

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	1877. Nouvelle série. Tome troisième. (XXXVIIIe volume de la publication)
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1876
Collation	1 vol. (412 p.) : ill. ; 24 cm
Cote	CNAM-BIB P 931 (38)
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?P931.38

LE
TECHNOLOGISTE

NOUVELLE SÉRIE (1876)

TOME TROISIÈME

III

INTERPOLAIRE

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

LE 10 MARS 1907

PARIS

8^e Rue 22 bis

LE

P. 931.38

TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

JOURNAL HEBDOMADAIRE

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.

RÉDACTEUR EN CHEF :

M. LOUIS LOCKERT

INGÉNIEUR, ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

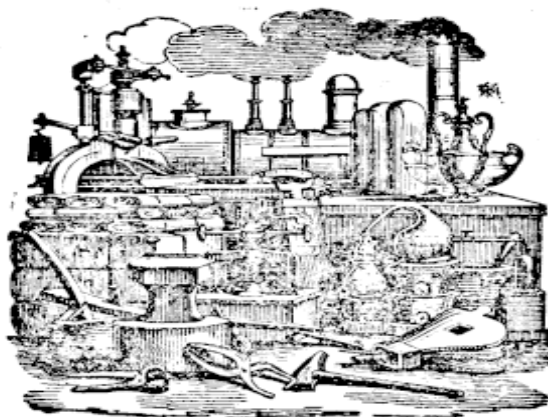
Avec la collaboration de

M. F. MALEPEYRE

RÉDACTEUR EN CHEF DEPUIS LA FONDATION DU JOURNAL

NOUVELLE SÉRIE. — TOME TROISIÈME.

(XXXVIII^e volume de la publication.)



PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 42

1877

12-8-03

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

ST 2100 10 00 00 00

LE TECHNOLOGISTE

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

NOUVELLE SÉRIE. — TOME TROISIÈME.

Sommaire. — Extraction du soufre des résidus de la fabrication de la soude, par M. C. KINGZETT. — Examen technique des gaz industriels, par M. CL. WINKLER. — Vitesse de propagation de l'électricité, par M. W. SIEMENS. — Moteur économique de MM. MARTIN et HOCK. — Enveloppes d'eau pour entourer les fourneaux de chaudières, par M. REILLY. — Nouveau lubrifiant, par M. G. NEWTON. — Solubilité de la soie dans une liqueur alcaline de cuivre et de glycérine, par M. J. LÖWE. — Résistance du papier traité par l'acide sulfurique, par MM. LÜDICKE et VENZEL. — Nouvelle encre d'impression pouvant être facilement enlevée sur les papiers imprimés, par MM. KIRCHER et EBNER. — Papier phénique. — Autographie électrique, par M. LENOIR et M. D'ARLINCOURT. — Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris, par M. ARSÈNE OLIVIER.

CHIMIE, PHYSIQUE ET MÉCANIQUE GÉNÉRALES.

Extraction du soufre des résidus de la fabrication de la soude,

par M. C. KINGZETT.

On sait que, lorsque l'on a extrait par l'eau chaude la majeure partie du carbonate de sodium des liqueurs qui servent à la fabrication des alcalis (Voir le TECHNOLOGISTE, 2^e série, tome II, p. 371), les cuves dans lesquelles s'est opérée cette évaporation contiennent encore des résidus abondants. Ces résidus, qui varient entre 2 et 7 tonnes, par tonne de soude brute extraite, renferment de 15 à 20

Le Technologiste. N. S. Tome III.

1

pour 100 de soufre que l'on a cherché à recueillir : cette opération a présenté des difficultés telles, qu'un grand nombre de procédés ont été proposés et essayés sans succès.

Parmi les chimistes et les praticiens, qui ont présenté pour cet objet des méthodes plus ou moins pratiques, il faut citer MM. *P. Ward, Deacon, Gossage, Favre, Weldon*, etc. ; mais le procédé le plus récent est celui de M. *Mond*, perfectionné par M. *Schaffner*. Nous rappellerons en peu de mots la méthode qui préside à son application, parce qu'elle est encore employée dans diverses localités.

Les résidus sont lessivés méthodiquement dans une série de cuves, et ils sont, en passant d'une cuve dans l'autre, soumis à l'action oxydante d'un courant d'air qui, pendant 15 à 20 heures, arrive sous un faux fond : durant cette oxydation, la température s'élève de 90° à 105°. Lorsque cette température est atteinte, on ajoute les liqueurs faibles provenant de lévignations antérieures, et l'on épuise les résidus jusqu'à ce que la dissolution marque 10° à 12° Baumé. Cette opération, qui exige 8 à 10 heures pour être complète, est répétée trois fois.

La composition des liqueurs ainsi obtenues dépend de la qualité et du degré d'humidité des résidus, ainsi que de la température et du temps employé à l'oxydation. La proportion des composés de sodium dans ces résidus peut s'élever à 4 ou 5 pour 100 de Na^2SO^4 . L'analyse suivante, due à M. *Stahlschmidt*, donne la composition de ces liqueurs pour 25 centimètres cubes :

Ca SO^5	0gr.309
$4\text{Ca O}^3, \text{Ca S}^4 + 18\text{Aq.}$	1. 106
Ca SO^4	0. 033
Ca SO^3	0. 275
$\text{Na}^2\text{S}^2\text{O}^3$	0. 845
$\text{Ca H}^2\text{S}^2$	0. 070
Na HS	0. 386

Pour qu'une opération soit profitable, il faut, suivant M. *Mond*, que les liqueurs renferment au moins un équivalent de $\text{Ca S}^2\text{O}^3$, deux équivalents de Ca S^2 et un équivalent de $\text{Na S}^2\text{O}^3$, pour chaque équivalent de $\text{Ca H}^2\text{S}^2$.

On peut dire, pratiquement parlant, que ces liquides consistent en hyposulfites et en sulfites, et que le but poursuivi est d'obtenir ces éléments dans des proportions convenables pour que le traitement par un acide fournisse de l'hydrogène sulfuré et de l'acide sulfureux en quantités suffisantes pour produire seulement du soufre et de l'eau :



Pour procéder à cette réaction, les liqueurs, d'abord abandon-

nées au repos dans les cuves, sont ensuite versées dans des cuviers en bois doublé de plomb, mesurant 3^m.60 de diamètre sur 1 à 2 mètres de hauteur, qui sont maintenus à une température de 60° à 65°. On ajoute de l'acide chlorhydrique à 20° Baumé, puis de nouveau des liqueurs et de l'acide alternativement, dans le rapport de 7 à 8 parties pour une. On agite constamment jusqu'à ce que les cuviers aient reçu leur chargement presque complet, et l'on achève alors de les remplir avec de l'acide jusqu'à ce que l'on perçoive une odeur légère d'acide sulfhydrique. La masse liquide est alors coulée dans d'autres vaisseaux où elle laisse promptement déposer du soufre qui est d'abord lavé par un jet de vapeur, puis enlevé et jeté sur des égouttoirs en briques ou en tuiles chauffées par-dessous.

Ce produit, qui contient 60 pour 100 d'eau, ne demande plus qu'à être affiné par fusion dans l'appareil perfectionné de M. Schaffner. La quantité de soufre ainsi revivifiée est variable : M. Mond l'évalue à 60 pour 100 de celle contenue dans les résidus, mais la pratique n'en procure pas au-delà de 40 pour 100.

Quoi qu'il en soit des mérites de cette manipulation, elle n'a pas été généralement rémunératrice, et elle s'est peu répandue. La méthode que l'Angleterre applique sur une vaste échelle est celle de M. Maclear : la seule usine de Saint-Rollox, près Glasgow, obtient, par son emploi, 30 tonnes de soufre revivifié par semaine, et pourrait au besoin en fournir davantage. Ce procédé se distingue du précédent par deux modifications importantes : la première consiste à mélanger les liqueurs jaunes obtenues après l'oxydation avec de la chaux hydratée, pour les traiter par l'acide sulfureux dans des cuviers en bois pourvus d'agitateurs. Cet acide est absorbé, et comme les liqueurs jaunes consistent surtout en sulfure de calcium, il se dépose un peu de soufre et il se forme de l'hyposulfite de calcium avec dégagement d'hydrogène sulfuré.

On ajoute alors des résidus frais, en proportion convenable, de façon que les cuviers contiennent un équivalent d'hyposulfite calcique, pour deux de bisulfite, un d'hyposulfite et un de sulfhydrate de calcium. L'hydrogène sulfuré qui se dégage, passe à travers une liqueur précédemment traitée par l'acide sulfureux, et s'y décompose en précipitant du soufre. On peut aussi le faire passer à travers un lait de chaux et en ajouter le produit aux résidus frais qui attendent d'être traités. De toutes façons, les dissolutions résultant de l'une ou de l'autre de ces manipulations, sont décomposées par l'acide chlorhydrique, dans les cuviers doublés de plomb, afin de donner du CaCl_2 et du soufre qui est recueilli, desséché et affiné pour être livré au commerce.

La seconde modification, qui est actuellement pratiquée à Saint-Rollox, supprime le traitement par la chaux : les liqueurs jaunes sont versées dans des cuiviers en bois munis d'agitateurs, de sorte qu'on les bat pendant tout le temps que l'on y ajoute une solution d'acide sulfureux. Dans la pratique, on verse d'abord de l'acide chlorhydrique et l'acide sulfureux n'est distribué que plus tard, pendant que le liquide est entretenu à la température de 60° : on maintient entre ces différents ingrédients, des proportions telles qu'il se forme naturellement du chlorure de calcium et du soufre qui est recueilli, lavé et livré au commerce.

M. *Kingzett* n'a pas cru devoir s'étendre sur l'emploi de l'alloxane qui, en présence de l'acide sulfhydrique, précipite le soufre en produisant de l'alloxanthine : ce procédé lui semble peu pratique. Mais il mentionne une proposition de M. *Lowthian*, qui mélange les résidus de la fabrication de la soude avec ceux des pyrites provenant des fabriques d'acide sulfurique, pour les brûler dans un fourneau à vent, de façon à reconstituer une sorte de pyrite artificielle. Ce procédé a permis de régénérer pratiquement 2 à 3,000 tonnes de pyrites ; mais l'action destructive des matières sur les parois du fourneau a occasionné des frais importants, et ce déficit, joint à quelques autres inconvénients, a dû faire renoncer momentanément à ce genre d'applications.

(*Iron*, t. VIII, n° 198, page 549).

F. M.

Examen technique des gaz industriels,

par M. CL. WINKLER.

Personne ne contestera l'utilité et l'importance qu'il peut y avoir à faire un examen régulier des produits gazeux de toutes sortes, que dégagent journellement les usines. En conséquence, l'ouvrage que vient de publier le docteur *Cl. Winkler*, traitant pour la première fois de l'examen systématique des gaz industriels, offre un intérêt réel (1).

L'auteur n'a encore publié que la première partie de son travail, dans laquelle il traite de la manière de recueillir les échantillons gazeux, des réactifs et des résultats qu'ils produisent.

Le quatrième chapitre, intitulé : *marche systématique de l'analyse*

(1) *Anleitung für chemischen Untersuchung der Industrie Gase. 1. Abtheilung : qualitative Analyse.* Freiberg, 1876, Engelhardt.

qualitative des gaz, est surtout intéressant : il peut être résumé ainsi qu'il suit.

I. Essai préalable.

1° S'assurer de la couleur et de l'odeur du gaz.

a. Le gaz est incolore et inodore :

Acide carbonique.	CO^2 ,
Hydrogène antimoné.	Sb H^3 ,
Oxygène.	O,
Oxyde de carbone.	C O ,
Hydrogène.	H,
Gaz des marais.	C H^4 ,
Azote.	Az,
Protoxyde d'azote.	$\text{Az}^2 \text{O}$.

b. Le gaz est incolore, mais odorant :

Ammoniaque.	Az H^3 ,
Acide chlorhydrique.	H Cl,
Cyanogène.	C Az ,
Acide cyanhydrique.	H C Az ,
Acide sulfhydrique.	$\text{H}^2 \text{S}$,
Acide fluosilicique.	Si F^4 ,
Acide sulfureux.	S O^2 ,
Hydrogène phosphoré.	P H^3 ,
Hydrogène arsénié.	As H^3 ,
Oxyde d'azote.	Az O ,
Vapeurs d'éthylène.	$\text{C}^2 \text{H}^4$,
Vapeurs d'acétylène.	$\text{C}^2 \text{H}^2$,
Vapeurs d'oxysulfure de carbone.	C O S ,

c. Le gaz est, à la fois, coloré et odorant :

Acide azoteux.	$\text{Az}^2 \text{O}^3$,
Acide hypoazotique.	Az O^2 ,
Chlore.	Cl.

2° Réaction sur les couleurs végétales :

Réaction alcaline, Az H^3 .

— acide, Az O^2 , HCl, $\text{H}^2 \text{S}$, Si F^4 , S O^2 , C O^2 , Az O , C O S .

Teinture de tournesol décolorée, Cl.

3° Emploi du papier amidonné : bleui en présence de l'iodure de potassium, $\text{Az}^2 \text{O}^3$, Az O^2 , Az O , Cl.

4° Emploi de la solution d'argent : si un cylindre mouillé par une solution ammoniacale d'argent, et agité dans le gaz à essayer, se couvre d'une couche d'un noir brun, cela dénote SH^2 , As H^3 , Sb H^3 , C O S .

5° Traitement par l'eau de baryte : la formation d'un précipité dénote Si F^4 , S O^2 , C O^2 , C O S .

6° Traitement par l'acide chlorhydrique : la formation d'un dépôt nuageux dénote Az H^3 .

7° Traitement par l'ammoniaque : la formation d'un dépôt nua-
geux dénote Az^2O^3 , AzO^2 , AzO , HCl , SiF^4 , So^2 , Cl .

8° Essai par la combustion du gaz.

- a. Production de gouttelettes d'eau, AzH^3 , PH^3 , AsH^3 , SbH^3 ,
 H , CH^4 , C^2H^4 , C^2H^2 .
- b. Pas de gouttelettes d'eau, CO , COS .
- c. Les produits de la combustion précipitent l'eau de baryte,
 CO , CH^4 , C^2H^4 , C^2H^2 , COS .
- d. Les produits de la combustion donnent un précipité nua-
geux avec l'ammoniaque, COS .

II. Dosage proprement dit.

- 1° Absorption par l'acide sulfurique : AzH^3 , Az^2O^3 , AzO^2 .
- 2° — par une lessive de potasse : Cl , HCl , CAz ,
 $HCAz$, H^2S , SiF^4 , SO^2 , CO^2 .
- 3° — par l'azotate d'argent : PH^3 , AsH^3 , SbH^3 .
- 4° — par une solution alcaline d'acide pyrogallique : O .
- 5° — — — — — acide de chlorure de cuivre : CO .
- 6° — — — — — de protoxyde de fer : AzO .
- 7° Peu ou point d'absorption : Az , H , CH^4 , C^2H^4 , C^2H^2 , COS .

La marche de l'opération consiste à présenter à l'absorption un
groupe après l'autre, de façon à reconnaître chaque gaz, soit immé-
diatement, soit ensuite dans la liqueur absorbante. Les gaz non
absorbés seront alors convertis, par la combustion, en produits ab-
sorables.

Quant aux réactions particulières, elles sont en petit nombre :

1° Az^2O^3 et AzO^2 sont absorbés par l'acide sulfurique du poids
spécifique de 1,7. On les distingue l'un de l'autre en chauffant dou-
cement la liqueur : s'il s'agit de l'acide azoteux, il n'y a aucun dé-
gagement, tandis que si c'est de l'oxyde d'azote il se dégage de
l'acide hypo-azotique, qui bleuit le papier amidonné, en présence
de l'iode.

2° L'oxyde de carbone, CO , donne, dans une solution de cuivre,
avec le chlorure de sodium et de palladium, un précipité noir de
palladium, finement divisé.

3° Le protoxyde d'azote, Az^2O , projeté sur des charbons ardents
très-divisés, donne naissance à de l'acide carbonique, CO^2 , dont on
constate la présence par l'eau de baryte.

(*Polytechnisches Journal*, t. 222, page 277).

F. M. J. 1866

Vitesse de propagation de l'électricité,

par M. W. SIEMENS.

Plusieurs physiciens distingués, parmi lesquels il faut citer : MM. *Weathstone, Bréguet, Constantinoff, Hipp, Fizeau, Gonnelle, Gould*, etc., se sont occupés d'expériences propres à constater la vitesse avec laquelle l'électricité se propage en général.

Mais, les diverses méthodes qu'ils ont employées paraissent avoir laissé à désirer, de sorte que les résultats obtenus par chacun d'eux sont loin d'être concordants.

Dans ces conditions, M. W. *Siemens* a cru devoir entreprendre de nouvelles expériences, avec des appareils délicats et récemment inventés : il est arrivé à cette conclusion que l'électricité se propage dans un fil de fer avec une vitesse de 240,000 kilomètres par seconde.

F. M.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Moteur économique,

de MM. MARTIN et HOCK.

Parmi les nouvelles machines motrices dont l'emploi doit satisfaire à la nécessité, chaque jour plus pressante, d'une force minime produite à domicile, les petits moteurs à air chaud paraissent occuper une place importante à laquelle ils se maintiendront peut-être longtemps encore.

On a fait dans cette direction bien des essais, et l'on a construit bien des appareils qui ont donné des résultats variés : parmi les plus nouveaux, le système de MM. *Martin et Hock* qui vient de paraître à Vienne (Autriche), semble présenter un intérêt réel en tant que moteur-miniature économique.

Un fourneau en fonte revêtu à l'intérieur de briques réfractaires, sert de socle à l'appareil : le cendrier et le foyer sont fermés hermétiquement. Deux cylindres verticaux composent la machine ; le plus gros est le cylindre du travail, dans lequel l'air chaud produit son

effet : il est directement placé sur le socle-foyer et supporte à la partie supérieure, au moyen de quatre segments cylindriques, le cylindre de la pompe à air qui, avec un diamètre plus petit, a le même axe et la même course. Entre ces deux cylindres, dont les pistons sont corrélatifs, est situé l'arbre coudé auquel le mouvement est communiqué par une bielle reliée directement à la tige du piston plongeur, qui agit dans le cylindre de travail. Cet arbre passe dans deux coussinets portés par deux des pièces qui joignent les deux cylindres, et porte à ses extrémités le volant et la poulie de transmission.

Le socle est ovale, et sa largeur correspond au diamètre du cylindre de travail, de sorte qu'en avant de ce dernier, le dessus du foyer présente un espace libre correspondant à la grille : sur cet espace, en avant du cylindre de travail, est placée une caisse cylindrique pour le chargement méthodique du combustible pendant la marche, sans déranger la régularité de cette dernière. Sur l'espace libre, situé derrière le cylindre à air chaud, est fixée la boîte des soupapes de distribution et d'échappement.

La soupape d'aspiration de l'air froid est montée au-dessus du cylindre de la pompe à air ; dans la même boîte est la soupape de refoulement, qui permet à l'air de pénétrer dans le foyer, en passant par un régulateur ménagé entre le réchauffeur et le cendrier. Les soupapes sont mises en mouvement, ainsi que le régulateur, par des tiges qui prennent leur mouvement au moyen d'engrenages calés sur l'arbre principal.

Le régulateur fonctionne de façon à introduire d'abord l'air froid dans un tuyau qui, passant sous la grille, le conduit au réchauffeur situé derrière le cendrier. Il s'échappe par la soupape régulatrice et s'introduit définitivement dans le fourneau, en passant derrière la porte du foyer dont il prévient l'échauffement. Après s'être échauffé au degré convenable, l'air est distribué dans le cylindre de travail où il détermine le mouvement du piston plongeur.

La qualité dominante de cet appareil consiste dans la perfection avec laquelle s'opère l'alimentation en combustible : ce dernier, en fragments de petites dimensions, est versé dans la caisse cylindrique de chargement placée au-dessus de la grille, en avant du foyer, puis la porte est refermée sans qu'il y ait eu aucune communication entre l'air extérieur et le foyer. La distribution systématique se fait dans ce dernier, par une soupape qui est ouverte à intervalles réguliers au moyen de la rotation d'une tige mue par la machine elle-même. Le réglage de ces mouvements automatiques s'opère avec une perfection que l'on n'avait pas encore atteinte pour ce genre de

machines : les différences de vitesse du volant ne dépassent pas 2 pour 100 quand on passe de la marche à vide à celle en pleine charge.

La facilité avec laquelle on peut transporter, placer et déplacer ce moteur économique, qui ne paraît pas exiger de soins particuliers, le peu d'espace qu'il occupe, l'affranchissement complet de toute alimentation d'eau, et enfin, la possibilité d'employer au chauffage les gaz chauds d'échappement, sont autant de qualités qui le recommandent aux petites industries. Reste à savoir s'il est véritablement aussi économique que le dit son titre et que le prétendent les inventeurs, dans le recueil auquel nous empruntons cette description.

L'avenir seul nous apprendra si MM. Martin et Hock ont trouvé la solution, cherchée depuis longtemps déjà, du problème de la production divisée de la force motrice pour les petits ateliers.

(*Stummer's Ingenieur*, t. 8, n° 114.)

F. M.

Enveloppes d'eau pour entourer les fourneaux de chaudières,

par M. REILLY.

Plusieurs inventeurs ont eu l'idée de remplacer, par des chemises métalliques, les chemises réfractaires des fourneaux de chaudières à vapeur : M. James Reilly, de Manchester, l'a mise en pratique.

M. Reilly emploie des enveloppes et des supports métalliques qui forment des réservoirs pleins d'eau, dans lesquels celle-ci est élevée à la température d'ébullition, avant de servir à l'alimentation de la chaudière.

On peut varier les dispositions de la construction, suivant la forme et la dimension des chaudières ; mais, dans tous les cas, l'eau renfermée dans les réservoirs absorbe une partie de la chaleur, perdue auparavant dans les ouvrages en maçonnerie. Cette eau réchauffée est ensuite pompée ou injectée dans la chaudière, ou utilisée pour tout autre emploi.

Il peut arriver que la température de l'eau s'élève jusqu'à la vaporisation, auquel cas la vapeur peut être dirigée dans la chaudière ou utilisée autrement.

Nous n'avons pas à suivre l'auteur dans les calculs étendus par lesquels il prétend évaluer l'économie qui peut être réalisée.

La production, à égalité de surface, peut être doublée, il est vrai, si l'on compare une très-bonne chaudière à chemise métallique avec un mauvais générateur entouré d'un fourneau défectueux.

Quoi qu'il en soit, il est certain que l'emploi de ces enveloppes d'eau doit donner lieu à une certaine économie. Seulement, en France du moins, des générateurs ainsi établis doivent être d'un prix plus élevé que les autres : de plus, des fuites peuvent se manifester dans les enveloppes, et les réparations sont plus fréquentes.

Néanmoins, il faut savoir gré à M. Reilly de l'essai qu'il a tenté en Angleterre avec d'autant plus de facilité que les fers et les tôles y sont à bas prix : les métallurgistes anglais ne peuvent manquer de lui en être reconnaissants.

Peut-être y a-t-il, dans certains cas, des applications à faire de ces générateurs avec réservoirs-enveloppes métalliques, qui sont évidemment intermédiaires entre les chaudières à foyer et carreaux intérieurs et les chaudières ordinaires avec fourneau en briques.

L. L.

Nouveau lubrifiant,

par M. GEORGES NEWTON, de Bow.

Pour fabriquer le nouveau lubrifiant, qu'il décrit comme particulièrement applicable aux wagons de mines, M. *Georges Newton*, de Bow, prend de la chaux tamisée, et y ajoute de l'huile, de préférence de l'huile de goudron. A ce composé bien amalgamé, il mélange ensuite des quantités convenables d'huile de résine. Il obtient ainsi un lubrifiant excellent pour les machines à marche lente, tels que les wagons de mines; mais quand il y a des frictions rapides, comme dans les trains de chemin de fer, il le complète par une addition de potasse caustique: on peut même se dispenser d'employer la chaux. L'auteur a aussi employé avec succès, dans certains cas, un composé de chaux, d'huile de résine et de poix préalablement dissoute dans l'huile de goudron. Pour certains emplois on fait d'abord bouillir la chaux, l'huile et la poix.

L. L.

... **FILATURE, TISSAGE ET PAPETERIE.** ...

*Solubilité de la soie dans une liqueur alcaline de cuivre
et de glycérine,*

par M. J. LÖWE.

M. Schlossberger a proposé, pour dissoudre la soie, l'emploi du protoxyde de nickel ammoniacal; de son côté, M. Persoz a indiqué le chlorure de zinc, et M. Spiller l'acide chlorhydrique concentré: un dissolvant qui ne le cède en rien aux précédents et les surpasse par son action plus énergique, même quand il est très-étendu, est une solution alcaline froide de cuivre et de glycérine. Dans les liqueurs de ce genre, la dissolution de la soie marche lentement lorsqu'elles sont faibles, mais dans celles modérément concentrées, la soie se gonfle peu après l'immersion, et enfin se dissout en grande quantité pour donner un liquide dense qui passe à travers les filtres, mais avec lenteur. Par une addition d'acide chlorhydrique ou d'un autre acide, le liquide filtré abandonne une gelée blanchâtre: parfois cet abandon traîne en longueur, et la liqueur a l'apparence d'une solution de gélatine refroidie. La laine, le coton et le lin ne sont nullement attaqués, même après plusieurs heures, par cette liqueur, de sorte que la propriété dissolvante de la solution alcaline de cuivre et de glycérine paraît s'exercer spécialement et uniquement sur la soie. Il est donc facile, dans les tissus mélangés, de découvrir les autres matières fibreuses associées à la soie, et même d'en déterminer avec précision le rapport quantitatif.

La soie teinte en noir par un sel de fer se dissout dans le liquide en question, mais d'une manière bien moins complète et bien plus difficile, par cette raison que l'oxyde de fer insoluble qui enveloppe le brin de la soie soustrait celui-ci à l'action du réactif. Mais, si on laisse cette soie pendant quelque temps dans une solution de sulfure de potassium ou de sulfure d'ammonium, qu'on lave et enlève le sulfure de fer qui s'est ainsi formé au moyen de l'acide chlorhydrique étendu, la solution, après ce traitement, devient plus facile à cause de l'élimination partielle du fer. La soie teinte avec d'autres couleurs ne présente pas cette différence de solubilité qui ne repose,

dans le cas précédent, que sur l'action protectrice de l'oxyde de fer. Dans les tissus mélangés teints en noir, il faudra donc procéder d'abord au traitement qui vient d'être indiqué avant de constater la nature des autres matières filamenteuses. La laine blanche se colore légèrement en noir bleuâtre, en s'emparant du cuivre de la solution alcaline de cuivre et de glycérine, coloration qu'on peut aisément lui enlever par un bain acide.

Voici maintenant la préparation de la solution alcaline de cuivre et de glycérine que l'auteur avait déjà indiquée en 1870, mais pour un autre objet.

On dissout 16 grammes de sulfate de cuivre pur dans 140 à 160 grammes d'eau distillée, on y ajoute 8 à 10 grammes de glycérine pure du poids spécifique de 1,240, et l'on mélange soigneusement le tout à l'aide d'une spatule. Alors on fait couler goutte à goutte dans le mélange, en prenant soin d'éviter un grand excès, de la lessive de soude froide jusqu'à ce que le précipité bleu de ciel, c'est-à-dire l'oxyde de cuivre hydraté, qui en résulte, se dissolve entièrement et sans résidu en formant une liqueur bleu d'azur qui, sans la filtrer, si on a employé des matières pures, peut être conservée dans des flacons bien bouchés, pendant un temps indéfini, sans qu'elle éprouve la moindre décomposition.

(*Polytechnisches Journal*, vol. 222, page 274.)

F. M.

Résistance du papier traité par l'acide sulfurique,

par MM. A. LÜDICKE et A. WENZEL.

La préparation du papier-parchemin a lieu, comme on sait, en faisant passer du papier sans fin, fabriqué avec des chiffons de lin ou de coton, à travers un mélange d'acide sulfurique et d'eau, et en le soumettant ensuite à un procédé de lavage pour le débarrasser de l'acide. Dans la fabrique de Helfenberg, près Dresde, où l'on prépare les matériaux qui ont servi aux expériences suivantes, on emploie du papier de coton pur, avec 9 à 9,5 parties d'acide sulfurique de 58 à 60° Baumé et une partie d'eau. Pour 100 kilogrammes de papier, on compte qu'il faut 500 kilogrammes de mélange acide. La température ne dépasse pas 10° et la durée de l'immersion n'est que d'environ 3 secondes. L'acide sulfurique ainsi employé opère la transformation superficielle d'une portion de la cellulose en une substance analogue à

l'amidon, que M. Girard a appelée hydrocellulose : elle forme une sorte de colle qui fait adhérer fortement les fibres entre elles, d'où résulte un retrait superficiel de 5 à 10 pour 100 et une perte de poids de 10 pour 100.

Voici, du reste, les résultats des expériences faites par MM. Lüdicke et Wenzel :

Nature de la matière.	Epaisseur. mm.	Poids spécifique.	Résistance absolue par millimètre carré. k.	Humidité pour 100.	Proportion considérable des cendres.
{ Papier brut. . . .	0.234	0.617	1.415	6.783	0.633
{ Papier parchemin.	0.152	0.964	6.436	8.778	0.496
{ Papier brut. . . .	0.178	0.543	1.483	7.071	0.645
{ Papier parchemin.	0.113	0.937	5.111	8.483	0.458
{ Papier brut. . . .	0.134	0.621	1.503	6.978	0.678
{ Papier parchemin.	0.088	0.927	5.777	9.160	0.559

Ainsi, le traitement par l'acide sulfurique diminue l'épaisseur du papier de 34 à 37 pour 100, et augmente le poids spécifique de 32 à 42 pour 100, tandis que la résistance augmente de 4,55 à 3,44 et 3,84 fois. Des expériences faites avec du papier-parchemin, que l'on avait laissé quelque temps ramollir dans l'eau, ont donné, ainsi que l'on devait s'y attendre, une diminution dans la résistance, dont la valeur minimum a été de 0,6 de celle du papier à l'état sec. Le papier-parchemin présente, comme l'indique le tableau, un plus grand pouvoir pour absorber l'humidité que le papier brut : le procédé employé le rend donc plus hygroscopique. La perte, dans la proportion des cendres repose, dans tous les cas, sur l'action de l'acide sulfurique, qui décompose certains éléments de ces cendres que les eaux de lavage entraînent ensuite.

La résistance du papier parchemin varie avec la température lors de sa préparation. Il est d'ailleurs très-difficile de régler le degré de chaleur à raison de l'élévation de la température lors du mélange de l'acide sulfurique avec l'eau, mais il n'a point été fait d'expériences dans cette direction.

F. M.

Nouvelle encre d'impression pouvant être facilement enlevée sur les papiers imprimés.

Par MM. KIRCHER et EBNER.

Les papiers d'impression jetés au rebut, et mis au pilon pour retourner à la papeterie, ont le grand inconvénient de ne donner jamais qu'une pâte grise et sale. En effet, l'encre d'imprimerie, qui

est fabriquée, comme on sait, avec du noir de fumée et un vernis d'huile, est excessivement difficile, pour ne pas dire impossible, à séparer des papiers d'impression, ce qui rend ceux-ci impropres à la fabrication de nouveaux papiers blancs. C'est pourquoi MM. J. Kircher et E. Ebner ont pris des brevets dans divers pays pour une nouvelle encre noire que l'on peut facilement enlever sur les papiers imprimés. Pour la composer, on dissout d'abord du fer dans l'acide sulfurique, chlorhydrique ou acétique; puis on mélange, par moitié, cette solution avec de l'acide azotique, et on précipite le protoxyde de fer par un alcali, tel que la soude, la potasse, etc...

Quel que soit, d'ailleurs, l'agent de précipitation que l'on emploie, il suffit qu'il forme un composé soluble avec l'acide dans lequel le fer est dissous.

Le précipité de protoxyde de fer est recueilli et lavé, puis traité par un mélange à parties égales d'acide tannique et d'acide gallique: on obtient ainsi une belle encre noir-bleu ou noir pur. Ce gallo-tannate de protoxyde de fer est recueilli, lavé, séché et mélangé aussitôt au vernis d'huile de lin, pour être employé de suite à enduire pour l'impression, les lettres ou les planches en cuivre, zinc, acier, bois ou pierre.

Le blanchiment complet des papiers imprimés s'opère ensuite en les plongeant dans un bain d'eau tiède additionnée de 10 pour 100 de soude ou de potasse caustique. On laisse digérer pendant 24 heures, et l'on introduit le tout dans une pile, pour être trituré finement; puis cette bouillie est jetée sur une toile et égouttée. On la lave ensuite à l'eau pure additionnée de 10 pour 100 d'acide chlorhydrique, oxalique ou tartrique: on laisse digérer 24 heures, et la pâte est alors propre à tous les usages de la pâte à papier ordinaire telle qu'on l'emploie dans les papeteries.

(Polytechnisches Notizblatt, 1875, n° 13).

F. M.

Papier phénique.

Le papier phénique, dont on fait usage dans quelques pays en quantité considérable pour emballer les matières animales fraîches, afin de les préserver d'une détérioration provenant de l'action de l'air atmosphérique ou de toute autre influence, se prépare en mettant en fusion à une douce chaleur cinq parties de stéarine et en y démêlant avec soin deux parties d'acide phénique; après quoi on y mélange cinq parties de paraffine à l'état fondu. Cette masse étant

ainsi préparée et bien battue jusqu'à ce qu'elle soit refroidie, on l'applique à la brosse sur le papier d'emballage, puis on la frotte avec le doigt (The laboratory, t. 2, page 88).

F. M.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Autographie électrique,
par M. LENOIR et M. D'ARLINCOURT.

L'idée originale du télégraphe écrivant est due à M. l'abbé Caselli. Le premier, il songea à l'avantage qu'il y avait à transmettre au destinataire un *fac-simile* exact de l'écriture de son correspondant. Ce procédé permettait, de plus, de reproduire également bien toute espèce de croquis, dessin, etc. Si son appareil ne passa pas dans la pratique, c'est parce qu'il était volumineux, coûteux et d'une manœuvre délicate et difficile.

Nous citerons aussi un appareil étudié par M. Prudhomme, et qui fut très-remarqué à l'Exposition universelle de Moscou, en 1872.

Actuellement, on étudie, à l'administration centrale des télégraphes un nouveau dispositif propre à l'autographie électrique, dont l'invention est due à M. Lenoir.

Ce système n'est pas le seul d'ailleurs qui soit, à l'heure qu'il est, expérimenté par l'administration soucieuse d'arriver à une prompt solution de ce problème.

Une autre invention, due à M. le vicomte d'Arlincourt, est étudiée concurremment avec la première, et l'on peut dire que les deux projets ont entre eux une grande analogie.

Dans l'un et l'autre appareil, l'expéditeur écrit sa dépêche sur une feuille d'étain que l'on place sur un cylindre.

Tous les traits qu'il a formés avec de l'encre grasse sont reproduits instantanément à l'autre bout de la ligne à l'aide d'un système de hachures très-fines et imitant à la perfection le message écrit sur la feuille d'étain avec de l'encre d'imprimerie.

La seule différence entre les deux systèmes consiste dans le mode de réception.

M. Lenoir emploie une plume que le courant appuie sur un papier qui se déroule, tandis que M. d'Arlincourt se sert directement du courant qui produit une décomposition électro-chimique dans un papier préparé.

Si l'application est pratique, ainsi que toutes les expériences qui ont été faites jusqu'à ce jour sembleraient le prouver, les conséquences de ce progrès scientifique seront considérables.

L. L.

Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris,
par M. ARSÈNE OLIVIER, de Landreville.

Au moment où nos ingénieurs, après avoir été étudier sur place le *metropolitan railway* de Londres, élaborent un projet de réseau ferré destiné à rapprocher les distances dans ce grand Paris qui va toujours en se dilatant, nous avons voulu apporter notre pierre à l'édifice.

Nous croyons que le Parisien ne voyagera qu'avec ennui dans un tunnel continu circulant à 20 mètres au-dessous des rues, et puisqu'il s'agit quand même d'une hauteur verticale de 20 mètres, nous avons pensé qu'il valait mieux la prendre en haut qu'en bas. Nous proposons donc une voie ferrée se développant, en moyenne, à 3 mètres au-dessus du faite des maisons. De plus, nous rejetons tout d'abord l'emploi d'un matériel roulant, mû sur la voie même par la vapeur, c'est-à-dire que nous n'entendons point nous servir de locomotives. Nous nous privons de ce poids énorme et nous évitons ainsi le bruit et la fumée, sans compter que cette machine qui transporte à heure fixe un convoi entier d'un lieu à un autre, ne nous semble pas bien appropriée à la circulation parisienne, excessivement variable comme nombre et comme directions.

Paris serait sillonné par de grandes lignes qui suivraient, naturellement, les plans de la reconstruction. Les ponts seraient des arcs de triomphe, ainsi que les stations. Le tracé de ces voies éviterait autant que possible les grandes places et les monuments, sans cependant s'en éloigner.

Pour mettre autant de clarté que possible dans notre exposé, nous le diviserons en grands paragraphes.

(A suivre.)

ARSÈNE OLIVIER,
de Landreville.

Sommaire. — Expériences en Allemagne, sur la dynamite NOBEL. — Essai de l'acide salicylique. — Sur le chromate de fer, par M. R. KAYSER. — Fabrication directe du savon avec le sel marin, par M. T.-N.-W. WHITELAW. — Capacité de conductibilité de l'air et de l'hydrogène pour la chaleur, par M. H. BUFF. — Nouvelle lampe électrique, de M. JABLOSCHKOFF. — Calorifuge chimique, de M. SCHLUMBERGER. — Transmissions de mouvement au moyen de câbles ronds et flexibles, par M. K. KELLER. — Zincographie.

CHIMIE, PHYSIQUE ET MÉCANIQUE GÉNÉRALES.

Expériences en Allemagne, sur la dynamite NOBEL.

Les Sociétés de dynamite, dans le but d'éclairer le public et de dissiper les préjugés que conservent encore beaucoup de personnes contre l'explosif *Nobel*, se livrent à de nombreuses et intéressantes expériences auxquelles elles convient toujours les personnalités scientifiques les plus compétentes.

C'est ainsi que, dans la fabrique de Krummel près de Lauenbourg, a eu lieu une séance expérimentale, le 22 septembre 1876, devant une assistance de chimistes et de savants. Parmi bien des noms connus, il faut citer celui du célèbre professeur *Fehling*, de Stuttgart; celui du professeur *Jacobsen*, et celui de M. *Radbruch*, ancien officier d'artillerie et ingénieur. Il serait trop long d'en reproduire tous les détails. Il y a certaines expériences pour ainsi dire classiques et que tout le monde connaît. Nous n'avons donc pas besoin de raconter comment on a lancé des paquets de dynamite d'une grande hauteur sur des rochers, comment on en a écrasé d'autres avec des masses énormes de fer tombant de plus de 7 mètres de hauteur, comment enfin on a brûlé des tonnelets remplis de dynamite : tout cela, bien entendu, sans explosion.

D'autre part, on a facilement pulvérisé des pierres très-dures, disloqué des cylindres et des plaques de fer, etc.

Le Technologiste. N. S. Tome III.

Mais parmi ces expériences, il en est quelques-unes qui ont été accomplies dans des conditions toutes nouvelles.

Deux boîtes résistantes en fer blanc, contenant chacune 2 kilogrammes de dynamite furent tour à tour enflammées, en jetant l'une dans un brasier allumé et en se servant pour l'autre de l'intermédiaire d'une mèche *Bickford*. La première se trouva légèrement en s'ouvrant suivant les soudures, mais le contenu brûla sans explosion. Il en fut de même pour la seconde, l'enveloppe cette fois restant intacte, les soudures seules s'étant ouvertes.

Enfin, sept perches furent plantées sous l'eau, portant chacune environ 250 grammes de dynamite. Elles étaient espacées de 1 mètre l'une de l'autre, sauf la sixième qui se trouvait à 2 mètres de la précédente, et la septième qui avait été éloignée de 3 mètres. L'explosion d'une seule de ces charges détermina celle de toutes les autres et les perches brisées furent projetées hors de l'eau.

On peut conclure de cette dernière et très-remarquable expérience, que la dynamite qui sert à la charge des torpilles pourrait aussi servir à leur destruction.

L. L.

Essai de l'acide salicylique.

L'acide salicylique, que *M. Kolbe* a proposé, tant comme agent thérapeutique, que pour la conservation des fruits, de la bière, etc., a besoin pour être efficace dans ces divers emplois, d'être cristallisé et d'une pureté absolue. Les acides salicyliques impurs, qui presque tous se trahissent par un arrière-goût ou une saveur étrangère, peuvent, lorsqu'on en poursuit l'emploi, devenir nuisibles à la santé des personnes qui en font usage.

Pour s'assurer de la pureté de l'acide salicylique du commerce, on en fait dissoudre environ un demi-gramme dans cinq centimètres cubes d'alcool concentré, on verse la solution claire dans un verre de montre, et on la laisse évaporer lentement à la température ordinaire. L'acide salicylique qui se dépose de cette façon forme, tout autour du bord de ce verre, un bel anneau de cristaux efflorescents. Cette cristallisation est du blanc le plus parfait, si l'acide salicylique était bien pur et plusieurs fois cristallisé : elle est plus ou moins jaune, lorsque cet acide a simplement été précipité. Mais, si elle est brunâtre ou brune, l'acide essayé, quoiqu'il puisse se montrer

sous forme d'une poudre blanche et d'aspect engageant, doit être rejeté comme impropre à toute application.

(*Journal für praktische Chemie*, 1876, t. 14, page 148.)

F. M.

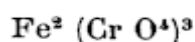
Sur le chromate de fer,

par M. R. KAYSER.

On a ajouté, à une solution neutre de chromate de potasse, du chlorure de fer acide, jusqu'à ce qu'on eût observé un précipité pulvérulent couleur orangé pâle. Ce précipité desséché à 40°, a donné à l'analyse :

Oxyde de fer.	34.58 à 34.71 pour 100
Acide chromique.	63.00 à 63.11 —

On peut le représenter par la formule :



Il est insoluble dans l'eau, et aisément soluble dans les acides; mais il est décomposé en présence de la soude caustique et il fuse, quand on le chauffe, en laissant une masse noire brunâtre.

Comme il n'est pas attaqué par l'acide sulfhydrique, ce sera un excellent remplaçant du chromate de plomb, pour la peinture en tous genres.

F. M.

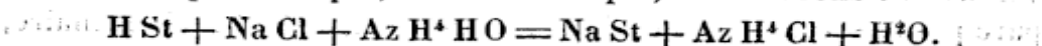
CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

Fabrication directe du savon avec le sel marin,

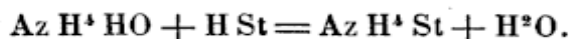
par M. T. N. W. WHITELAW.

Lorsqu'un corps gras ou résineux, choisi parmi ceux dont on fait habituellement usage dans la fabrication des savons, est chauffé avec un excès de sel marin, de l'ammoniaque et de l'eau, il se forme et se sépare un savon de soude, tandis que la solution renferme l'excès d'ammoniaque et le sel marin, ainsi que du chlorure d'ammonium.

Prenons, par exemple, l'acide stéarique, nous aurons :



La réalisation de cette réaction paraît dépendre de la solution facile du savon ammoniacal dans l'eau qui renferme de l'ammoniaque, et de l'insolubilité du savon de soude dans l'eau qui contient plus d'un demi pour cent de chlorure de sodium. L'ammonium se combine d'abord avec l'acide gras



et immédiatement après, il est remplacé par le sodium du sel marin :



D'après cette explication, on voit qu'il faut qu'il y ait excès d'ammoniaque et de sel : 100 parties de corps gras exigent 15 à 20 parties de Az H^3 , 20 à 30 parties de Na Cl , et 200 à 300 parties d'eau.

On fabrique depuis longtemps, en Allemagne, du savon d'après un principe analogue : on forme d'abord un savon de potasse, que l'on décompose au moyen du sel marin. Mais le savon ainsi obtenu renferme de la soude et de la potasse, en proportions à peu près égales, dont la décomposition n'est que partielle.

Avec l'ammoniaque, au contraire, la réaction est presque complète : environ les 9 dixièmes de la base sont de la soude. On peut aisément chasser le dixième restant, qui est de l'ammoniaque, en lavant avec de l'eau contenant du sel marin : le savon reste dès lors assez pur, sauf la portion de l'acide gras qui n'a pas été saturé.

Le savon de résine, que l'on prépare par ce moyen, contient la presque totalité de la soude ; mais, pour que la réaction soit complète, il faut que les proportions de l'ammoniaque et du sel, relativement à la quantité de matière saponifiable, soit absolument invariables : une légère variation dans les proportions altère considérablement le produit.

Lorsque l'on fait usage d'acides gras libres ou de résine, la formation du savon se produit immédiatement en chauffant en vase clos, un peu au-dessus du point de fusion de la matière saponifiable et en agitant.

Mais avec les corps gras neutres, le cas est différent : il est préférable alors de chauffer, en vase clos, la solution ammoniacale et le corps gras jusqu'à 150°, et il se produit alors de la glycérine et du savon ammoniacal : celui-ci peut alors être décomposé par le chlorure de sodium, ainsi qu'il a été dit tout à l'heure.

L'action du chlorure d'ammonium sur le savon ordinaire est toute particulière, et elle a conduit M. *Whitelaw* à penser que la formation du savon, telle qu'elle a été indiquée précédemment, ne pouvait avoir lieu à l'aide de l'ammoniaque. Cette ammoniaque ne sépare pas le savon de soude de la solution à la façon du sel ordinaire,

ainsi qu'on l'affirme dans les traités sur la fabrication du savon : quand on chauffe, il y a dégagement d'ammoniaque, et lorsque la quantité du sel est suffisante, il se produit, par suite de la combinaison de l'ammonium avec le chlore du sel marin ($\text{Az H}^+ \text{Cl}$), un savon acide qui se sépare. Si l'on prolonge l'ébullition, ce savon est complètement décomposé : le sel marin reste en dissolution, et les acides gras flottent à la surface.

Ce procédé paraît avoir quelques chances de réussir dans la pratique, quoiqu'il se heurte à la même difficulté que l'on rencontre pour opérer la conversion du sel commun en carbonate de sodium, à l'aide de l'ammoniaque : néanmoins, les pertes d'ammoniaque seront beaucoup moindres. Admettons, si l'on veut, une perte de 5 pour 100 pour chaque opération complète, cet alcali, dans le savon, reviendra encore à un prix considérablement inférieur à celui auquel le livrent les procédés actuels.

(*Chemical News*, 1876.)

F. M.

Capacité de conductibilité de l'air et de l'hydrogène pour la chaleur,
par M. H. BUFF.

M. Magnus a démontré il y a quelque temps, par des expériences intéressantes, que l'hydrogène possédait, pour la chaleur, un pouvoir conducteur analogue à celui de métaux.

M. Buff a cru devoir entreprendre à son tour une longue série d'expériences sur les procédés de transmission et d'absorption de la chaleur par les gaz : le tableau suivant relate les résultats qu'il a obtenus :

Nature des gaz.	Tension en millimètres.	Diathermanie.	Absorption.
Hydrogène.	1 à 5	100	0
—	750 à 760	102	0
Air sec.	750 à 760	45.5	54.4
—	520.6	54.5	45.5
—	414.5	60	40
—	254.5	63	37
—	108.0	80.4	19.16
—	12.1	87.5	12.5
—	1.5	95.6	4.6
Vide humide, à 12°.	12.9	74.2	25.8
Air saturé d'humidité, à 12°.	756.6	43.2	56.8
Acide carbonique sec.	750	42.1	57.9
Gaz oléifiant.	750	53.6	47.4

Ainsi, l'hydrogène possède une capacité de rayonnement presque

égale à celle du vide. L'air sec absorbe de 50 à 60 pour 100 des rayons calorifiques, qui le traversent, émanant d'une source chauffée jusqu'au point d'ébullition de l'eau, et le pouvoir absorbant de l'air humide dépasse sensiblement celui de l'air sec.

Le pouvoir conducteur de l'hydrogène et des autres gaz est, d'après ces expériences, bien moindre que celui que l'on aurait pu déduire du travail de M. Magnus : néanmoins, les observations de ce savant auront un intérêt général dans toutes les questions relatives aux températures de fusion, et aux divers modes de chauffage et de ventilation de nos appartements.

(*Poggendorff's Annalen*, 1876, t. 158, p. 177.)

F. M.

Nouvelle lampe électrique,

de M. JABLOSKOFF.

Nous trouvons dans le tome LXXXIII des comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris, à la page 813, la description d'un nouveau système d'éclairage électrique, donnée par M. Denayrouze.

M. Paul Jabloschkoff, ancien officier du génie russe, a trouvé moyen, après des études patiemment poursuivies dans les ateliers de M. Denayrouze, de supprimer le mécanisme régulateur habituellement usité dans les lampes *Seraing*.

La source lumineuse jaillit toujours de deux crayons de charbon de cornue, mais ceux-ci, au lieu d'être placés dans le prolongement l'un de l'autre, sont fixés parallèlement et côte à côte à la distance convenable pour le développement de la lumière, et séparés au moyen d'une substance isolante qui doit disparaître en même temps que les charbons.

Dès que le courant commence à passer, l'arc voltaïque jaillit aux deux extrémités libres des deux charbons : la couche la plus voisine de matière isolante fond, se volatilise et déchausse les crayons lentement et graduellement, absolument comme la stéarine d'une bougie découvre sa mèche unique, au fur et à mesure que la combustion se propage de haut en bas.

La substance isolante que l'on a adoptée provisoirement comme la moins coûteuse, se compose d'un mélange aggloméré, de sable et de verre pilé. Il se produit, par suite de la présence des particules incandescentes de cette substance au milieu de l'arc voltaïque, des effets que l'on peut comparer à ceux de la lumière de *Drummond*.

Il est possible que les expériences, en se poursuivant, fassent connaître une matière isolante préférable; mais, quoi qu'il en soit, les résultats obtenus sont, dès aujourd'hui, très-remarquables : avec la même force électrique, l'on a obtenu, en employant le système de M. Jabloschkoff, une lumière deux fois plus intense qu'avec les lampes munies de régulateur Seraing.

Le résultat le plus important qui résulte directement de la simplicité et du bon marché de l'appareil, consiste dans la possibilité de diviser la lumière électrique : ainsi, l'on est arrivé avec une machine *Gramme* du type ordinaire, à alimenter trois lumières, que l'on peut véritablement qualifier du nom de bougies électriques.

Il est probable que si la suite des expériences correspond aux résultats déjà obtenus, ce nouveau système recevra d'importantes applications, pour l'éclairage industriel.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Calorifuge chimique,

de M. SCHLUMBERGER.

Dès que l'emploi industriel des chaudières et des machines à vapeur eut pris quelque extension, l'on reconnut la nécessité de combattre le refroidissement de la vapeur sous l'influence de l'atmosphère extérieure : dans ce but, l'on entoure les récipients et les conduites d'enveloppes et d'enduits variés, aussi mauvais conducteurs que possible.

Les conditions à remplir étaient multiples : certains enduits ne résistaient pas assez bien aux variations atmosphériques, et nécessitaient un entretien constant; d'autres ne pouvaient pas supporter la chaleur des surfaces protégées, et se calcinaient; d'autres, plus solides, n'étaient pas suffisamment isolants, d'autres, enfin, étaient d'un emploi si coûteux que l'on ne trouvait pas, dans leur usage, un bénéfice suffisant.

Dans ces circonstances, M. Schlumberger, de Bruxelles, a composé un calorifuge qui semble aussi peu conducteur de la chaleur que

possible : il peut, en outre, supporter toutes les intempéries de l'air, l'action de la pluie et celle du soleil. D'une grande légèreté, et d'une adhérence parfaite, il est dans les meilleures conditions de résistance et de durée.

L'application du calorifuge chimique est des plus simple, et n'a pas besoin d'être confiée à un ouvrier spécial. Les surfaces à protéger sont d'abord nettoyées, puis, au moyen d'une brosse ou d'une poignée d'étoupes, badigeonnées avec le produit délayé dans l'eau. Après quoi, l'on applique la matière à la truelle, par couches successives de 8 à 10 millimètres.

On donne ainsi cinq à six couches, dont chacune doit être parfaitement sèche avant l'application de la suivante. La dernière couche doit être recouverte avec un mastic spécial, également fourni par M. Schlumberger, et qui se travaille très-facilement : il faut, avant de l'employer, le battre avec un peu d'eau, et si l'on trouve qu'il sèche trop vite, on y ajoutera un peu d'huile, de préférence de l'huile de lin.

L. L.

RECHERCHES DE RELEVÉE, JOURNALIER

Transmissions de mouvement au moyen de câbles ronds et flexibles,

par M. K. KELLER.

L'on sait les avantages que présentent, toutes les fois qu'elles sont possibles, les transmissions de mouvement par courroies; l'on sait aussi quels sont leurs inconvénients : glissement, soubresauts, bruit, dangers d'entraînement, etc...

Les transmissions au moyen de câbles ronds et flexibles, de lin, de chanvre, de jute, de formium, etc., ne semblent pas présenter les mêmes ennuis. Ce système qui a été introduit en Ecosse, il y a une dizaine d'années, tend depuis peu à se répandre en Allemagne, où il semble donner de très-bons résultats.

L'arbre principal de la machine porte une large poulie, qui sert en même temps de volant, et sur laquelle sont creusées autant de rainures circulaires qu'il faudra employer de câbles : ces rainures sont à profil angulaire afin de rendre aussi faible que possible la tension à donner aux câbles. Lorsque le diamètre des poulies placées sur le premier arbre mis en train n'est pas inférieur à 45 ou 50 fois celui des câbles, le surcroît de tension résultant de la courbure, peut être parfaitement négligé : quant à la poulie de départ, servant de volant, on lui donnera un diamètre double, soit 90 à 100 fois

celui des câbles. L'effort auquel ces derniers sont soumis se bornera alors à une tension longitudinale, qui sera d'ailleurs très-faible : on a calculé qu'elle s'élevait au plus à 8 kilogrammes par centimètre carré de la section du cylindre qui enveloppe chaque câble, soit à 10 kilogrammes pour la section effective du câble lui-même.

L'expérience prouve que, pour une transmission de ce genre, l'emploi d'un câble unique est inadmissible, spécialement pour la première transmission à partir du volant : un choc accidentel, ou une augmentation inattendue de la résistance, suffirait pour en déterminer la rupture, et la machine, qui s'emporterait, pourrait être fortement compromise.

Mais un inconvénient assez sérieux se présente, lorsque l'on doit employer un certain nombre de câbles pour relier deux arbres : comme il est impossible de leur donner à tous des longueurs mathématiquement égales, la force à transmettre est inégalement répartie. Il est juste de dire que le surcroît de charge supporté de ce chef par certains câbles est encore bien loin de pouvoir exercer une influence nuisible sur leur solidité : les câbles les plus chargés s'allongent peu à peu, et il tend à se produire ainsi un certain état voisin de l'uniformité. Tous ces câbles sans fin, présentant chacun un point de jonction des deux bouts ou épissure, il faudra veiller très-soigneusement à ce que l'endroit de la jonction ne soit pas sensiblement plus épais que le reste du câble. Il est évident aussi, que les rainures devront être tournées avec des profils et des diamètres absolument semblables.

Les batteries de câbles seront isolées des ateliers proprement dits, surtout les câbles de la première transmission, entre le volant et la première poulie : ils seront placés dans un couloir spécial muraillé. Il ne faut jamais faire usage de transmissions complètement verticales, c'est-à-dire dans lesquelles deux arbres, situés dans le même plan vertical, seraient reliés directement par des câbles.

Par suite de la marche excessivement tranquille de ce système de transmission, qui le différencie si complètement des engrenages et des courroies, l'usure par frottement sur les coussinets est réduite à un minimum. De plus, l'établissement des transmissions est beaucoup plus simple et les frais de réparations sont peu élevés : d'après des renseignements dignes de foi, un jeu de câbles reste en bon état pendant deux ans au moins et les frais ne se montent pas à plus de 1 fr. 26 par cheval.

Le tableau suivant donne quelques exemples d'applications de ce mode de transmission, dans diverses usines :

USINES.	Force motrice en chevaux.	VOLANT.		1 ^{re} POULIE.		CABLES.		
		Tours par minute.	Diamètres.	Tours par minute.	Diamètres.	Nombres.	Diamètres.	Vitesse.
			m.		m.		m.	m.
Etablissements et filatures de M. S.-A. Lindgens, à Hochneukirch.	98	55	5.50	150	2.00	7	0.050	15.80
— Id.	75	55	5.50	215	1.40	»	0.050	15.80
Fabrique de toile à voile de M. Henry Heyerdahl, à Christiania.	270	120	3.66	240	1.83	13	0.045	23.00
Compagnie manufactu- rière de toiles à sac, de Gal- way (Irlande).	120	70	4.57	210	1.52	8	»	17.20

Il est d'ailleurs facile, étant donnés :
F, la force totale à transmettre,
f, la force tangentielle à transmettre par un seul câble,
n, le nombre des câbles, et
k, la tension au centimètre carré de la section du cylindre-enveloppe, de calculer **D**, le diamètre des câbles en centimètres ;

$$D = 0.58 \sqrt{\frac{F}{n}} \times 0.58 \sqrt{f}$$

Il se peut que l'on procède d'autres données telles que :

R, le rayon de la poulie des câbles,

F, la force en chevaux, et

N, le nombre de tours par minute,

On aura alors :
$$D = 155 \sqrt{\frac{F}{Nn} \frac{1}{R}}$$

(*Zeitschrift des Vereines der deutscher Ingenieure.*)

L. L.

PHOTOGRAPHIE, GRAVURE ET IMPRIMERIE.

Zincographie.

Les procédés de gravure en relief sur le zinc, si simples qu'ils paraissent au premier coup-d'œil, exigent cependant une longue

pratique, et ne réussissent qu'entre les mains d'un petit nombre d'expérimentateurs, du moins pour obtenir dans toute leur perfection les beaux résultats auxquels on est parvenu aujourd'hui. Ces difficultés s'accroissent encore pour les personnes qui manquent des connaissances relatives à l'imprimerie; mais dans tous les cas, celles adonnées seulement à la typographie réussiront moins bien, tout d'abord, que les imprimeurs en lithographie. Il sera surtout indispensable que l'impression soit faite par un imprimeur de profession, habile dans son art et exercé dans ce genre particulier : il devra faire exclusivement usage de la presse lithographique ou de celle en taille douce.

Ceci posé, nous allons passer en revue les diverses phases d'une opération de zincographie complète.

1° Dressage de la planche de zinc.

Les feuilles de zinc d'une épaisseur de 3 millimètres environ sont les plus convenables : on les découpe en planches de grandeurs appropriées au travail à exécuter, et après que les bords en ont été arrondis à la lime, on les fixe sur une planche de bois au moyen de clous dont la tête est noyée dans le zinc.

On gratte alors ce dernier au moyen d'un râcloir de bon acier, un peu élastique, en frottant toujours dans le même sens jusqu'à ce que la surface soit parfaitement dressée dans toute son étendue. Si l'on voit apparaître des soufflures, elles ne doivent pas être enlevées par un grattage énergique et borné à elles seules, mais par un grattage uniforme et général, prolongé autant qu'il sera nécessaire : sinon, l'on risquerait de produire des inégalités qui occasionneraient de fâcheux résultats à l'impression.

On fait ensuite disparaître les stries qui résultent de l'usage du râcloir au moyen d'une pierre-ponce, jusqu'à ce que la planche de zinc présente une surface uniformément mate, puis on la lave à l'eau et on la sèche avec un linge. On enlève alors la feuille de zinc de dessus le bois, on la pose sur une surface bien plane, et on la polit à l'émeri fin jusqu'à ce qu'elle présente l'éclat d'un miroir : la planche est alors prête pour en faire usage, et on la met de côté entre deux feuilles de papier satiné. Si alors elle reste en magasin cinq à six jours, il convient de lui redonner un coup d'émeri avant de l'employer. Dans tous les cas, il faudra bien se garder de toucher la planche avec les doigts : on ferait ainsi des traces qui ne seraient pas mordues par l'acide, et qui, dès lors, viendraient toujours en noir, en produisant des taches lors du tirage sur zinc.

2° Report sur zinc.

L'encre avec laquelle on tirera l'épreuve d'un dessin sur pierre

que l'on veut transporter sur zinc, ou qui servira à tracer directement, sur papier spécial, le dessin à graver en relief, devra avoir une composition particulière. Il y a d'ailleurs plusieurs recettes : l'une des meilleures et des plus familières aux lithographes prescrit de mélanger deux parties de suif, une de colophane, deux de gomme laque, une de térébenthine de Venise et deux de noir de fumée. Il convient d'y ajouter encore une partie de cire jaune et une de poix de Bourgogne ; puis on fait fondre le tout, dans un pot en fer, sur un feu de charbon. Au moment de l'emploi, l'on doit mélanger et broyer cette pâte avec un tiers d'encre lithographique douce à écrire ordinaire : l'imprimeur peut ainsi manipuler son encre plus convenablement.

S'il s'agit de transporter directement une épreuve photolithographique sur un papier photographique préparé, cette préparation doit être faite avec une encre très-forte ; autrement le zinc ne prendrait pas bien la couleur, les parties délicates du transport ne seraient pas bien indiquées, et le report ne serait pas admissible.

En ce qui concerne le papier, dit de transport, qui sert à décalquer le dessin sur la planche de zinc, le papier de transport crayeux double, qui se trouve chez tous les marchands d'ustensiles de photographie, est ce qu'il y a de mieux.

Une fois que l'épreuve sur papier préparé est obtenue en traits chargés et bien couverts, sans excès cependant, on la place entre deux papiers humides, et lorsque cette feuille est devenue suffisamment moelleuse, on la colle avec précaution sur la surface de zinc polie à nouveau, ainsi qu'il a été dit ci-dessus ; puis on la couvre d'un papier lisse, et l'on passe à la presse, deux ou trois fois de suite et avec précaution, afin que l'image soit régulièrement et correctement appliquée, et adhère fortement au zinc dans toutes ses parties. On prend alors une éponge imbibée d'eau, avec laquelle on mouille le dos du papier d'une façon progressive et continue, jusqu'à ce que le papier se détache de la planche.

Ce résultat, qui se fait quelquefois longtemps attendre, est d'abord partiel, et il faut alors continuer à tenir le zinc et le papier suffisamment couverts d'eau, que l'on devra renouveler parce que, par suite du délaïement de l'enduit crayeux, cette eau se trouve souillée. Les papiers de transport, préparés à la colle de pâte, à la gélatine ou à la gomme-gutte, se détachent plus vivement, mais le transport s'opère avec moins de facilité.

Dès que le papier est détaché complètement de la planche et que celle-ci a été lavée avec de l'eau bien pure, on procède à une autre opération qui a pour but de renforcer le transport.

3° Renforcement et frottage.

On mélange intimement ensemble 100 grammes d'une dissolution de gomme arabique de la consistance d'un collodion moyen, avec trois grammes d'acide phosphorique, et l'on étend cette mixture sur le zinc, au moyen d'une éponge douce, jusqu'à ce qu'il en soit bien chargé.

D'autre part, l'on délaye sur un marbre, avec une seconde éponge un peu d'encre de transport dans de l'essence de térébenthine, et lorsque le tout forme une bouillie épaisse sans aucun grumeau, on en frotte avec précaution la planche déjà enduite comme il vient d'être dit : au bout de peu de temps on constate que le dessin transporté s'accuse plus nettement. L'opération peut être continuée jusqu'à ce que tous les traits ressortent bien visiblement : mais les plus grandes précautions sont nécessaires, et l'enduit phosphoré de gomme arabique doit être renouvelé.

4° Poudrage.

On broye finement dans un mortier, de la belle colophane bien pure, et on la passe à travers un tamis de soie aussi fin que possible ; car, plus cette poussière est ténue, mieux cela vaut, et plus on en développe l'usage, mieux on est payé de ses peines.

Cette matière pulvérulente est alors répandue sur le zinc avec un tampon de coton ordinaire, et on frotte en même temps : on continue tant que le transport paraît absorber la colophane, puis on enlève l'excès non adhérent de cette dernière, avec un pinceau en forme de queue de morue.

5° Morsure à l'acide.

Après quoi, le revers de la planche est enduit avec une solution épaisse d'asphalte dans l'essence de térébenthine et l'on en borde également le dessus jusqu'à deux millimètres du dessin. L'asphalte étant sèche, on plonge le tout dans un mordant composé comme suit, et contenu dans une cuve plate en porcelaine ou en gutta-percha. Dans cette cuve, on a versé deux centimètres d'une dissolution étendue de gomme arabique, puis l'on ajoute goutte à goutte et avec précaution de l'acide azotique, jusqu'à ce que le liquide présente une légère saveur acide (environ 1° Baumé). La cuve doit être balancée doucement pour renouveler les surfaces de contact sur le zinc, mais sans secousses, ce qui formerait des bulles d'air qui, en se promenant sur le dessin pourraient en altérer les finesses. La planche se colore de plus en plus, et bientôt, l'on voit apparaître à sa surface quelques points clairs : c'est alors qu'on la retire pour la plonger dans l'eau pure. Après quoi, on la tamponne avec une éponge non humide, et l'on finit de la sécher complètement en la

chauffant par dessous avec une lampe à esprit de vin, dont on répartit la chaleur en soutenant la face chauffée, par une toile métallique : quand toute l'eau est parfaitement évaporée, le dessin apparaît pur et noir.

Sur la face supérieure encore chaude, l'on applique alors, au moyen d'un petit pinceau de soies de porc, une couche de l'enduit de gélatine phosphorée ci-dessus indiquée, et on attend la dessiccation, qui arrive en même temps que le refroidissement. On enlève ensuite ce mucilage, au moyen de la queue de morue mouillée d'eau pure, puis on essore de nouveau avec une éponge fine.

D'autre part, l'on a bien broyé sur un marbre de l'encre lithographique de bonne qualité, ni trop claire ni trop épaisse, et on encrè la planche en appuyant fortement le rouleau : dès que l'encre sèche, on doit humecter légèrement avec l'éponge imbibée d'eau et l'on continue à encrer jusqu'à un degré moyen, qu'il est important de ne pas dépasser si l'on ne veut pas détruire les finesses du report. On laisse sécher naturellement et, avec un tampon de coton, l'on saupoudre, ainsi qu'il a été dit plus haut, avec de la colophane pulvérisée neuve, et non pas avec celle qui a déjà servi : celle-ci n'est plus assez ténue, et ne couvrirait pas les lignes fines. On balaye l'excès de poussière, et l'on procède, dans le même liquide, à une seconde morsure, qui doit durer un peu plus longtemps que la première, puis ensuite à une troisième, séparée de la seconde par un lavage complet.

La plaque est alors replacée sur la toile métallique et chauffée modérément, par-dessous : on laisse refroidir et on mord une fois encore, avec un liquide un peu plus acide (4° à 5° Baumé) : on peut procéder alors à la morsure de fond. La planche doit alors présenter tous les traits du dessin vigoureusement accusés et d'un noir éclatant : aucune de ses parties ne doit avoir coulé ni manqué.

6° Morsure de fond, à l'eau régale.

Le relief du dessin doit être alors bien accusé et avoir un tiers ou un demi-millimètre environ : le zinc est séché à la flamme, puis frotté avec la gomme arabique phosphorée, et, après dessiccation de cette solution, on le dispose de nouveau pour le passage du rouleau. Ce dernier, promené avec vigueur, sera enduit d'un mélange de 10 parties de bonne encre lithographique pour une partie de suif.

La planche est remise alors sur la toile métallique, puis chauffée doucement et séchée : on étale alors, en frottant avec le tampon, de la poussière de colophane, laquelle est avidement absorbée par l'encre. Après avoir épousseté avec des soins particuliers, on

repose sur la toile métallique, et, de nouveau, l'on chauffe bien uniformément par dessous, jusqu'à ce que l'encre et la colophane, fondant ensemble, s'écoulent par-dessus les deux côtés des traits ; de telle sorte que tous, même les plus fins, soient recouverts d'un enduit uniforme.

On ajoute alors à la liqueur acide précédemment employée, de l'eau régale, jusqu'à ce que l'on ait atteint 25° Baumé, et l'on plonge la planche dans ce nouveau mordant, en la balançant continuellement et doucement : il est bien entendu qu'il faut la relever fréquemment, la laver et la sécher, en observant minutieusement toutes les précautions ci-dessus prescrites, que l'on ne saurait trop recommander.

Dès que l'on a atteint un creux d'un millimètre, on fait sécher à la flamme, puis on enduit largement le dessin, avec un pinceau, d'un composé formé de quatre parties de dissolution d'asphalte pour une d'encre lithographique : le zinc doit être couvert à 2 millimètres environ de part et d'autre du trait. Si l'on chauffe alors, la colophane pulvérulente est abondamment absorbée, de façon à former sur le trait un enduit protecteur indestructible.

On a d'ailleurs préparé dans une nouvelle cuve un troisième mordant composé de trois parties d'eau et d'une d'eau régale, additionnées d'un peu de gomme arabique. Au bout d'une heure d'action, la morsure est suffisamment profonde : on a naturellement contrôlé l'opération. Si, par hasard, on s'aperçoit qu'un trait se découvre, il faut immédiatement retirer le zinc, le sécher, l'enduire de nouveau d'encre asphaltique et de colophane, et chauffer.

Pour finir, on sèche la planche, et on la nettoie avec une brosse et de l'essence de térébenthine, et, pour la débarrasser parfaitement de toute matière grasse, on termine par un lavage dans une forte lessive de potasse caustique.

Ainsi préparée, la planche pourrait, entre les mains d'un imprimeur habile, donner de bonnes épreuves ; mais l'ouvrier ordinaire n'y parviendrait pas : cela tient à ce que le trait est à arêtes vives, ce qui, entre autres inconvénients fâcheux, a pour effet de donner pour chaque trait, sous une forte pression, deux lignes parallèles.

7° Morsure ultérieure ou en apprêt.

Pour remédier à ce dernier inconvénient, l'on s'assure d'abord, en promenant une règle sur le zinc maintenu verticalement devant le jour, que tous les traits affleurent bien dans un même plan ; puis on encre, légèrement et très-uniformément, avec de l'encre lithographique douce et pure, de sorte que les bords vifs du trait ne soient pas atteints. La planche est ensuite chauffée, colophanée,

réchauffée, et enfin enduite d'asphalte par-dessous et sur les bords.

On mord alors avec une solution de gomme arabique très-faible, acidulée à 5° Baumé. On balance jusqu'à ce que les arêtes des traits commencent à s'émousser : on lave, on sèche, on enduit d'encre additionnée de suif, on passe à la colophane, et l'on fond légèrement de façon à ne pas couvrir les bords. On attaque de nouveau plus énergiquement, et l'on continue ainsi progressivement, jusqu'à ce que les bords du trait soient bien arrondis, et que les creux présentent des pentes doucement inclinées.

La feuille de zinc est alors nettoyée, ébarbée, découpée dans les grands blancs, puis clouée sur bois : elle constitue alors un cliché typographique parfait.

Toute personne qui ne suivra pas minutieusement ces instructions assistera fatalement aux résultats négatifs de son travail. Celle qui les observera pourra éprouver, cependant, bien des désagréments ; mais elle devra toujours en rechercher les causes dans des négligences commises dans l'exécution des diverses manipulations, et elle pourra espérer enfin de réussir, lorsqu'au prix de beaucoup d'efforts, elle aura acquis une pratique suffisante. Dans cet art, comme dans beaucoup d'autres, le travail persévérant est sûrement récompensé :

Labor omnia vincit improbus.

(*Stummer's Ingenieur*, t. V, n° 117, septembre 1876.)

F. M.

Sommaire. — Nouveau réactif pour l'alcool, par M. DORY. — Recherches des matières étrangères introduites frauduleusement dans les bières, par M. WITTSTEIN. — Nouveau procédé de turbinage des sucres, par MM. KÖERTING frères.

Emplois divers de la terre à infusoires. — Analyse du verre noir de Venise, par M. KEYSER.

Extraction de l'argent par l'hyposulfite de chaux, par M. BRUNTON. — Préparation des grosses pièces moulées en nickel et en cobalt, par M. WINKLER.

Le télégraphe parlant de M. GRAHAM BELL. — Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris, par M. ARSÈNE OLIVIER.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Nouveau réactif pour l'alcool,

par M. E.-W. DORY.

M. E.-W. Dory a proposé comme réactif pour l'alcool; l'emploi d'une solution d'acide molybdique dans l'acide sulfurique concentré. Lorsque l'alcool est mis en contact avec cette solution, il se développe une belle coloration azur foncé. Ce réactif est tellement délicat, qu'une quantité d'alcool évaluée à la 1666^e partie d'un grain anglais, peut être facilement décelée par son emploi. (Le grain vaut 0gr.0647.)

L'acide molybdique sera surtout propre à constater la présence de l'alcool dans le chloroforme des préparations pharmaceutiques, de façon à prévenir une fraude malheureusement trop commune.

(*The polytechnic Review*, n° 19, page 150).

F. M.

Recherche des matières introduites frauduleusement dans les bières,

par M. G.-C. WITTSTEIN.

Il y a deux espèces de substances que l'on suppose servir à l'altération de la bière : les douces et les amères. Bien que l'on cite,

Technologiste. N. S. Tome III.

3

parmi les premières, l'amidon, le sucre et la glycérine, leur emploi n'en est pas moins très-restreint, ou même nul. Celles de la seconde catégorie sont beaucoup plus nombreuses : on compte la ményanthine, la gentipicine, la colchicine, la colocynthe, la picrotonine, la brucine, la strychnine, l'acide picrique, la quassine, l'absynthine et l'aloès. Les deux premières et les trois dernières de ces substances sont inoffensives, mais les autres sont réellement nuisibles pour la santé : c'est pour les découvrir que M. Wittstein propose le procédé suivant.

On concentre un litre de bière jusqu'à l'état d'un sirop épais, que l'on verse dans un cylindre en verre, avec cinq fois son poids d'alcool de 93 à 95 degrés centésimaux, et le tout est agité vigoureusement et abandonné au repos pendant 24 heures. La solution alcoolique est alors décantée, puis on répète le même traitement avec le résidu, l'on réunit les deux solutions, et l'on en chasse l'alcool par distillation.

On dissout alors une petite portion du résidu sirupeux dans trois fois son volume d'eau, et l'on plonge dans ce liquide une bande d'étoffe de laine blanche. Si au bout d'une heure cette bande est restée blanche, il n'y a pas d'acide picrique : celui-ci a, comme on sait, la propriété de teindre la laine en jaune.

Le sirop restant est ensuite traité par six fois son poids de benzine pure (point d'ébullition, 80°), et agité avec force ; on décante, on redissout le résidu et on réunit les deux solutions, que l'on évapore. Le résidu peut contenir de la brucine, de la strychnine, de la colchicine ou de la colocynthe. Pour déceler la présence de ces alcaloïdes, on verse trois petites portions du sirop sur de la porcelaine. A la première, on ajoute un peu d'acide azotique du poids spécifique de 1,33 à 1,40 : une coloration rouge dénote la présence de la brucine, et une coloration violette, celle de la colchicine.

A la seconde mise, on ajoute un peu d'acide sulfurique concentré : une coloration rouge indique la présence de la colocynthe.

Le troisième échantillon est traité par l'acide sulfurique en présence d'un cristal de chromate rouge de potasse : une coloration violet-pourpre indique la présence de la strychnine.

Avant de poursuivre les essais, le résidu du sirop est débarrassé, en le chauffant, des dernières traces de benzine, puis on le traite par l'alcool amylique (point d'ébullition, 132°) : l'apparition d'une coloration en rouge vineux dénonce la présence de la picrotonine ou de l'aloès. Pour distinguer ces deux substances, on verse quelque peu de la solution colorée sur une plaque de verre, et l'on abandonne à l'évaporation, à la température ordinaire ; si l'on voit ap-

paraître une masse blanche cristalline, on en conclut la présence de la picrotonine ; sinon, il y a indication de l'aloès.

Après quoi, la portion de sirop provenant des traitements successifs par la benzine et l'alcool amylique, est débarrassée de ce dernier par l'évaporation et traitée par l'éther.

Celui-ci dissout le principe amer du houblon et l'absynthe, laquelle fournit avec l'acide sulfurique une coloration jaune rougeâtre, qui passe aisément au bleu indigo.

Enfin, le sirop traité par l'éther doit encore être soumis à des épreuves, pour y rechercher la gentianine, la ményanthine et la quassine : à cet effet, on en chasse l'éther, on dissout dans l'eau et l'on filtre. Puis, à une portion de la liqueur amère filtrée, on ajoute une solution ammoniacale d'argent et l'on chauffe : si la solution reste claire, cela dénote la présence de la quassine, tandis que, s'il y a production du miroir d'argent, il est dû à la gentianine ou à la ményanthine. Pour distinguer ces deux substances on évapore la liqueur filtrée à siccité, sur la porcelaine : s'il n'en résulte pas de coloration rosée, et si, en chauffant plus fortement on obtient une teinte rouge carmin, elle indique la gentianine ; mais, si la chaleur développe une coloration brun jaunâtre, qui passe graduellement au violet, c'est que l'on a affaire à la ményanthine.

(*Archiv der Pharmacie.*)

Nouveau procédé de turbinage des sucres,

par MM. KÖERTING frères.

La fabrication directe du sucre en poudre ou en grains a beaucoup augmenté dans ces dernières années, et il est probable qu'elle s'accroîtra encore.

La façon de procéder la plus usitée jusqu'ici, consiste à remplir les turbines de masses cuites délayées ou non, que l'on clairce et qui sont ensuite injectées à la vapeur.

Bien que soumise à diverses variations, cette méthode est, au fond, la même dans tous les pays sucriers, et elle a pour effet, de rejeter hors de la turbine, dans laquelle on a directement introduit la cuite en grains de l'appareil, du sucre parfaitement blanc. Elle a pourtant des défauts bien souvent constatés.

1° Il faut employer une quantité très-considérable de vapeur de retour pour l'injection du sucre dans les turbines. Cette vapeur de

retour venant parfois à manquer dans les appareils d'évaporation, il faut alors se servir de vapeur directe, ce qui augmente les dépenses.

2° L'échappement de la vapeur entraînant la chaleur latente du sucre dégage, dans les locaux affectés à cette opération, une température si insupportable, que les ouvriers y résistent difficilement. De plus, les courroies de transmission se détériorent promptement par suite de l'absorption de la vapeur condensée, qui vient s'abattre dessus et les pénétrer.

3° Le sucre est quelquefois imprégné de substances étrangères entraînées par la vapeur, huiles, graisses, etc., qui lui communiquent un goût désagréable.

Les études faites à Lille depuis plusieurs années, par MM. *Kærting frères*, corroborées par des essais aussi nombreux que coûteux, ont conduit ces ingénieurs à l'invention d'un appareil, qui remédie aux défauts ci-dessus indiqués, en même temps qu'il présente encore de précieux avantages.

1° Il procure une économie de vapeur de 50 à 60 pour 100.

2° Il permet d'injecter, d'une manière complète, la masse cuite dans les turbines, injection qui a lieu, même à une température relativement basse.

3° Il produit un sucre dur et ferme pouvant être immédiatement pulvérisé et pilé à la sortie des turbines, sans nécessiter la formalité d'un séchage complémentaire.

4° Enfin, les sucres tirés d'une masse de jus de betteraves bien pure peuvent être, moyennant l'emploi de l'appareil de MM. *Kærting*, d'excellente qualité. De plus, la production des turbines est considérablement augmentée, bien qu'un seul appareil suffise pour 20 turbines.

Nous aurons à revenir sur cette question et sur l'application de cet appareil qui fonctionne déjà dans plusieurs sucreries.

Pour le moment, la seule critique que nous en voulions faire est que son prix nous paraît bien élevé.

L. L.

CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

Emplois divers de la terre à infusoires.

L'on a proposé un grand nombre de recettes pour préparer des ciments et des pierres artificielles dans lesquelles le *kieselguhr* ou terre à infusoires joue un rôle prépondérant. C'est ainsi, que l'on affirme, que des parties égales de cette terre et de litharge, mélangées avec une demi-partie de chaux éteinte et mises en pâte avec de l'huile de lin, forment une sorte de mortier qui devient, après la prise, aussi dur que le grès, et qui offre des qualités parfaites pour cimenter la pierre, les métaux et le bois.

On a également recommandé la recette suivante pour mouler des objets en pierre artificielle : mélanger 6 parties de terre à infusoires avec 3 parties de chaux légèrement cuite et finement pulvérisée, ajouter un peu d'eau et comprimer dans des moules. Il se forme alors du silicate de chaux, en développant une chaleur considérable, et les objets ainsi produits atteignent, finalement, une grande dureté. Ils sont complètement hydrofuges, et peuvent être décorés avec toutes les couleurs employées dans l'industrie de la *stéréochromie*.

Combinée avec le soufre, la terre à infusoires forme une masse plastique particulière, que l'on a décorée du nom de *zëiodélite*, mais dont on n'a fait, jusqu'à présent, que peu d'applications.

Si l'on combine la terre à infusoires avec la *magnésite*, ou carbonate de magnésie, l'on en forme un excellent ciment qui est fabriqué couramment en Allemagne, et débité sous le nom d'*albolite*.

La terre à infusoires a reçu, dans l'art du potier et du porcelainier, plusieurs applications importantes. Sa mise en fusion, par exemple, avec le borate de chaux, donne une matière connue dans le commerce sous le nom de *boronatrocaléite* ou de *tincalzite*, qui produit une excellente couverte applicable avantageusement, non-seulement sur les poteries et les faïences de toute espèce, mais encore pour émailler le fer et le schiste ardoisier, parce qu'elle est exempte de plomb et n'est pas sujette à se fendiller. D'autre part, en fondant un mélange de terre à infusoires bien débarrassée de

sable, avec du borate de magnésie (*stassfurcite*), on produit une sorte de porcelaine moulée à chaud, très-solide et très-belle. La terre doit être très-sèche et bien exempte de pâtons : on l'introduit dans un creuset par petites portions et en agitant constamment jusqu'à ce que la *stassfurcite* cesse d'augmenter de volume. Alors, la masse peut être coulée comme le verre, et si elle est bien fluide, on peut même la souffler, faculté qui permet de lui donner de nombreuses applications.

Dans un autre ordre d'idées, M. *Bœttger* a publié cette curieuse observation, que, lorsqu'une solution alcoolique de l'une quelconque des matières extraites du goudron est mélangée en quantité suffisante avec la terre à infusoires, l'on n'a plus qu'à ajouter de l'eau en quantité convenable et à filtrer le mélange pour voir le liquide couler clair : la terre à infusoires retient toute la matière colorante. On s'est servi jusqu'à présent des composés d'alumine pour fabriquer les substances colorantes connues sous le nom de *laques*, mais il est très-présumable que, d'après la propriété signalée par M. *Bœttger*, la terre à infusoires pourra recevoir des applications intéressantes.

On a suggéré aussi l'idée d'employer la terre à infusoires à la fabrication du verre, en la substituant au sable : mais, jusqu'à présent, elle n'a pas paru se prêter convenablement à ce rôle, parce qu'elle se boursouffle trop dans le creuset. On a également tenté de l'appliquer à la confection du verre soluble : mais on a été arrêté par les impuretés qu'elle renferme, telles que des matières aluminieuses, du phosphate de chaux, etc.

Enfin, on doit à M. *Merrick* une substance particulière, nommée *diatite*, qu'il compose avec de la gomme laque et de la terre à infusoires. De même, cette terre siliceuse a été ajoutée à la cire à cacheter pour l'empêcher de couler. On l'a aussi, parfois, introduite dans le papier pour lui donner du corps. D'autre part, on l'a mélangée au savon pour en augmenter les propriétés détersives. On en a également additionné la terre à modeler, pour l'empêcher de se fendre au moulage.

En somme, nous avons dû passer sous silence bien des applications réelles ou suggérées de cette curieuse substance, mais nous ajouterons, pour terminer, que l'on en a fait récemment usage dans la fabrication du smalt et de l'outremer.

F. M.

Analyse du verre noir de Venise,

par M. KEYSER.

Les objets en verre noir fabriqués à Venise se distinguent de tous les produits similaires par une coloration noire très-intense qui les fait surtout rechercher. Afin de découvrir les matières employées pour cette coloration, M. *Keyser*, chimiste à Nuremberg, a fait l'analyse de verres provenant d'une fabrique de Venise, et l'a comparée à celle des verres de Venise ayant reçu la coloration noire. Il a reconnu que cette dernière était due à la présence du manganèse.

En effet, tandis que le verre blanc de Venise contient seulement 1,80 pour 100 d'oxyde de manganèse, le verre noir en a présenté 11,39 pour 100. C'est la seule différence notable qu'aient présentée les analyses.

Pour contrôler ces résultats, M. *Keyser* a fait fondre, dans un petit four, un mélange de sable et de soude, dans lequel il avait introduit 15 pour 100 de peroxyde de manganèse. Il a ainsi obtenu un verre d'un noir très-foncé, même lorsqu'il était en couches minces. En fils excessivement fins ou en éclats écaillés très-minces, il paraît d'un violet sombre.

En somme, il présente exactement, sous le rapport de la coloration, les mêmes propriétés que le verre noir de Venise.

L. L.

MÉTALLURGIE, MINES ET MÉTAUX.

Extraction de l'argent par l'hyposulfite de chaux,

par M. D. W. BRUNTON.

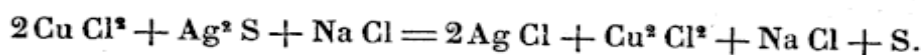
Le mode d'extraction de l'argent par l'hyposulfite de chaux, qui a, pour la première fois, été mis en pratique par M. *Riss* de Georgetown, dans l'Amérique du Nord, a été récemment l'objet d'une note de M. D. W. *Brunton*, dont nous donnons la traduction, d'après l'*Engineering and mining journal*.

Après que les minerais ont été soumis à la chloruration dans un four, on les introduit dans des tonneaux ronds en bois de 2 mètres

de diamètre, sur 1^m.20 de hauteur, munis chacun d'un agitateur à palettes, et contenant une tonne de minerais. Chaque tonneau est fermé par un couvercle bien ajusté, sur lequel s'élèvent deux tubes à soupapes, pour l'évacuation des vapeurs et de l'acide sulfureux. Lorsqu'il a été chargé de la quantité requise de minerais, on y fait couler d'un réservoir supérieur un liquide, connu sous le nom de liqueur de *Hunt et Douglas*, qui consiste en un mélange de solutions de chlorure de sodium et de chlorure de fer : on le ferme alors et l'agitateur est mis en mouvement au moyen d'une machine, en même temps que, par l'un des tubes, on lance dans l'intérieur de l'acide sulfureux, et par l'autre de la vapeur d'eau, pour porter l'intérieur à une haute température. Tout l'oxyde de cuivre contenu dans le minerai se trouve alors dissous par le chlorure de fer.

L'acide sulfureux est préparé dans une cornue fermée remplie de pyrites et de soufre brut, sur lesquels on fait passer un fort courant d'air : le bec de cette cornue débouche dans des tuyaux en communication avec les tonneaux.

Au cas où, arrivé en ce point de l'opération, l'on n'ajouterait pas de l'acide sulfureux, il se formerait, avec le chlorure de fer et par les agents d'oxydation contenus dans le minerai, du chlorure de cuivre : en présence du chlorure de sodium, le chlorure de cuivre transformerait le sulfure d'argent contenu dans le minerai en chlorure d'argent, d'après l'équation suivante :



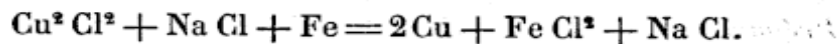
Quand les agitateurs ont manœuvré pendant cinq heures, on abandonne les tonneaux au repos, et dès que la liqueur est devenue claire, on la fait écouler.

Puis on amène de l'eau et de la vapeur dans les tonneaux, et l'on remet l'agitateur en mouvement. Au bout de deux heures, on lave à l'eau chaude, et l'on abandonne au repos pour que le contenu se dépose. L'eau claire est alors évacuée, et remplacée par une dissolution d'hyposulfite de chaux, qui coule d'un réservoir supérieur par un tube en caoutchouc. L'agitateur est, de nouveau, mis en mouvement, et la température de la solution est élevée à 38° au moyen de la vapeur : l'appareil est maintenu en activité pendant quatre heures, puis on laisse éclaircir la liqueur, et on soutire la solution claire d'argent.

Si le minerai est très-riche en argent, la réaction par l'hyposulfite de chaux sera répétée encore pendant trois heures, et, après que l'on en aura extrait les derniers sels, on traitera par l'eau chaude à 40°, que l'on fera écouler après clarification. Enfin, on évacuera le

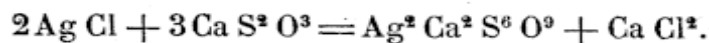
mineral des tonneaux en y faisant arriver un courant d'eau, en même temps que l'on fera tourner l'agitateur; la vidange s'opérera en quelques minutes par un large robinet placé près du fond, et le tonneau sera prêt à recevoir une nouvelle charge.

La solution de chlorure de sodium et de chlorure de fer est, à sa sortie des tonneaux, reçue sur un filtre pour être débarrassée mécaniquement des impuretés qu'elle peut renfermer; puis on la conduit à travers un certain nombre de petits bassins remplis de fragments de fer, pour précipiter le cuivre et la ramener à sa composition primitive. Les choses se passent comme l'indique la réaction suivante :

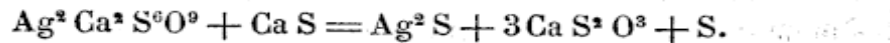


Après cela, la solution est prête à resservir : c'est pourquoi on l'envoie, par une pompe, dans le réservoir qui lui est destiné. Les eaux de lavage sont traitées de la même manière, évaporées dans des bassines en cuivre jusqu'à 15° Baumé, et envoyées dans le réservoir qui leur est consacré.

La solution d'hyposulfite qui contient l'argent est versée à travers le filtre dans de grands vases à précipitation; elle s'y comporte comme il est indiqué par l'équation suivante :



Pour précipiter l'argent, on ajoute alors du sulfure de calcium, on agite vivement pendant quelques minutes, puis on laisse le précipité se former au fond du vase, d'après l'équation suivante :



La liqueur régénérée est pompée dans un réservoir pour être employée ultérieurement. L'eau qui a servi à laver le mineral, après son traitement par l'hyposulfite de chaux, est régénérée de la même manière dans des bassines en fer, évaporée à 8° Baumé, et pompée dans son réservoir.

Dès que le précipité qui s'est formé a atteint une hauteur de 125 à 150 millimètres, il est lavé à l'eau chaude, pour le débarrasser de toute impureté, puis desséché et grillé à basse température, dans un petit four à réverbère, jusqu'à ce que tout le soufre ait été expulsé.

Au besoin, l'on peut ajouter un fondant, et élever assez la température pour que la masse entière entre en fusion. On enlève alors la crasse, on puise le métal pur et on le verse dans des lingotières. Dans le cas où les scories renfermeraient 1/2 pour 1000 d'argent, on les ajouterait aux minerais à traiter.

Aux Etats-Unis, les frais de ce procédé, non compris ceux de la

pulvérisation et de la chloruration du minerai, s'élèvent, par tonne, aux chiffres suivants :

Main-d'œuvre.	9 fr. 69
Combustible.	5 . 85
Réactifs.	8 . 28
Grillage et fusion.	6 . 22
Total.	30 . 04

(*Engineering and mining Journal*, 1876, page 226).

Préparation de grosses pièces moulées en nickel et en cobalt,

par M. CL. WINKLER.

La préparation du nickel et du cobalt, qui sont éminemment fusibles, en pièces ou masses moulées d'assez fortes dimensions et bien exemptes de soufflures, présente des difficultés toutes particulières. Dans les expériences dont il va être question, on a fondu et moulé plus de 100 kilogrammes de ces métaux en pièces pesant deux et trois kilogrammes.

Ce qu'il importe le plus dans ces sortes d'opérations, c'est :

- 1° de produire une température suffisamment élevée;
- 2° d'employer des appareils de fusion réfractaire;
- 3° de garantir la fusion du contact du carbone et du silicium;
- 4° de faire la coulée dans un milieu privé d'oxygène, parce que les métaux l'absorbent, ce qui produit des pièces bulleuses.

On se sert, comme appareil de fusion, d'un fourneau rond construit en matériaux réfractaires, pourvu d'une cheminée élevée et dans lequel la grille est remplacée par une plaque en fer percée de trous, qui constitue en même temps le couvercle du réservoir du vent : cette disposition est la même que celle connue sous le nom de four soufflant de M. *Deville*. Au milieu de cette plaque de fer, le creuset chargé est placé sur un têt en terre réfractaire, puis le fourneau est rempli, tout autour, de charbon de bois, et l'on chauffe à une chaleur rouge modérée.

Après quoi l'on évacue le charbon et les cendres, l'on nettoie le fourneau avec soin, l'on y introduit du charbon de bois frais et l'on amène par dessous le vent d'un soufflet cylindrique donnant de 7 à 8 mètres cubes d'air par minute. Dans ces conditions, la combustion s'opère de la manière la plus vive, avec un dégagement considérable de chaleur : on cherche, avec le plus grand soin, en enfon-

çant continuellement une barre de fer dans le combustible, à éviter que le creuset soit chauffé à feu creux, ou frappé seulement sur quelques points de sa surface. D'ailleurs, comme le charbon de bois ne peut donner qu'une température peu stable, et que, d'autre part, le coke ne tarderait pas à produire des scories, il convient d'alterner ces deux combustibles, de sorte que l'on fait fondre :

Pendant 3 minutes avec du charbon de bois seul,	
— 5 —	avec 2 volumes de charbon de bois et 1 de coke,
— 5 —	avec 1 volume — — 1 —
— 5 —	avec du coke seul.

Si l'on reste dans ces conditions, l'on obtient aisément une chaleur bleuâtre que l'œil supporte avec peine et l'on peut, en 20 minutes, amener à l'état de fusion parfaite, 5 à 6 kilogrammes de cobalt et de nickel, sans qu'il y ait scorification. On arrête alors le vent, puis, après avoir enlevé la plaque en terre qui constitue la poitrine du fourneau, on extrait ce qui reste encore de combustible et on laisse le creuset, qui est la plupart du temps ramolli, se raffermir pendant 30 secondes : après quoi, on le saisit avec des pinces et on l'enlève. Le couvercle adhérent par suite de la fusion est détaché au ciseau et au marteau, et le métal, d'un blanc éblouissant, est coulé dans des moules en sable sec ou en argile cuite.

Le meilleur creuset anglais en graphite ne peut pas résister à ce degré de chaleur : il fond et s'affaisse. En conséquence, l'on introduit un de ces creusets dans un creuset de Hesse ; on remplit l'intervalle avec de la terre réfractaire, puis l'on enfonce dans ce deuxième creuset, garni d'une brasque de magnésie, un grand creuset en porcelaine d'Egelsburg. Il est rare que les trois creusets se fondent : généralement celui en graphite est complètement affaissé et celui de Hesse fortement attaqué, mais il conserve encore assez de résistance pour constituer, avec la brasque de magnésie, une enveloppe suffisamment protectrice du creuset en porcelaine. Dès que le creuset est chargé, on le coiffe de son couvercle qui, pour ne pas entrer en fusion, doit avoir l'épaisseur d'une brique réfractaire, et tout le tour est luté, à l'exception d'une petite ouverture, avec un mélange de kaolin cru et cuit et de verre soluble. Dans tous les cas il faut laisser sécher fortement, pendant 24 heures au moins, et ne chauffer ensuite qu'avec une précaution extrême.

Pour préparer les chargements, l'on procède ainsi qu'il suit : on fait d'abord un mélange intime de protoxyde de cobalt ou de nickel complètement calciné et moulu finement, avec 10 ou 12 pour cent d'amidon pur ou de farine de froment bien fine, et on l'introduit dans un creuset que l'on place dans un second plus grand. Puis

l'intervalle est rempli de charbon de bois en poudre, et l'on chauffe au rouge sombre : le creuset intérieur renferme alors le cobalt ou le nickel métallique, sous la forme d'une poudre fine mélangée à un peu de carbone. La masse ne contient, du reste, que des traces d'impuretés : elle est débarrassée du fer, du cuivre, de l'arsenic, du soufre, etc. Si c'est du cobalt, il renferme environ 3 millièmes de nickel, et réciproquement, le nickel contiendra 3 à 5 millièmes de cobalt. La poudre métallique fine est alors mélangée intimement avec 25 à 30 pour 100 de son poids de protoxyde de cobalt, ou réciproquement, de protoxyde de nickel, et le tout est introduit dans le creuset en porcelaine, et fondu ainsi qu'il a été dit. L'oxygène de l'oxyde que l'on a ajouté brûle complètement la faible proportion de carbone contenue dans le métal, de sorte que l'on trouve, finalement, un métal absolument pur et l'excédant en pleine fusion. Dès que le métal coulé dans les moules commence à se solidifier, il mousse et jaillit assez vivement, probablement parce qu'il a absorbé de l'oxygène, qu'il laisse alors échapper tout-à-coup. C'est pourquoi l'on n'obtient que des moulages bulleux, et manquant de densité. On entoure alors le jet du moule avec une grosse mèche de coton imbibée de goudron ou de pétrole, laquelle s'allume à l'approche du creuset rouge de feu, en produisant une grande flamme réductrice à travers laquelle passe la veine de métal fondu. C'est par ce moyen que l'on réussit à débarrasser ce dernier de l'oxygène qu'il a absorbé, de façon à obtenir des moulages pleins et denses.

On laisse les pièces moulées refroidir lentement, puis on ôte le sable qui adhère à la surface, et, au moyen d'une machine à raboter, on leur enlève sur toutes leurs faces une épaisseur de 5 à 6 millimètres, afin de les débarrasser de la croûte du moulage.

(*Polytechnisches Journal*, t. 222, page 175).

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Le télégraphe parlant,
de M. GRAHAM BELL.

Il fut un temps où l'on mettait six jours pour aller de Paris à Marseille, et six semaines pour aller de Paris à New-York : pour le se-

cond de ces voyages, au moins, l'on prenait la précaution de faire son testament. Aujourd'hui, on va de Paris à Marseille en 15 heures, et de Paris à New-York en 15 jours : pourtant on ne s'est pas tenu pour satisfait, et l'on a confié à l'électricité le soin de transporter en un instant les pensées d'un point du globe à un autre, quelle que soit la distance. Eh bien, il paraît que les exigences humaines n'étaient pas comblées encore, et l'on a voulu d'abord transporter l'écriture même du correspondant (1), puis enfin, voici que M. *Graham Bell* semble avoir résolu le problème de permettre la conversation, parlée directement, entre deux personnes éloignées de quelques milliers de kilomètres.

Il y a déjà longtemps que l'on a réussi, en mettant à profit les propriétés conductrices de certains corps sonores, à se parler à distance : les tubes de caoutchouc qui sillonnent les bureaux des ministères et des grandes administrations sont des essais que chacun connaît, de cette *téléphonie*. Mais si la communication verbale par des tuyaux est possible pour une distance de quelques mètres, de quelques centaines de mètres si l'on veut, personne n'a jamais supposé qu'elle pût s'étendre à des distances se chiffrant par centaines de lieues; aussi n'est-ce pas par ce moyen que l'on a dû chercher à résoudre le problème de la téléphonie internationale.

Tout le monde connaît une sorte de joujou composé d'un long fil de coton tressé, terminé à chaque bout par un cylindre de carton ou de métal fermé d'un côté par une membrane au centre de laquelle se trouve fixée l'une des extrémités du fil.

Une personne tient l'un des cylindres près de sa bouche et parle dedans, l'autre tient le second cylindre près de son oreille : la membrane du premier cylindre entre en vibration sous l'influence de la parole, et le fil étant convenablement tendu d'un opérateur à l'autre, transmet à la membrane du deuxième cylindre les vibrations de la première. L'auditeur perçoit ainsi, sinon la parole elle-même, du moins ce que l'on pourrait appeler l'image sonore de la parole. C'est sur le même principe qu'est fondé l'appareil télégraphique parlant, que M. *Graham Bell* avait installé à l'Exposition de Philadelphie, dont il n'était pas l'une des moindres curiosités. Il présente, comme tout télégraphe, deux organes spéciaux situés aux deux extrémités du parcours : l'un pour la transmission, l'autre pour la réception.

Le premier est une sorte de tambour carré, fermé à sa partie supérieure par une membrane élastique, et dont la cavité est en communication avec l'extérieur par un tube qui s'évase en forme de

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 15.

porte-voix. La membrane porte à sa partie supérieure une lame de platine, vibrant avec elle, et capable, dans ses mouvements vibratoires, d'aller toucher, à intervalles plus ou moins rapprochés, une autre lame métallique en communication avec un fil télégraphique. Si l'on parle dans le porte-voix, la membrane entre en vibration, et ses mouvements plus ou moins accélérés ou ralentis sont transmis, par le fil télégraphique, à l'appareil récepteur si éloigné qu'il puisse être. Cet appareil récepteur est essentiellement constitué par une aiguille à tricoter en fer doux, autour de laquelle s'enroule un fil métallique, isolé par une enveloppe de soie, dans lequel passe le courant électrique. Une aiguille ainsi disposée, a la propriété de produire un son à chaque communication électrique : étant mise en rapport avec l'appareil de transmission, elle en reproduira les divers modes de vibration, et répétera ainsi tous les sons et, par conséquent, tous les mots. Les sons seront d'autant plus nets que l'on aura eu le soin de les renforcer en plaçant l'aiguille sur une caisse sonore.

Comme on le voit, le fonctionnement de cet appareil est absolument indépendant de la distance, et rien ne s'oppose à ce qu'on entretienne ainsi des conversations dans tous les endroits qui sont reliés par un fil télégraphique.

Ajoutons que l'appareil de Philadelphie fonctionnait bien, mais en donnant à la voix une sorte de tonalité uniforme et nasillarde qui, pensons-nous, pourrait facilement être évitée.

L. L.

Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris,

par M. ARSÈNE OLIVIER, de Landreville.

(Suite).

I. Tracé des lignes.

La ligne de la barrière du Trône aux Ternes, par exemple, descendrait du Trône par le côté droit, contournerait la place de la Bastille, suivrait toute la rue Saint-Antoine et la rue de Rivoli sans rencontrer d'obstacle, franchirait la place du Palais-Royal sur des colonnes dont la base porterait sur les repos ou refuges des piétons, côtoierait le Louvre, les Tuileries et le jardin, passerait en biais derrière le Ministère de la Marine, traverserait la rue Royale, couperait diagonalement le faubourg Saint-Honoré pour éviter l'Elysée et les Ambassades, et arriverait aux Ternes sans éprouver de difficultés.

Celle des boulevards, de la Bastille à la Madeleine, prendrait le côté gauche, numéros impairs, pour éviter la caserne du Prince-Eugène, les théâtres, l'Opéra et la Madeleine, et pourrait alors se jeter dans la ligne de la Bastille aux Ternes et dans celle qui monterait à gauche du boulevard Malesherbes, afin d'éviter l'église Saint-Augustin.

La ligne qui irait de Montrouge à la Chapelle suivrait le côté droit en amont de la Seine, passerait sur la cour du palais des Thermes, auquel elle ne toucherait pas, enjamberait le canal de la Seine ou bras gauche, passerait sur les casernes, au-dessus du Tribunal de commerce, laissant son dôme à sa gauche, franchirait le péristyle du Théâtre-Lyrique, traverserait le square de la tour Saint-Jacques, puis, suivant le côté pair du boulevard Sébastopol, éviterait l'église Saint-Leu, passerait sur le square des Arts-et-Métiers, irait jusqu'à la gare de Strasbourg, en tournant l'église Saint-Laurent, et de là, à la Chapelle.

La perspective des monuments n'aurait rien à redouter, puisque la ligne du chemin de fer dominerait toujours l'horizon du piéton.

Lorsque le chemin de fer traverserait une place, un supplément d'ornementation pourrait être ajouté à la voie ; on obtiendrait ainsi un édifice qui, sans grandes dépenses, serait du meilleur aspect.

Les colonnes supportant la voie devraient présenter un aspect élégant : elles auraient, au plus, 50 à 60 centimètres de diamètre à la base et seraient dans le genre de celles de la gare du Nord, à Paris, que tout le monde connaît et qui n'ont rien d'extraordinaire comme dimensions.

Leurs hauteurs seraient variables, de façon à permettre, s'il était nécessaire, les croisements à des niveaux différents, et aussi pour maintenir chaque voie ferrée à un niveau horizontal général, sans suivre les inégalités du sol parisien.

La figure 1 donne un croquis en bloc de la galerie sur-élevée dans laquelle circuleraient les voyageurs : elle est couverte sur tout son parcours par une légère toiture en zinc, et elle est garnie, sur les côtés, de vitrages que l'on pourrait ouvrir ou fermer à volonté.

Ainsi établi, ce chemin de fer métropolitain en l'air, sera de tous points plus attrayant que les souterrains anglais ; ceux qui le parcourront seront constamment en pleine lumière, et auront sous les yeux tous les aspects si richement variés du panorama parisien.

II. *Matériel fixe.*

1° VOIE. — Les colonnes en fonte, reposant à leur base sur des dés en pierre enfouis dans le sol et soutenus par du béton en quantité suffisante, recevront sur leurs chapiteaux des poutres de rive

allant de colonne en colonne, à la fois solides, légères et élégantes. Transversalement à l'aplomb de chaque paire de soutiens, des arcs métalliques assureront bien le contreventement, et d'autres poutres transversales en treillis supporteront directement le tablier, constitué par une série de fers à double T légers et convenablement rapprochés. Des parapets, formés de pièces fortement armées donneront de la solidité à la construction qui, par son homogénéité devra former un ensemble à la fois souple et résistant.

La suppression des locomotives qui ébranlent si fortement les ou-

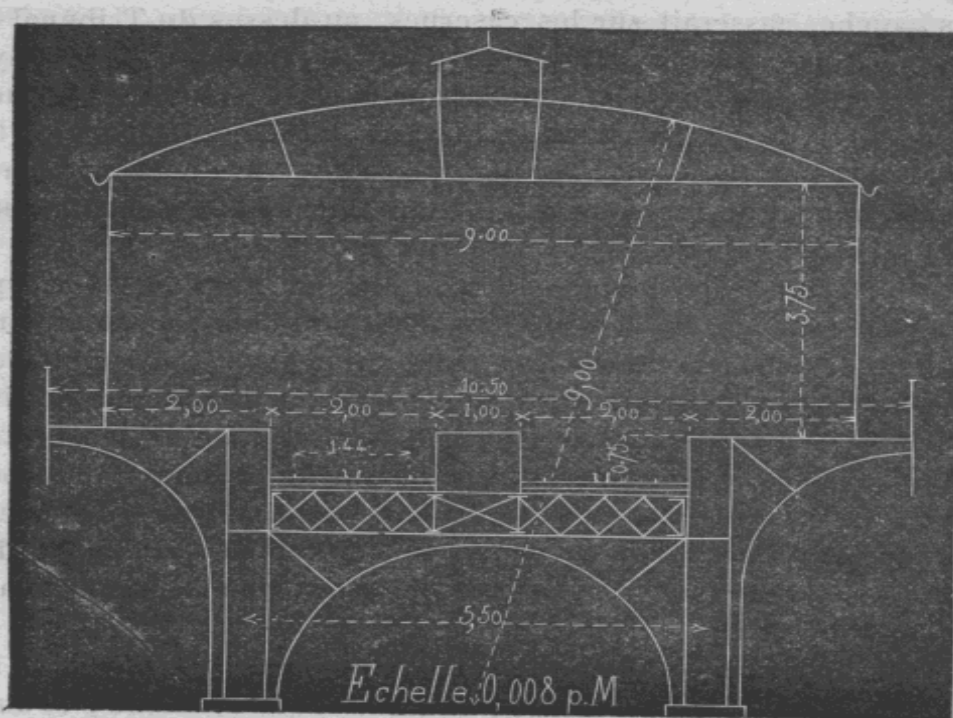


Fig. 1.

vrages d'art de nos chemins de fer permettra d'ailleurs de donner à tout ceci une grande légèreté d'aspect. De plus, les départs étant réglés par wagons isolés, à quelques minutes d'intervalle, chaque travée n'aura jamais, en un instant donné, qu'un poids relativement minime à supporter.

(A suivre.)

ARSÈNE OLIVIER,
de Landreville.

Sommaire. — Sur le pétrole de Pensylvanie, par M. BOURBOUGNON. — Préparation de la mèche des bougies stéariques en Russie, par M. SERGUEEFF. — Fabrication du verre soluble, avec la terre à infusoires, par M. CAPITAIN. — Emploi des verres striés anglais, par M. GUGNON. — Détermination de la profondeur de la mer, au moyen du bathomètre, sans l'emploi de la ligne de sonde, par M. SIEMENS. — Réparation de la conduite des eaux de la Vanne : emploi de la dynamite NOBEL. — Le canal maritime d'Amsterdam. — Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris, par M. ARSÈNE OLIVIER.

CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

Sur le pétrole de Pensylvanie,

par M. BOURBOUGNON.

La composition du pétrole brut, tel qu'on le trouve dans le commerce, à New-York, diffère de celui que l'on extrait directement du puits, parce que les réservoirs sont, comme on sait, remplis avec des huiles provenant de divers puits, et que souvent deux puits voisins donnent des produits différents.

L'auteur s'est dès lors attaché, dans ses analyses, à opérer sur divers échantillons de pétroles bruts directement extraits des puits.

Suivant le règlement du commerce de la place de New-York, on considère comme pur, le pétrole exempt d'eau et d'autres substances, qui n'ayant été ni vaporisé, ni traité d'aucune manière, marque 44 à 48° Baumé.

Il y a réfaction de $1/2$ à 1 pour 100, en faveur du vendeur, pour chaque quart de degré au-dessus de 48.

Le poids spécifique du pétrole brut de New-York varie de 0,790 à 0,800 : cela correspond à 46 ou 48° Baumé, à la température de 55°.

L'odeur du pétrole brut pur est *sui generis*, et n'est pas absolument désagréable : il est vrai que l'on se plaint dans le voisinage des usines où on le raffine, mais l'odeur pénétrante qui s'exhale, ne se dégage que lorsque les pétroles ou leurs résidus sont chauffés pour produire une plus forte proportion de kérosène.

Le Technologiste. N. S. Tome III.

La couleur varie beaucoup : quelques huiles sont brunes, d'autres légèrement colorées. La couleur la plus ordinaire est le vert, affectant une légère teinte brune par transparence. L'huile connue dans le commerce sous le nom de *Parker's Landing* est d'un brun pâle.

Le coefficient de dilatation du pétrole brut varie de 0,00082 à 0,00086, suivant la quantité de naphte qu'il contient : ce coefficient est corrélatif avec la densité de l'huile. Quant aux produits de la distillation, l'on considère généralement les résultats suivants comme satisfaisants.

	Poids spécifique à la température de 15°.	Coefficient de dilatation.
Au-dessous de 0,700		0.000 90
Au-dessus de 0,700 à 0,750		0.000 83
— de 0,750 à 0,800		0.000 80
— de 0,800		0.000 70

La connaissance de ces coefficients est importante, parce qu'ils aident à calculer le vide qu'il convient de laisser dans les vaisseaux qui renferment l'huile : cet espace est donné par la formule

$$V = D. 50. v,$$

v est le volume actuel de l'huile, D le coefficient de dilatation et V le volume qu'elle occupera en supposant qu'elle soit soumise à un changement de température de 50°. *M. Bourbougnon* a fait un grand nombre de distillations de pétroles bruts, et il en a conclu la composition suivante, à 15° :

Naphte, du poids spécifique de 0.700	17
Benzine — — — — — 0.730	9
Huile lampante — — — — — 0.783	64
Résidus et pertes.	10
Total.	100

Le poids spécifique de l'huile brute était de 0,7982, correspondant à 46°5 Baumé.

Souvent, l'huile brute ne renferme pas une aussi grande quantité de naphte ; ainsi, celle de New-York donne généralement :

Naphte, du poids spécifique de 0.700	12 à 15
Benzine — — — — — 0.730	9 à 12
Huile lampante — — — — — 0.793	60 environ.

Les résidus contiennent environ 2 1/2 pour 100 de paraffine riche, calculée d'après la quantité d'huile brute soumise à la distillation.

La majeure partie du pétrole brut et du naphte est expédiée en France, et presque tout le pétrole raffiné est envoyé à Brême et à Anvers : ces deux localités sont les plus forts marchés de l'Europe pour ce produit.

La petite quantité des résidus est, depuis 1875, embarquée pour

l'Angleterre, où l'on s'en sert pour produire du gaz d'éclairage. Le pétrole raffiné expédié en réservoirs, est envoyé principalement en Turquie, en Espagne, dans l'Inde, à la Chine et au Japon : chaque réservoir en renferme 45^l.43.

(*The american Chemist*, t. 7, n° 3, page 81).

F. M.

Préparation de la mèche des bougies stéariques, en Russie,

par M. N. SERGUEEFF.

Les mèches des bougies stéariques sont en coton : elles se composent de fils n° 36, tressés en trois.

Pour les bougies de 3 à la livre, on emploie des mèches de 534 m. au kilog.

—	—	4	—	on emploie	—	583 m.	—
—	—	5, 6 et 8	—	on emploie	—	613 m.	—

A Pétersbourg, les fabricants de bougies tressent la mèche eux-mêmes : les fils de coton leur sont fournis par les filatures au prix de 4 fr.50 le kilogramme, rendus à l'usine. L'atelier de tressage se compose d'une série de métiers et de machines à embobiner : chaque métier se compose de 12 tresseuses et fait, en 12 heures, 4,300 grammes, soit environ 2,700 mètres de mèche.

Une fois la mèche achevée, l'on enlève soigneusement à la main toutes les impuretés telles que les traces d'écosse, les points noirs, les nœuds, les fils non tordus, etc. C'est en partie de ce travail que dépend la bonne qualité de la mèche ; les nœuds et les fils non tordus font filer la bougie et les impuretés engorgent la mèche, ce qui entrave l'effet de la capillarité.

La préparation de la mèche est entourée, chez les fabricants, du plus grand mystère : chacun prétend tenir le secret de la meilleure recette, et il n'y en a pas deux qui procèdent de la même façon.

Dans tous les cas, cette opération a une importance capitale, car si l'on ne proportionne pas la dose de la préparation à la qualité de la bougie, l'on n'obtiendra jamais une combustion parfaite : la mèche doit se recourber à 15 millimètres du fond du godet qui se forme en haut de la bougie en consommation, et la perle d'acide borique, penchée en dehors de la flamme, doit absorber les cendres fournies par la combustion. Si la mèche se maintient droite et longue dans la flamme bleue, la bougie fumera ; au contraire, la mèche trop courte n'absorbe pas la stéarine fondue et la bougie coule.

Il est indispensable, chaque fois que l'on fait une nouvelle pré-

paration, de tremper une mèche d'échantillon, et d'essayer la bougie. Si la mèche ne se recourbe pas assez, il faut ajouter de l'acide sulfurique; si la perle ne se forme pas bien, et que le bout soit noir et long au lieu d'être rouge et perlé, il faut ajouter de l'acide borique.

On peut employer, pour la préparation de la mèche, de l'acide arsénieux, de l'acide phosphorique ou de l'acide borique; parmi le grand nombre des recettes, M. *Sergueeff* en recommande une qui, dit-il, lui a toujours donné de bons résultats.

Quand la mèche est bien propre, on la lave dans une cuve d'eau chaude acidulée de :

Acide sulfurique à 40° Baumé.	500 gram.
Eau de pluie.	100 —

Au sortir de la cuve, où la mèche reste 4 heures, on la tord et on la met dans un séchoir à air chaud pendant 24 heures, et après quoi, on la trempe dans une solution composée comme suit, pour marquer 4° Baumé, et dans laquelle les mèches doivent être plusieurs fois retournées :

Eau de pluie.	1000 kilogr.
Acide borique.	4.5 —
Sulfate d'ammoniaque cristallisé.	18 —

Au sortir de ce bain, la mèche est séchée pendant 72 heures.

Prix de revient, en Russie, de la mèche tressée et préparée.

En Russie, l'acide sulfurique, à 66° Baumé, se vend	21 fr. les 100 kil.
— le sulfate d'ammoniaque se vend.	84 —
— l'acide borique se vend.	800 —
— et le coton en fils se vend.	435 —

de sorte que le prix de revient de 100 kilogrammes de mèche non préparée peut s'établir comme suit :

Coton en fils.	435 fr. 00
Tressage de la mèche.	20 . 20
Nettoyage à la main.	40 . 00
Déchet, 2 pour cent.	10 . 00
Entretien des machines et frais généraux.	18 . 00
Total.	523 . 20

La préparation pour 100 kilogrammes de mèches, coûte de son côté :

Main-d'œuvre.	20 fr. 20
Chauffage.	2 . 25
Préparation, comme ci-dessus.	12 . 60
Total.	35 . 05

En somme, les 100 kilogrammes de mèche tressée et préparée coûteront 560 francs, environ.

Les fabricants étrangers ne peuvent plus importer de mèches en Russie, à cause des droits d'entrée qui sont de 90 francs par 100 kilogrammes : néanmoins, la fabrique de Wiborg, en Finlande, qui est soumise à des droits moindres, se fournit à Paris.

L. L.

CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

Fabrication du verre soluble avec la terre à infusoires.

par M. F. CAPITAINE.

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs des remarquables propriétés de la terre à infusoires et des emplois que l'on en a faits, aussi intéressants que divers (1).

La proposition de fabriquer du verre soluble avec cette substance, ainsi que les expériences qui en ont été la suite, datent déjà de plus de 20 ans. *Liebig* a même recommandé cette méthode comme la plus rationnelle pour cette fabrication, et cependant l'emploi de cette terre pour cet usage a été, jusqu'à présent, extrêmement borné. Excepté quelques tentatives isolées, en particulier pour la préparation du silicate de potasse, l'industrie du verre soluble s'est montrée peu favorable à cette manière de préparer l'acide silicique soluble.

On sait, à ce propos, que l'on ne fait encore usage que de deux méthodes de préparation des silicates : l'une, que l'on peut appeler la méthode anglaise, consiste à faire bouillir des silex dans des lessives caustiques, tandis que dans la seconde, appliquée sur le continent, l'on commence à produire du verre en fondant du sable, de la soude, du sulfate et du charbon, verre que l'on amène à l'état de solution dans l'eau, par la pression de la vapeur.

L'emploi du silex en Angleterre s'explique par l'abondance et le bas prix de cette matière : dans les pays ainsi favorisés, la terre à infusoires, qui présente la même composition chimique, peut difficilement lutter avec les silex. Cependant, cette terre a, sur ceux-ci, l'avantage d'être facilement amenée à l'état soluble. Le silex brisé

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 37.

en morceaux d'un centimètre cube, et bouilli pendant six à huit heures avec une lessive du poids spécifique de 1,25 à 1,30, sous une pression de 4 1/2 à 6 atmosphères, ne produit jamais qu'un verre très-alcalin et caustique : le rapport de l'alcali à l'acide silicique, y est approximativement de 1 à 2. D'un autre côté, la terre à infusoires, avec des lessives du poids spécifique de 1,2 et une pression de 3 atmosphères, donne en trois ou quatre heures un verre neutre où la proportion de la silice est trois fois celle de l'alcali. L'avantage est donc manifeste : tandis que la méthode par le silex ne peut, dans la pratique, que très-difficilement fournir un silicate que l'on peut comparer, sous le rapport de la silice, à celui obtenu par la voie sèche, le procédé par la terre à infusoires est d'une exécution facile. La cause pour laquelle il n'a pas encore réussi à supplanter la voie sèche, pour la fabrication du verre, paraît reposer seulement sur des circonstances étrangères et fortuites.

Avant tout, la terre à infusoires destinée à la fabrication du verre soluble a besoin d'être calcinée, opération fastidieuse et longue, parce qu'elle doit faire disparaître jusqu'aux dernières traces des matières organiques contenues naturellement dans la terre : autrement, l'on obtiendrait une lessive jaunâtre ou brunâtre, que le commerce n'accueille qu'avec répugnance. De plus cette terre, très-volumineuse et qui conduit mal la chaleur, se laisse calciner très-difficilement : toutes ces circonstances se sont opposées, sous le rapport économique, à ce que les fabricants de verre soluble fassent emploi de cette matière. Ce n'est que dans ces derniers temps que l'on a introduit dans le commerce, à des prix relativement modérés, de la terre à infusoires complètement calcinée (1), et que l'on a remis sur le tapis la question de savoir s'il ne faudrait pas donner la préférence à la voie humide sur la voie sèche.

C'est à ce sujet que M. *Capitaine* a entrepris en grand une série d'expériences : tantôt il a fait fondre de la soude caustique solide, tantôt il a préparé une solution de soude. Le moyen qui lui a paru le plus convenable a consisté à faire usage d'une lessive du poids spécifique de 1,22 à 1,24. Il a fait choix d'un digesteur muni d'un agitateur et semblable à ceux que l'on rencontre dans quelques fabriques de verre soluble : il l'a chargé de cette lessive à environ 60 pour 100 de sa capacité, et il y a ajouté, l'agitateur étant en mouvement, la quantité requise de terre calcinée. Cette dernière est assez facile à déterminer théoriquement, si l'on admet qu'une partie en poids de soude hydratée dissout environ 2,8 parties de terre à in-

(1) Fabrique de MM. *Grüne* et *Hagemann* à Uterlüss, par Eschede.

fusoires chimiquement pure. Mais en supposant que, dans une première expérience, les proportions n'aient pas été parfaitement observées, il n'y a aucune difficulté à les rectifier, attendu que la composition de la terre calcinée varie très-peu.

Une lessive de la force indiquée suffit pour former une bouillie assez douce qui n'oppose pas une grande résistance à l'agitateur : si alors l'on introduit la vapeur, la dissolution s'opère très-rapidement, dès que le digesteur peut travailler à la pression de 3 atmosphères environ, de façon qu'au bout de trois heures à peu près, l'on obtient la dissolution complète de l'acide silicique. Il n'est pas difficile d'apprendre par l'expérience le moment précis où ce résultat est obtenu, en observant la coloration de la solution, d'autant mieux que l'échantillon puisé s'éclaircit rapidement. La couleur des matières étrangères en suspension est rouge brique foncé : si l'on a employé un excès de terre à infusoires, ou bien si l'on n'a pas fait bouillir assez longtemps, cette couleur est blanc rougeâtre, et la solution ne s'éclaircit pas par le repos. Même avec un léger excès d'acide silicique non dissous, la solution reste trouble, et il est difficile, même par une filtration, de la débarrasser de cet excès de terre.

Il est, toutefois, très-facile d'éviter cet inconvénient dans la pratique, afin d'obtenir constamment un produit uniforme et qui se clarifie aisément : il suffit d'user de quelques précautions. Si, par exemple, on a fait usage d'une lessive du poids spécifique de 1,3, on obtient un verre soluble dont la densité varie de 1,22 à 1,25, mais une pareille solution ne laisse déposer le sable fin en suspension et surtout l'oxyde de fer, qu'avec une extrême lenteur, au point qu'une semaine y suffit à peine. On voit donc qu'il ne faut pas employer des lessives trop concentrées, afin d'obtenir des solutions marquant au plus un poids spécifique de 1,18.

Le verre soluble que l'on obtient indique une densité un peu inférieure à celle de la lessive, et cela s'explique par la quantité de vapeur qui s'est condensée pendant la dissolution.

Si celle-ci dépasse le poids de 1,18, ce qu'il y a de mieux à faire est d'abaisser ce poids spécifique à 1,16 ou 1,18 par une addition d'eau : la liqueur s'éclaircit alors très-promptement, au point que, déjà au bout de 24 heures, l'on peut obtenir un produit parfaitement blanc et limpide. Le dépôt qui se forme, consistant en sable et en oxyde de fer, est un peu plus volumineux que celui qui a lieu quand on dissout le verre par la voie sèche ; mais on peut le laver facilement, et, mélangé avec du verre soluble étendu, il forme un excellent enduit.



Pour préparer le verre de potasse qui, surtout pour ses applications chirurgicales, exige une forte proportion de silice, la terre à infusoires est excessivement utile. Il faut alors laisser opérer le digesteur pendant deux heures de plus, et prendre une quantité de terre de 10 à 15 fois plus forte que pour le silicate ordinaire. C'est de cette manière que l'on parvient à préparer une solution si riche en acide silicique, que déjà vers la densité de 1,32, elle commence à se gélatiniser.

La terre à infusoires se laisse de même travailler, lorsqu'elle est combinée avec le silex : ou bien l'on prépare un verre caustique au moyen du silex, et l'on forme un silicate neutre avec de la terre à infusoires dans un second digesteur, ou bien, si l'on se sert d'un seul et même digesteur, on arrête la vapeur après la solution du silex, pour ajouter la quantité de terre nécessaire, et l'on remet le digesteur en activité pendant une heure ou deux.

Quant à la qualité économique de ces procédés, M. Capitaine a trouvé que, dans la préparation rationnelle que l'on fait soi-même de la lessive caustique de soude, et eu égard au bas prix de la terre à infusoires calcinée, la méthode par voie humide peut lutter avec celle par voie sèche, partout où les frais de transport de cette terre ne dépassent pas 15 à 20 pour 100 de son prix d'acquisition.

Le principal avantage de cette méthode tient à ce que l'on échappe à l'emploi du four de fusion, ainsi qu'à tous les désagréments qu'entraîne cet appareil.

(*Polytechnisches Journal*, t. 222, page 363).

F. M.

Emploi des verres striés anglais,

par M. GUGNON.

Les verres striés fabriqués à Saint-Gobain sont à peu près les seuls que l'on emploie généralement en France. Ils présentent presque toujours l'inconvénient d'avoir trop d'épaisseur, de sorte qu'ils ne peuvent pas se loger dans les feuillures ordinaires, et qu'ils nécessitent fréquemment des menuiseries spéciales.

Depuis quelque temps, l'on commence à faire assez fréquemment usage d'un verre strié fabriqué en Angleterre, et qui reste encore d'un emploi économique, malgré les frais de douane et de transport.

On sait, en effet, que le verre strié peut remplacer avantageusement les meilleurs verres dépolis : les cannelures, tracées sur l'une de ses faces, brisent les rayons lumineux, ce qui intercepte les regards dans une certaine mesure, tout en laissant passer le maximum possible de lumière. Il est de plus solide et peu salissant.

Les verres striés anglais sont livrés au commerce sous trois épaisseurs : 0^m.0032, 0^m.0048 et 0^m.0096 ; mais la première qualité seule est employée en France, parce qu'elle est la plus mince.

Le prix de cette matière est de 5 fr. 40 c. le mètre superficiel, pris en magasin à Paris et coupé à la demande. Il a été introduit en France par M. *Gugnon*.

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Détermination de la profondeur de la mer, au moyen du bathomètre, sans l'emploi de la ligne de sonde,

par M. C. W. SIEMENS.

Le bathomètre de M. C. *William Siemens* est basé sur ces deux faits, que l'attraction totale de la terre, mesurée à sa surface, est la somme des attractions partielles, exercées par toutes ses parties et que l'attraction de chacune de ses parties varie en raison directe de sa densité, et en raison inverse du carré de sa distance au lieu considéré.

La densité de l'eau de la mer étant environ 1,026, tandis que la densité moyenne des roches qui constituent l'écorce terrestre est environ 2,763, la profondeur de la mer, au-dessous d'un point considéré à sa surface, doit exercer une influence sensible sur l'attraction totale.

Si, négligeant la force centrifuge, on suppose la terre parfaitement sphérique et de densité uniforme, l'attraction totale A_1 , d'une tranche mince perpendiculaire au rayon aboutissant au point considéré et située à une distance h de ce point, sera représentée par l'expression

$$dA_1 = 2\pi dh \sin. \alpha d\alpha.$$

En intégrant cette expression entre les limites h et zéro, α et zéro, on a :

$$(1) \quad A_1 = 2\pi h \left(1 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{h}{2R}} \right),$$

et, pour de petites valeurs de h , négligeant le facteur $\sqrt{\frac{h}{2R}}$, on a : $A_1 = 2\pi h$, pour l'expression de la force totale d'attraction exercée par la portion supérieure du globe jusqu'à la profondeur h .

En faisant $h = 2R$, dans la formule (1), on obtient $A = \frac{4}{3}\pi R$, pour l'expression de l'attraction totale de la terre; on a donc

$$\frac{A_1}{A} = \frac{2\pi h}{\frac{4}{3}\pi R} = \frac{h}{\frac{2}{3}R}.$$

Mais, prenant en considération la densité de l'eau de la mer, on trouve que l'attraction, à la surface de la mer, pour une profondeur d'eau indiquée par h' , diminue dans la proportion de

$$\frac{2\pi h' (2,763 - 1,026)}{\frac{4}{3}\pi R \times 2,763} = \frac{h'}{\frac{614}{579} R} = \frac{h'}{1,06 R},$$

ou à peu près dans le rapport de la profondeur au rayon terrestre. Ce rapport n'est pas tout à fait correct, parce que la densité de l'écorce terrestre n'est pas la même que la densité moyenne de la terre; aussi est-il plus exact de graduer empiriquement le bathomètre en comparant ses indications à celles d'une ligne de sonde.

L'appareil construit par M. William Siemens, pour apprécier ces variations dans l'attraction, et qu'il a déjà perfectionné plusieurs fois, consiste actuellement et essentiellement en un tube d'acier évasé en forme de coupe à ses deux extrémités, et suspendu dans une position parfaitement verticale, ainsi qu'il est représenté sur la figure 2. Ce tube est rempli de mercure. La coupe inférieure est fermée par un diaphragme en tôle mince d'acier, semblable à celle dont on se sert dans la construction des baromètres anéroïdes, et le poids de la colonne de mercure est exactement compensé au centre du diaphragme par la force élastique de quatre ressorts d'acier en spirale, bien trempés, de même longueur que la colonne de mercure. La coupe supérieure est fermée par un couvercle percé d'un trou qui fait communiquer l'intérieur du tube d'acier avec un tube de verre, d'environ 2 millimètres de diamètre intérieur, enroulé, comme on peut le voir fig. 3, en une spirale horizontale un peu au-dessus du couvercle et présentant une échelle dont les divisions indiquent des brasses ou des mètres. L'extrémité supérieure du tube d'acier est munie d'un bouchon percé d'un trou de 0^{mm}2 seulement

BATHOMÈTRE SIEMENS.

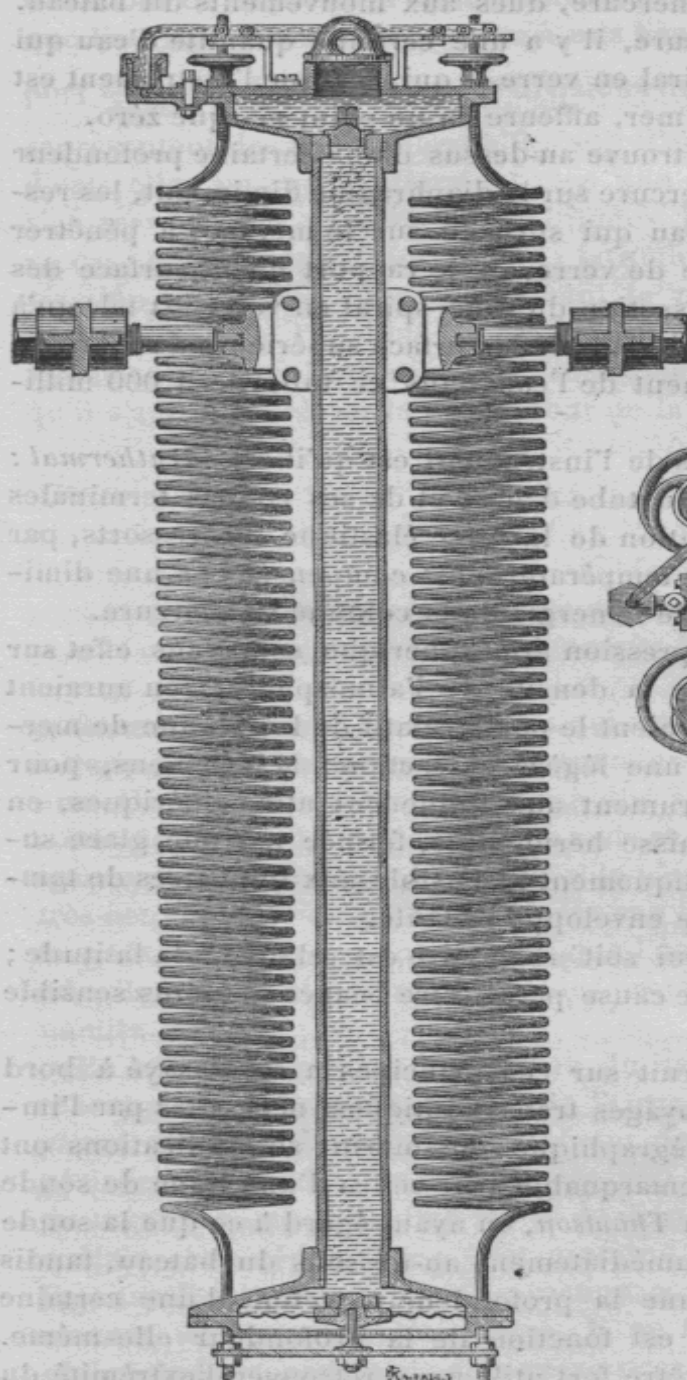


Fig. 2.

Coupe verticale.

INSTRUMENT

propre à mesurer
la profondeur de la mer
sans l'emploi
de la ligne de sonde.



Fig. 3.

Plan vu d'en haut.

LÉGENDE.

- Tube central en acier,
plein de mercure.
- Sur les côtés, 4 ressorts
d'acier, en spirale.
- En haut et en bas
deux cuvettes évasées,
en acier.
- Sur la cuvette du haut,
un tube en verre, en-
roulé en spirale, dans
un plan horizontal, et
gradué : ce tube com-
munique avec la cu-
vette supérieure.

de diamètre, par lequel l'intérieur du tube communique avec la coupe supérieure, de façon à limiter autant que possible les oscillations de la colonne de mercure, dues aux mouvements du bateau. Sur la surface du mercure, il y a une certaine quantité d'eau qui pénètre dans le tube spiral en verre et qui, lorsque l'instrument est à terre, au niveau de la mer, affleure en un point marqué zéro.

Lorsque l'appareil se trouve au-dessus d'une certaine profondeur d'eau, la pression du mercure sur le diaphragme diminuant, les ressorts d'acier forcent l'eau qui surnage sur le mercure à pénétrer plus avant dans le tube de verre, et le rapport de la surface des coupes terminales à la section du tube spiral en verre est tel, qu'à une élévation de $1/2$ millimètre de la surface supérieure du mercure correspond un avancement de l'eau dans ce tube de 1,000 millimètres.

Une des particularités de l'instrument est qu'il est *parathermal* : le rapport des sections du tube d'acier et de ses coupes terminales étant tel, que la diminution de la force élastique des ressorts, par suite d'une élévation de température, est compensée par une diminution correspondante de l'énergie de la colonne de mercure.

Les variations de la pression atmosphérique sont sans effet sur l'instrument, et celles de la densité de l'atmosphère n'en auraient qu'en ce qu'elles affecteraient le poids relatif de la colonne de mercure, ce qui exigerait une légère correction ; M. Siemens, pour l'éviter, soustrait l'instrument aux influences atmosphériques, en l'enfermant dans une caisse hermétique, fermée par une glace supérieure, et rendue pratiquement insensible aux influences de température par une double enveloppe isolante.

La seule correction qui soit nécessaire est relative à la latitude ; mais l'influence de cette cause paraît être beaucoup moins sensible sur mer que sur terre.

Un instrument construit sur ces principes a été essayé à bord du *Faraday* dans ses voyages transatlantiques, nécessités par l'immersion d'un câble télégraphique sous-marin ; ses indications ont concordé d'une façon remarquable avec celles d'une ligne de sonde en acier de Sir *William Thomson*, en ayant égard à ce que la sonde donne la profondeur immédiatement au-dessous du bateau, tandis que le bathomètre donne la profondeur moyenne d'une certaine surface dont l'étendue est fonction de la profondeur elle-même. L'instrument aurait pu être fort utile pour retrouver l'extrémité du câble que l'on avait été obligé de couper pour fuir devant une tempête, et que la tempête elle-même avait fait perdre.

Cet instrument peut également servir à mesurer des altitudes au-

dessus du niveau de la mer, et il possède, dans ce cas, cet avantage sur le baromètre que ses indications ne sont pas affectées par les variations de la pression atmosphérique. Un calcul simple démontre que l'attraction totale de la terre à une hauteur h varie dans le rapport $\frac{h}{\frac{1}{2}R}$, de sorte que, si les divisions de l'échelle du bathomètre représentent des mètres lorsqu'il s'agit d'apprécier des profondeurs d'eau, elles ne représenteraient plus que des demi-mètres si l'on s'en servait pour apprécier des altitudes. Il faudrait, de plus, dans ce cas, outre la correction pour la latitude, en faire une pour l'attraction locale des masses dominant le point considéré, laquelle varierait suivant l'étendue de ces masses, de sorte que l'on devrait moins se fier aux indications de l'instrument, dans ce cas, que lorsqu'il s'agit d'apprécier la profondeur de la mer.

L. L.

Réparation de la conduite des eaux de la Vanne : emploi de la dynamite Nobel.

Comme on le sait, les conduites qui amènent les eaux de la Vanne à Paris se sont rompues dans les premiers jours de Novembre dernier. On a pu être surpris de la rapidité avec laquelle la réparation a été effectuée et le service repris : mais ce que les habitants de Paris ignorent généralement, c'est que s'ils n'ont été privés que pendant très-peu de jours de cette excellente eau légère, fraîche et agréable au goût, la meilleure entre celles que l'on consomme dans la Capitale, ils le doivent aux remarquables propriétés explosives de la dynamite Nobel.

En effet, dès que les ingénieurs du service hydraulique eurent reconnu la rupture du syphon de l'Orge, près de Viry, MM. Belgrand, Boffet et Humblot s'occupèrent de remplacer la calotte supérieure du conduit en maçonnerie, qui avait cédé, par une série de tuyaux métalliques d'un mètre de diamètre.

Mais cette réparation n'était pratique et possible qu'après que l'on aurait fait disparaître une section assez considérable des anciennes maçonneries détériorées. Il ne fallait pas, en effet, être obligé de les contourner : cela aurait occasionné un énorme surcroît de dépense et de temps.

Or, l'on constata de suite que la poudre noire aurait une action trop lente pour se débarrasser à bref délai d'un cube considérable

d'excellente maçonnerie faite de meulières et hourdées en ciment de Boulogne.

La partie à démolir avait la forme d'un prisme à section quasi-rectangulaire encastré dans le sol par son plus grand côté : ses dimensions étaient de 32 mètres de longueur sur 6^m.50 de largeur et 3 mètres de hauteur. Au milieu de ce prisme, couraient deux tubes cylindriques de 1^m.40 de diamètre, distants de 1^m.70 d'axe en axe, et n'ayant, d'aucun côté, un revêtement moindre de 1 mètre d'épaisseur.

On perça une série de trous de mine profonds, en moyenne, de 0^m65, sauf celui du milieu, entre les deux tubes, qui avait 1^m40 : chaque trou recevait quatre cartouches. L'espacement des trous était de 1 mètre, tant dans le sens longitudinal, que dans la partie transversale : après l'explosion, la maçonnerie, complètement désagrégée, pouvait être abattue à la pioche.

Le travail de démolition, rapidement mené par ces moyens énergiques, ne dura que six jours : or, M. le conducteur des ponts-et-chaussées *Chevreau* a évalué que si, n'ayant pas de dynamite, on avait dû se borner aux moyens ordinaires et à l'emploi de la poudre noire, les travaux de réparation auraient duré huit jours de plus. Dès lors, comme on dépensait 2.000 fr. par jour pour le fonctionnement des machines qui élevaient les eaux pendant cette opération, c'est 16.000 francs que l'usage de la dynamite Nobel a économisés à la ville de Paris.

L. L.

Le canal maritime d'Amsterdam.

L'une des plus grandes entreprises du siècle vient d'être terminée par les Hollandais : le canal à grande section qui met en communication directe Amsterdam et la mer du Nord est inauguré.

Amsterdam avait bien la grande route du Zuyderzée, et depuis 60 ans le canal du Nord-Holland qui aboutit à Nieuwe-Diep et au Helder ; mais celui-ci ne suffisait plus au Liverpool néerlandais : le Zuyderzée a ses bas-fonds, et le canal du Helder a 80 kilomètres de longueur et peu de section, de sorte que les gros navires doivent y alléger.

Amsterdam, jadis la seule grande ville maritime du Nord, se voyait presque éclipsée par Anvers et par Rotterdam, ayant toutes deux un accès facile à la mer par la Meuse et l'Escaut.

Le grand canal maritime d'Amsterdam à la mer fut alors décidé.

Cette entreprise a exigé 11 années de travaux sans relâche et une dépense de 50 millions, laquelle pourra se trouver réduite de moitié par la vente des *polders*, prairies conquises en desséchant le golfe ou le lac de l'Y, au milieu duquel est tracé le canal, sur une longueur de 25 kilomètres et une largeur de 63 mètres.

A 1,200 mètres environ de la mer, une gigantesque écluse donne accès à un chenal aboutissant au nouveau port d'Ymuiden (embouchure de l'Y), dont la construction est activement poussée. Ce port est formé par deux môles écartés de 1.200 mètres à leur base, et s'avancant de 1.462 mètres dans la mer, en convergeant l'un vers l'autre jusqu'à ne laisser entre leurs têtes qu'une ouverture de 260 mètres. Ils sont construits en blocs de béton pesant jusqu'à 10.000 kilogrammes, et reposent sur une large fondation de roches basaltiques du Rhin. Ces môles sont munis de phares.

Les travaux du canal d'Amsterdam et du port d'Ymuiden ont été dirigés par des ingénieurs anglais.

L. L.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris,

par M. ARSÈNE OLIVIER, de Landreville.

(Suite).

Les châssis du vitrage seront divisés en panneaux montés sur des pivots, commandés tous à la fois, sur une grande étendue, au moyen de crémaillères, de façon à produire instantanément des mouvements d'air considérables.

Sur les ailes des fers à double T on établira un grossier plancher qui sera recouvert d'un lit de sciure ou de tan, de 10 centimètres d'épaisseur, bien pilonné ; par dessus une série de forts madriers de sapin jointifs recevant directement les rails Vignolle dont les patins, fixés par des vis à bois, viendront rassembler invariablement tous les madriers (fig. 4). Cette voie sera tout à la fois très-solide, légère, élastique et facile à entretenir. Tous les bois seront injectés d'une substance propre à les rendre incombustibles.

De chaque côté de la voie double, seront des quais ou trottoirs

élevés à la hauteur du plancher des wagons ; entre les deux voies serait placé un autre quai plus élevé renfermant les conduites d'eau, de gaz, et au besoin les tubes de la télégraphie atmosphérique, que l'administration a tant de peine à loger dans le sous-sol parisien, déjà si encombré.

Il y aurait à considérer si l'on n'aurait pas avantage, malgré le surcroît de dépense que produirait ce perfectionnement, à élargir assez ce quai situé dans l'axe, pour y établir une troisième voie af-

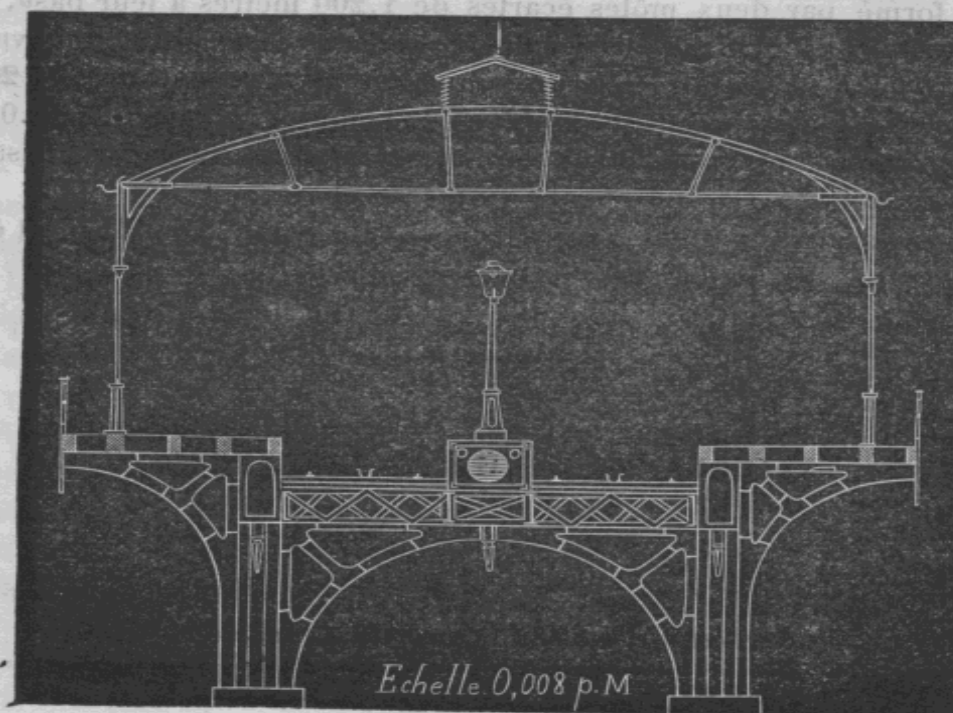


Fig. 4.

fectée à des trains rapides, ne s'arrêtant qu'à des stations très-éloignées.

Cette voie pourrait également être utilisée pendant la nuit, pour l'approvisionnement des halles centrales, aussi bien que pour rejeter facilement et à peu de frais hors de Paris les boues, les ordures et les produits infects des vidanges.

Dans tous les cas, le radier devra, à certains endroits propices, être maintenu plus large, afin de permettre l'établissement de voies de garage.

(A suivre.)

ARSÈNE OLIVIER,
de Landreville.

Sommaire. — Présence du vanadium dans les minerais de fer de l'Amérique, par M. STILLWELL. — Nickélisage au bouillon, des objets polis, en fer et en acier, par M. STOLBA. — Emplois divers de l'asbeste. — Nouveau modèle de la pompe *Greindl*, par MM. LECOINTE et VILLETTE. — Les navires hémi-plongeurs, par M. DONATO TOMMASI. — Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris, par M. ARSÈNE OLIVIER.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Présence du vanadium dans les minerais de fer de l'Amérique,

par M. C. M. STILLWELL.

M. Walz a lu, en 1876, à l'une des séances de la Société chimique américaine, un mémoire indiquant la présence du vanadium dans les oxydes de fer magnétiques de l'Amérique. Cette annonce de la présence d'un métal encore très-rare, et qui a, dans ces derniers temps, reçu une application importante dans la production du noir d'aniline, a excité quelque intérêt dans le monde industriel, et cela, avec d'autant plus de raison, que le même chimiste a signalé aussi comme très-probable la présence de ce même métal dans les minerais de fer des formations secondaires : principalement les hématites et les limonites.

Un autre chimiste américain, M. C. M. Stillwell, a entrepris de vérifier cette dernière conjecture de M. Walz. Il s'est d'abord assuré de l'exactitude d'une assertion de ce dernier, à savoir que le vanadium se rencontre en plus grandes proportions dans les oxydes magnétiques titanifères, que dans ceux exempts de titane. Il a ensuite entrepris, par une méthode qui lui est propre, l'examen des minerais de fer secondaires. C'est ainsi qu'il a rencontré, dans quatre échantillons d'hématites de Staten-Island, du Missouri, d'Alabama et de Pensylvanie une quantité d'acide vanadique qui n'a pas dépassé 1 millième. D'autre part, il a constaté dans 15 échan-

Le Technologiste. N. S. Tome III.

5

tillons de limonites, d'hématites, de minerais spéculaires, etc., de faibles proportions d'acide vanadique, des traces seulement dans quelques-uns.

En résumé, le vanadium, présent en abondance dans les minerais de fer des formations primaires, ne se rencontre qu'en petites proportions dans les minerais secondaires. De plus, l'opinion émise par M. A. Hayes, en 1875, à la Société chimique, que le vanadium est très-abondamment répandu dans les eaux d'épuisement des mines, est parfaitement d'accord avec ces résultats.

(*The american chemist*, t. 7, n° 2, page 41).

Nickélisage au bouillon, des objets polis en fer et en acier,

par M. F. STOLBA.

Dans une solution étendue (5 à 10 pour 100) de chlorure de zinc aussi pure que possible, l'on ajoute une quantité de sulfate de nickel nécessaire pour la colorer fortement en vert, puis on porte à l'ébullition dans un vase en porcelaine. Alors, sans s'inquiéter d'un trouble qui se manifeste par la précipitation d'un sel de zinc basique, on introduit dans cette liqueur, la pièce parfaitement décapée et bien exempte de matière grasse, de façon à ce qu'elle ne touche le vase que le moins possible : on maintient l'ébullition pendant 30 à 60 minutes, en remplaçant de temps en temps l'eau qui s'évapore par de l'eau distillée.

Pendant cette ébullition, le nickel se précipite, sous forme d'une couche blanche et brillante, principalement sur les points où la pièce ne présente pas trace d'oxyde ni de corps gras : l'on peut faire bouillir pendant des heures sans que, pour cela, l'on obtienne une couche de nickel sensiblement plus épaisse.

Dès que l'objet paraît nickélisé dans tous ses points, on le lave avec de l'eau contenant un peu de craie en suspension, puis on fait sécher avec soin.

Cette couche de nickel supporte très-bien un nettoyage à la craie, et peut s'appliquer ainsi, avec avantage, toutes les fois que l'on veut se contenter d'un nickélisage mince et léger, mais fortement adhérent. L'aspect des pièces est fort agréable, surtout pour les objets polis pour lesquels la couche est d'un blanc éclatant, avec un léger reflet jaunâtre.

Quant au chlorure de zinc dont on fait usage, il est bon de remarquer qu'il ne doit pas contenir de métal que le fer puisse précipiter. Lorsque l'on ne peut pas le rencontrer de bonne qualité dans le commerce, il est facile de le préparer en dissolvant des rognures de zinc dans l'acide chlorhydrique le plus pur possible, et abandonnant la solution contenant du zinc en excès, afin de séparer les métaux que le zinc précipite : après 24 heures d'action, l'on filtre, et la liqueur est prête à servir, en observant que, pour chaque partie de zinc métallique dissous, l'on obtient 2,1 parties de chlorure de zinc.

Le sulfate de nickel que l'on emploie, doit être, lui aussi, aussi pur que possible, et la solution, mise en contact avec le fer, en particulier, ne doit laisser déposer aucun métal précipitable : par exemple du cuivre. Il faut, pendant que l'on procède au nickélisage, si par suite de la précipitation de la couche, la liqueur tend à devenir incolore, rajouter du sel de nickel jusqu'à la réapparition de la coloration vert intense.

Si l'on expose à l'air le bain de nickel, qui a déjà servi, il dépose, à raison du fer qui est venu le souiller, de l'oxyde de fer hydraté dont on le débarrasse par une filtration ; on peut alors, après une addition d'un peu de chlorure de zinc et de sulfate de nickel, le faire servir de nouveau au nickélisage.

On peut, absolument de la même manière, en se servant du sulfate de cobalt, précipiter une couche de cobalt métallique brillant sur des objets en fer ou en acier poli.

Cette couche adhère très-fortement, et c'est à peine si un léger reflet rougeâtre permet de la distinguer de l'aspect ordinaire de l'acier bien poli.

Il faut ajouter, que les objets en fer ou en acier qui sont irisés, par exemple les ressorts en acier revenus au bleu, peuvent être immédiatement nickélisés par le procédé ci-dessus : la coloration due au recuit disparaît promptement pendant l'ébullition, et ne tarde pas à être remplacée par la couche brillante de nickel.

(Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Bohême, 1876).

F. M.

Emplois divers de l'asbeste.

Il y a eu dernièrement à Rome une exposition intéressante de toutes les formes et applications diverses que peut présenter l'em-

ploi de l'asbeste, depuis l'état brut, jusqu'aux préparations les plus soignées que l'industrie puisse donner à cette matière.

Il y avait à cette exposition des échantillons de fils fabriqués avec ce minéral, plus résistants que ceux en coton et toute espèce de tissus, depuis les toiles à sac les plus grossières, jusqu'aux mousselines les plus fines. On y remarquait aussi des papiers tant pour l'écriture et l'impression, que pour les tentures et le cartonnage. Le papier d'asbeste se fabrique à Tivoli, et coûte, sur les lieux, 1 fr. 60 la livre. On s'en sert principalement pour recueillir et consigner les actes et les documents importants que l'on tient à conserver et à préserver des dangers du feu. Des expériences concluantes ont démontré, en effet, qu'une boîte faite avec ce papier, et jetée dans un feu ardent, pouvait en supporter impunément l'action pendant bien longtemps.

F. M.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Nouveau modèle de la pompe Greindl.

par MM. LECOINTE et VILLETTE.

Nous avons déjà eu l'occasion dans le t. XXXV de la première série du *Technologiste*, d'entretenir longuement nos lecteurs de la pompe rotative du système Greindl. Les figures 5 et 6 représentent un nouveau type, le plus nouveau de ce remarquable engin, tel qu'il sort des ateliers de MM. Lecoinge et Villette, les habiles constructeurs de Saint-Quentin, auxquels M. L. Poillon, à qui a été concédée l'exploitation de ces pompes pour toute la France, a confié le soin de leur exécution.

Nous n'avons pas grand chose à ajouter aux détails très-étendus que nous avons donnés sur cet appareil, dans l'article précité : son emploi, qui tend chaque jour à se généraliser, a fait de plus en plus constater depuis lors ses excellentes qualités.

Nous nous bornerons à citer les expériences qui ont été faites de la pompe Greindl, sur les chantiers des travaux du port de Dunkerque, par M. Guillain, ingénieur du port.

M. Guillain a fait fonctionner sur les chantiers de construction de

Type de pompe Greindl

construit

par MM. LECOINTE et VILLETTE.

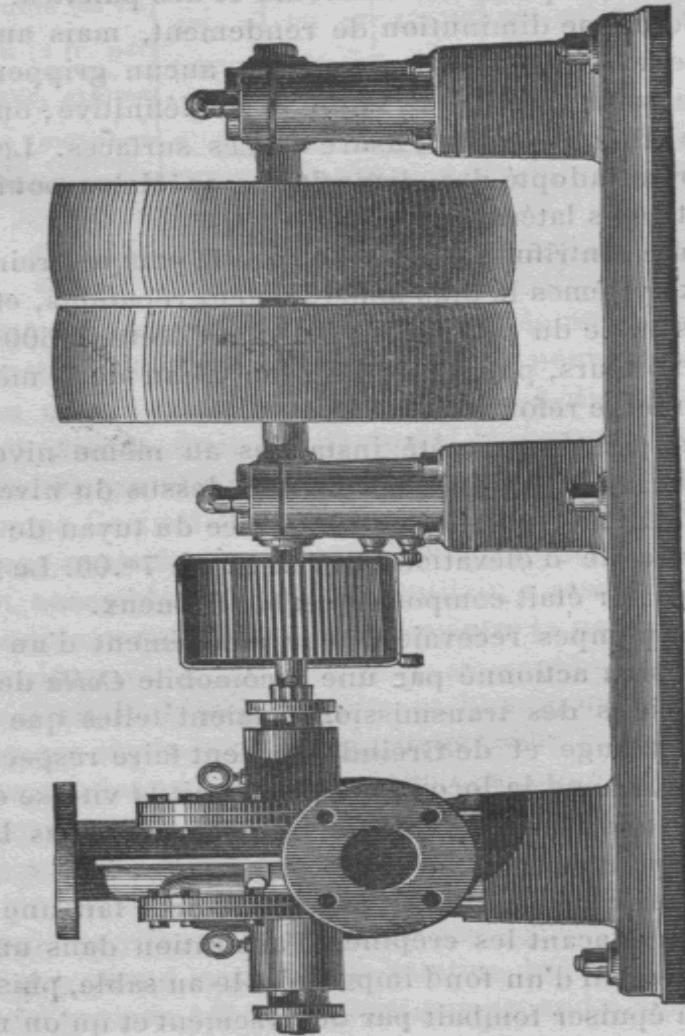


Fig. 5.

Élévation longitudinale.

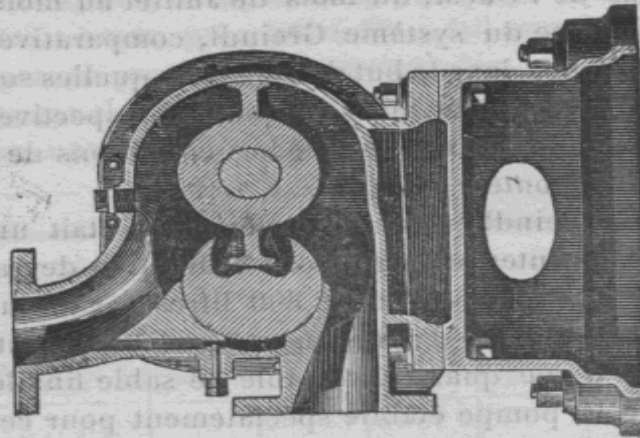


Fig. 6.

Coupe transversale.

l'Ecluse à sas de l'Ouest, du mois de Juillet au mois de Novembre 1875, une pompe du système Greindl, comparativement avec une pompe centrifuge, dans le but de constater quelles sont les dépenses en houille, eau et huile, que comportent respectivement ces deux systèmes de pompes, dans les mêmes conditions de travail effectif mesuré en eau montée.

La pompe Greindl, mise en expérience, était une pompe dite n° 6, qui, dans toutes les conditions ordinaires devrait, d'après les tarifs du constructeur, débiter 2,500 litres par minute à la marche de 142 tours. Les eaux d'épuisement à enlever, étant dans certains cas, chargées d'une quantité sensible de sable fin, le constructeur avait donné à la pompe établie spécialement pour ces expériences, un jeu de un demi-millimètre, suivant les surfaces cylindriques et suivant les fonds plans des tambours et des palettes. Il en résultait tout d'abord une diminution de rendement, mais aussi, d'après le constructeur, il ne devait se produire aucun grippement dans les surfaces en contact avec le sable, et en définitive, on comptait obtenir une diminution de l'usure de ces surfaces. Le constructeur avait en outre adopté des dispositions spéciales pour protéger les presses-étoupes latéraux.

La pompe centrifuge, comparée avec la pompe Greindl, était conforme aux systèmes le plus généralement répandus, et elle avait été livrée au service du port comme devant débiter 2,500 litres à la vitesse de 725 tours, pour une élévation d'eau de 7 mètres, compris l'aspiration et le refoulement.

Ces deux pompes ont été installées au même niveau, l'axe de chacune d'elles étant placé à 5^m.50 au-dessus du niveau de l'eau à épuiser et à 3^m.40 au-dessous de l'orifice du tuyau de refoulement; la hauteur totale d'élévation était ainsi de 7^m.00. Le terrain de la fouille à épuiser était composé de sable farineux.

Les deux pompes recevaient leur mouvement d'un même arbre de transmission actionné par une locomobile *Calla* de 10 chevaux. Les dispositions des transmissions étaient telles que les axes des pompes centrifuge et de Greindl devaient faire respectivement 723 et 142 tours, quand la locomobile atteignait la vitesse de 120 tours, sous laquelle, à la pression de 6 kilogrammes dans la chaudière, elle développe un travail de 10 chevaux.

Les pompes ayant été ainsi disposées, on a fait une série d'expériences en plaçant les crépines d'aspiration dans un puisard ou encuvement muni d'un fond imperméable au sable, puisard dans lequel l'eau à épuiser tombait par déversement et qu'on nettoyait fréquemment pour empêcher le sable d'arriver près de la crépine : de

cette façon, l'eau aspirée n'emportait que les parcelles de sable les plus ténues et était à peu près pure. On a fait marcher successivement chaque pompe jour et nuit pendant des périodes de temps égales, comprenant chacune une ou deux semaines, en notant soigneusement les consommations, et on a ainsi obtenu les résultats suivants :

CONSOMMATIONS et DÉPENSES MOYENNES PAR 24 HEURES.	Pompe GREINDL.			Pompe centrifuge.		
	2 ^e semaine, 24 au 31 juillet.	4 ^e et 5 ^e semaines 8 au 22 août.	8 ^e et 9 ^e semaines 8 au 21 septemb.	1 ^{re} semaine, 16 au 23 juillet.	3 ^e semaine, 1 ^{er} au 8 août.	6 ^e et 7 ^e semaines 23 août. 8 sept.
Houille (briquelette d'Anzin)	459 ^k	464 ^k	464 ^k	690 ^k	665 ^k	665 ^k
Eau douce	4 ^m c	4 ^m c	4 ^m c	5 ^m c	5 ^m c	5 ^m c
Dépense en houille (37 fr. la tonne)	17 ^f »	17 ^f 17	17 ^f 17	26 ^f 50	24 ^f 60	24 ^f 60
Dépense en eau (2 fr. par mètre cube)	8 ^f »	8 ^f »	8 ^f »	10 ^f »	10 ^f »	10 ^f »
Dépense en huile, graisse et coton	3 ^f 80	3 ^f 80	3 ^f 80	5 ^f 70	5 ^f 70	5 ^f 70
Dépense totale moyenne en matière de consommation par 24 heures. .	28 fr. 90			40 fr. 60		

Or, $\frac{40 \text{ fr. } 60}{28 \text{ fr. } 90} = 1.75$, ou $\frac{28 \text{ fr. } 90}{40 \text{ fr. } 60} = \frac{4}{7}$.

On a constaté, pendant ces expériences, que le nombre moyen de tours que la locomobile devait faire par minute pour maintenir l'eau du puisard au niveau constant prescrit, c'est-à-dire pour enlever toute l'eau qui arrivait, était de 82 quand la pompe Greindl fonctionnait, et de 109 quand c'était la pompe centrifuge. Dans ces conditions, la pompe Greindl faisait en moyenne 97 tours par minute, quand la pompe centrifuge en faisait 650.

D'après cet ensemble de faits, M. Guillaïn a résumé comme suit son opinion sur la comparaison à établir entre la pompe Greindl et la pompe centrifuge.

La pompe Greindl, bien construite et bien montée, présente de sérieux avantages sur la pompe centrifuge pour l'élévation des liquides qui ne contiennent qu'une petite quantité de matières solides en suspension ; elle a un meilleur rendement en toutes circonstances, mais surtout quand le débit ne doit pas être constant, et que le seul moyen dont on puisse disposer pour le diminuer, consiste à diminuer la vitesse du moteur. Les expériences ont permis de constater que quand la vitesse de rotation de la pompe centrifuge est inférieure d'environ 1/9 à celle qui correspond à son rendement maximum, le rapport entre les dépenses de consommation de la

pompe Greindl et celle de la pompe centrifuge, pour un même travail, peut descendre à 4/7 (la houille coûtant 37 francs la tonne et l'eau douce 2 francs le mètre cube).

Pour que de tels résultats soient obtenus, il faut que la pompe Greindl soit bien construite, et que le joint latéral de la pompe ait été fait exactement à l'épaisseur voulue, par un ouvrier un peu exercé. Elle est d'ailleurs d'un montage et d'une installation aussi faciles que la pompe centrifuge, qui est seulement un peu moins pesante et moins encombrante.

L. L.

Les navires hémi-plongeurs,

par M. DONATO TOMMASI.

Depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, on n'a jamais navigué, avec une sûreté relative, qu'à la surface de l'eau. Les premiers essais de navigation sous-marine remontent à la moitié du XVIII^e siècle : « c'est à *David Bushnell*, né en 1742, à Westbrook, « dans le Connecticut, que l'on attribue avec raison, dit le commodore *Barnes*, l'invention d'attaquer un navire en appliquant à ses « parties immergées une provision de poudre dont l'explosion doit « le désemperer et le détruire. »

Ainsi, l'idée première de progresser sous l'eau, prit naissance pour attaquer les navires dans leurs œuvres vives : tout le monde sait que *Fulton* présenta divers systèmes de brûlots sous-marins, au premier Consul, qui les refusa. Mais ce n'est que de nos jours que l'on a tenté de faire des bateaux plongeurs pouvant contenir des passagers et accomplir avec eux un véritable voyage sous-marin. Les deux plus intéressants sont ceux de M. l'ingénieur *Villeroy* et du capitaine de vaisseau *Bourgois*. Le plongeur de ce dernier est le plus grand bateau de ce genre que l'on ait jamais construit : il était susceptible d'embarquer 18 hommes d'équipage et ne pouvait rester sous l'eau que pendant quelques heures. De là résulte, jusqu'à présent, la presque impossibilité de faire faire, dans un bateau plongeur, un voyage de long cours à un grand nombre de passagers, qui ne s'accommoderont point du manque de lumière et de distractions, et qui ne supporteront pas le manque d'air.

Le séjour sur un navire n'est possible qu'autant qu'il est commodément aménagé, et que le pont vaste et élevé permet aux voya-

geurs d'aspirer le grand air, et de jouir à tout instant du sublime spectacle que leur offre la vue de la mer sans bornes, tantôt calme et unie comme une glace, et tantôt bondissant en vagues furieuses.

Pourtant, les bateaux sous-marins jouissent de bien des avantages. Ils ne sont soumis ni à l'influence du vent, ni à celle des vagues : point de roulis, ni de tangage, et conséquemment, pas de mal de mer.

D'autre part, *Beaufroy*, dans les expériences qu'il exécuta de 1794 à 1798 sur le dock de Greenland, a constaté que des corps immergés à une profondeur de six pieds éprouvent moins de résistance qu'à la surface.

Pour cette raison, aussi bien que parce qu'il peut, jusqu'à un certain point, suivre la ligne droite, et encore parce que le mouvement de son hélice est absolument régulier, un bateau sous-marin utilisera mieux sa force, et pourra marcher plus vite qu'un navire ordinaire.

Ceci posé, on devait naturellement songer à construire un type de navire qui réunît les qualités précieuses du bateau plongeur aux agréments et aux qualités nécessaires au navire exposé à l'air libre. C'est un navire de ce genre qu'a cherché à réaliser M. *Donato Tommasi*, docteur ès-sciences, membre de l'Académie des sciences de Palerme, etc. Il l'a appelé *Hémi-plongeur* : les figures 7 et 8 en donnent la représentation.

Ce navire se compose de deux pièces principales : d'une partie supérieure qui est hors de l'eau, et d'une partie inférieure qui est entièrement immergée. Ces deux parties sont réunies entre elles par deux colonnes en fer : ces colonnes sont creuses, et ont un diamètre suffisant pour faire descendre les marchandises dans la partie immergée.

La partie qui est hors de l'eau n'est autre chose que le dessus d'un navire ordinaire, c'est-à-dire les ponts moins la machine à vapeur et les cales à marchandises.

La partie qui est dans l'eau a la forme d'un cylindre terminé à l'avant par un cône, et à l'arrière par une surface elliptique qui porte le gouvernail et l'hélice. Pour éviter toute confusion dans la suite de la description, nous nommerons la partie supérieure *plate-forme*, et la partie inférieure *plongeur*.

Ce dernier est divisé en trois compartiments : celui du milieu renferme la machine motrice, et les deux autres les marchandises.

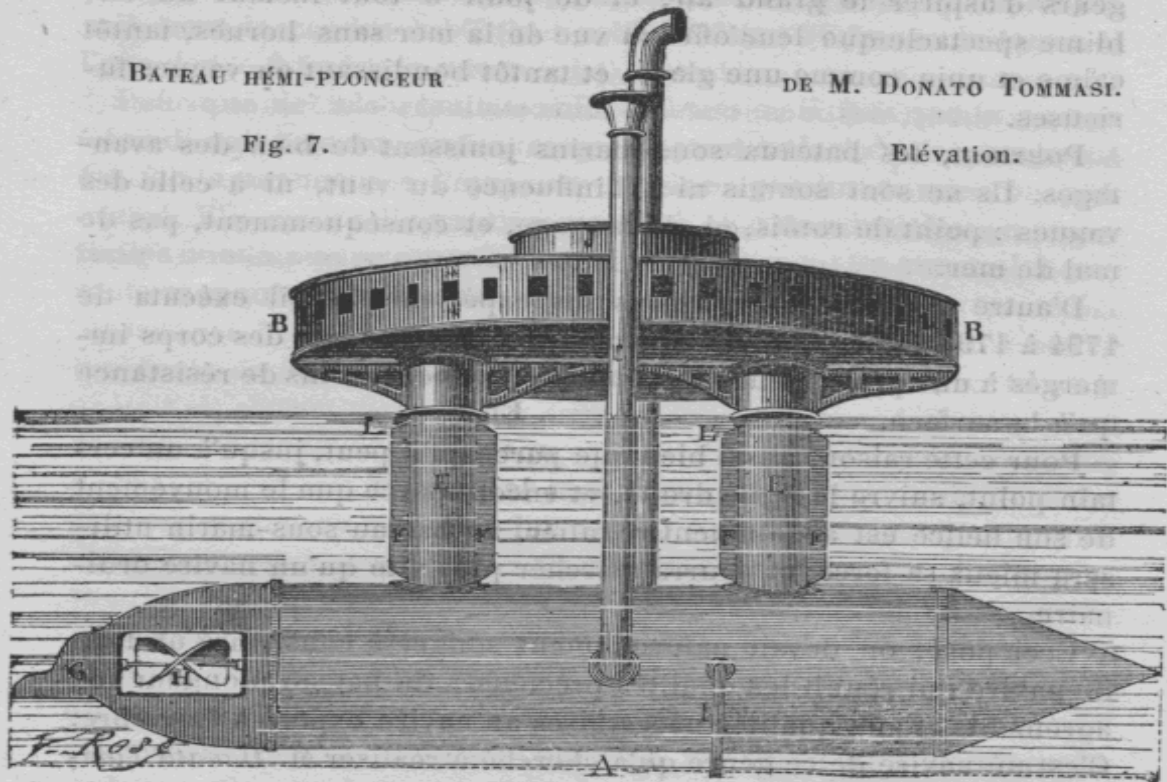
Sa partie inférieure constitue un réservoir destiné à contenir de l'air ou de l'eau.

BATEAU HÉMI-PLONGEUR

DE M. DONATO TOMMASI.

Fig. 7.

Elévation.



LÉGENDE.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| A — Cylindre plongeur. | H — Hélice motrice. |
| B — Plate-forme. | I — Aspiration de l'eau de mer. |
| C — Dégagement de la fumée. | M — Compartiment du lest liquide. |
| E — Colonnes de jonction. | N — Cale à marchandises. |
| F — Lames coupantes. | O — Chaudière et machine. |
| G — Gouvernail. | P — Pompe aspirante. |

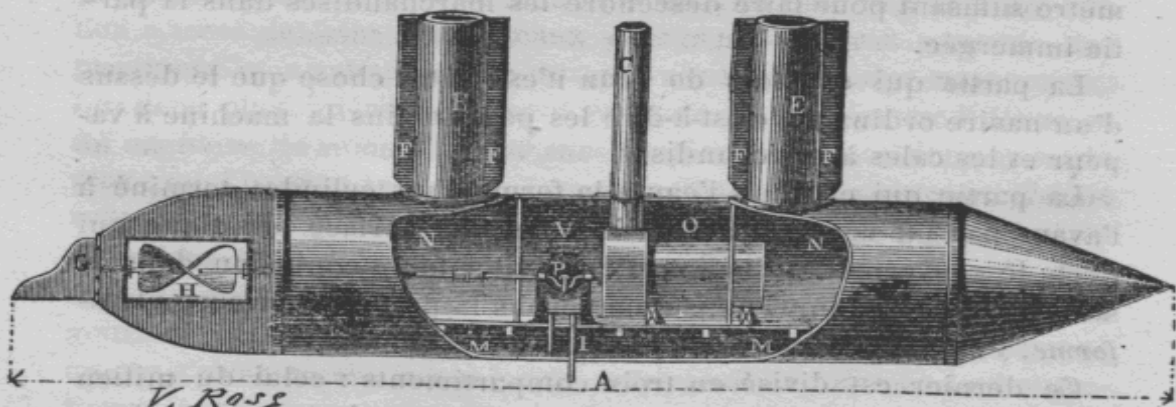


Fig. 8.

Coupe longitudinale du plongeur.

Une pompe mue par la machine motrice du plongeur, permet de le remplir d'eau à volonté, ou d'en expulser celle-ci, suivant que l'on veut s'enfoncer dans la mer, ou s'en retirer.

Deux tubes, destinés, l'un à l'échappement de la fumée et l'autre à l'aération de la chambre des mécaniciens, partent l'un du côté droit, l'autre du côté gauche du plongeur, et viennent aboutir à quelques mètres au-dessus de la plate-forme.

On pourrait même supprimer le tube à aération et se servir pour cet objet, des deux colonnes qui relient le bateau au plongeur.

Les parties supérieures des deux colonnes de raccord sont arrondies et entrent, à frottement doux, dans deux cylindres creux qui traversent le bateau de part en part. En d'autres termes, le bateau présente sur sa ligne médiane et à une égale distance de son axe vertical, deux énormes godets dont la partie fermée se trouve en haut et la partie ouverte en bas, et qui viennent s'appuyer sur ces colonnes, auxquelles ils sont réunis par de fortes vis : il suffit de dévisser ces dernières, en cas d'accident arrivé au plongeur, pour séparer celui-ci de la plate-forme et transformer celle-ci en radeau.

Deux flotteurs dont la longueur est égale au diamètre de la plate-forme, sont disposés sur ses deux côtés : ils peuvent, au moyen de huit crémaillères rigides et d'un système d'engrenages, descendre ou monter à volonté. On fait en sorte que ces flotteurs se trouvent à peu près à un mètre de la surface de la mer. Cette distance peut être augmentée en cas de beau temps, quand la mer est calme, et elle doit être, au contraire, diminuée en cas de bourrasque. Ces flotteurs ont pour but de maintenir toujours l'hémi-plongeur sur un même plan et d'empêcher les oscillations trop violentes.

Enfin, un système de télégraphie électrique transmet les ordres du capitaine aux mécaniciens, soit pour ralentir ou accélérer la vitesse du navire, soit pour le faire monter ou descendre.

La classification est nette : dans le plongeur, les marchandises, les machines, les agents propulseurs et directeurs, et sur la plate-forme entraînée sans secousses, sans bruit, sans tangage, dans un état de stabilité parfait, les passagers, jouissant de toutes les aises qu'ils peuvent rencontrer à bord des grands transatlantiques.

M. Tommasi ne croit pas cette conception d'une réalisation difficile : il ne nous appartient pas d'être plus pessimiste que lui. Est-ce là le navire de l'avenir ?

Si l'incendie se déclare, c'est presque fatalement dans le plongeur, qui renferme les chaudières : on l'abandonne alors, comme il a été dit ci-dessus. S'il y a choc ou abordage, le plongeur seul peut être endommagé, mais jamais la plate-forme qui est plus courte que

lui. Celle-ci forme un radeau parfait, muni d'instruments, de vivres et d'une petite machine de secours qui lui permettra de gagner la terre si elle est proche, ou de se porter sur la route des navires.

Les détails de construction de ces bateaux, seront naturellement modifiés suivant qu'ils devront servir au transport des marchandises ou des passagers, ou constituer des navires de guerre.

A ce sujet, M. Tommasi estime que le bateau hémi-plongeur jouira de tous les avantages d'un *monitor*, sans en avoir les inconvénients, dont le moindre est de couler bas avec une déplorable facilité. « Doit-on livrer bataille, dit M. Tommasi dans la brochure « qu'il a consacrée au développement de son idée (1), on fait entrer « de l'eau dans le compartiment du plongeur, le navire s'enfonce « dans la mer et la plate-forme, se trouvant ainsi à fleur d'eau, ne « présente plus au tir qu'une faible surface, et jouit, dès lors, de « tous les avantages que peuvent présenter, en pareille circonstance, « les *monitors* et les *popoffkas* (2). »

L. L.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Le métropolitain en l'air : chemins de fer dans Paris,

par M. ARSÈNE OLIVIER, de Landreville.

(Fin).

Il va sans dire que les entreprises de factage parisien qui n'ont pas pu s'établir solidement, et qui cherchent aujourd'hui à s'accrocher à la Compagnie des omnibus, trouveront là une certitude de réussite, de même que l'administration des postes aura un débouché

(1) Nos lecteurs trouveront dans cette brochure, imprimée chez *Walder* à Paris, bon nombre de détails que nous avons dû passer sous silence dans cet aperçu déjà très-étendu.

(2) Le *popoffka* ressemble à un cylindre circulaire droit, qui, évidemment, fut, est et sera toujours la forme qui permet le mieux aux navires de porter une cuirasse pesante et une lourde artillerie, car cette forme géométrique procure à la fois le plus grand déplacement et le plus faible tirant d'eau possible. Ces bateaux ont été construits sur les plans du célèbre amiral russe *Popoff*.

Le Golos.

facile et rapide, pour rejeter son immense quantité de lettres aux gares des quatre coins de Paris.

2° STATIONS. — Les stations seront assez rapprochées entre elles afin qu'un piéton n'ait jamais à parcourir entre deux, une distance fatigante ou devant lui occasionner une trop grande perte de temps : soit 300 à 500 mètres au plus.

Elles n'auront pas besoin d'être établies dans des immeubles appartenant à la Compagnie : le dernier étage seul, pris en location, suffira au service de la voie placée, au plus, à 3 mètres au-dessus. Des escaliers conduiront de ces salles d'attente aux wagons, et des ascenseurs descendront sur le sol, les voyageurs et les colis.

De distance en distance la compagnie devra acquérir des maisons tout entières, afin d'y installer ses bureaux, et les machines fixes devant actionner la traction funiculaire. Si d'ailleurs l'immeuble, que sa position indiquera comme devant être acquis, était trop considérable pour que les services de la compagnie pussent l'occuper tout entier, il sera facile d'y installer des locaux d'artisans auxquels on louera la force motrice à domicile.

Enfin, il serait bon que les têtes de ligne fussent des édifices absolument séparés des autres maisons, de façon à pouvoir leur donner un aspect monumental en rapport avec l'ordonnance générale de la construction.

III. *Matériel roulant.*

Les wagons seront très-légèrement construits et découverts : quarante à cinquante personnes pourront y être commodément assises sur des banquettes transversales : des écrans élevés, placés à l'avant et à l'arrière, couperont le courant d'air. Le côté droit sera fermé à hauteur d'appui, et sur le côté gauche régnera une galerie longitudinale au niveau du trottoir.

Un conducteur par voiture suffira pour surveiller, annoncer les stations aux voyageurs et manœuvrer le frein.

Chaque wagon sera muni d'un crochet spécial (fig. 9) se débrayant de lui-même, à l'arrivée en station, par sa rencontre avec une excentrique placée sur le chéneau de la chaîne motrice : ce même mouvement produira le serrage d'un frein automoteur devant faciliter l'arrêt. La fonction du conducteur consistera, au départ, à manœuvrer un levier qui, d'une part, desserrera le frein, et d'autre part attachera de nouveau le crochet sur la chaîne.

La galerie d'accès de chaque wagon est ouverte à ses deux extrémités. Les voyageurs sortiront par l'avant et entreront par l'arrière; un peu avant la station, le conducteur la leur annoncera : ceux qui devront sortir se disposeront et partiront aussitôt l'arrêt, pendant

que ceux qui seront sur le quai monteront simultanément. Une demi-minute suffirait grandement.

Comme on ne veut gêner personne et que, d'ailleurs, la construction et tout le matériel seront incombustibles, il sera permis de fumer : les fumeurs se placeront de préférence dans les compartiments de derrière.

IV. Traction.

La traction sera opérée par l'intermédiaire d'un câble en fil-de-fer recouvert d'une chemise de chanvre pour le protéger contre les frottements : cette corde de nature spéciale sera enfilée dans des olives de fer ou d'acier qui, tout en la protégeant, permettront l'accrochage des crochets articulés fixés aux wagons. Les grains de ce gigantesque collier recevront l'action des tambours de transmission, à la façon dont un treuil à noix agit sur une chaîne ordinaire : ils

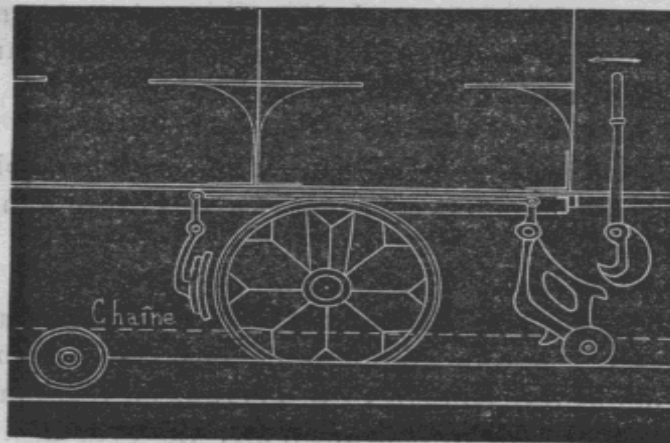


Fig. 9.

auront sur cette dernière l'avantage de glisser sans bruit et avec une grande souplesse.

Le câble annelé passera au milieu de chaque voie desservant les deux convois en aller et retour : il fonctionnera parallèlement à lui-même, et roulera à ses extrémités sur quatre tambours à gorges cannelées et à axes verticaux placés sous la voie, et qui recevront leur mouvement des machines à vapeur fixes, dont la puissance serait calculée en raison de leurs efforts.

Au milieu de chaque voie sera posé une espèce de chéneau en fonte fixé aux madriers, dans lequel passera la chaîne remorqueuse en roulant sur des galets fixes, horizontaux quand la ligne à parcourir sera droite, ou verticaux quand elle sera courbe.

Dans le chéneau, la chaîne animée d'un mouvement continu vo-

guera en quelque sorte dans la graisse, condition qui en assurera la conservation, évitera tout grippage et lui permettra de faire fonction de graisseur pour tous les organes qu'elle rencontrera.

V. *Conclusions.*

Je me résume en rappelant que ces chemins de fer seront avantageux pour tout le monde, et sous tous les rapports.

1° Avantageux pour les propriétés et le commerce du centre, où ils amèneront à tout moment des promeneurs ou acheteurs.

2° Pour les quartiers éloignés, dont ils augmenteront la valeur en les mettant en rapport avec le centre de la cité.

3° Pour les ouvriers, qu'ils transporteront immédiatement à leurs ateliers sans frais ni fatigue.

4° Pour le fabricant, qui, sans arrière-pensée, s'établira n'importe où, assuré que les acheteurs pourront, en peu de temps, venir le trouver et comparer les produits.

5° Pour les acheteurs, qui naturellement iront chercher celui qui fabrique le mieux et à meilleur marché.

6° Enfin, pour le petit rentier, qui viendra apporter son tribut, et qui se donnera plus souvent la fantaisie de venir se promener au centre, dont la cherté lui commande l'éloignement.

Toujours de la place, point de contrôle ennuyeux et vexatoire : on paie, on monte sans fatigue et l'on peut, toute la journée, aller où bon vous semble sans qu'il vous soit adressé aucune question à ce sujet. On ne sera tenu de payer une seconde fois la somme de 10 ou 15 centimes au plus, qu'autant que l'on aura repassé par le tourniquet de sortie d'une station quelconque.

Nous ne pensons pas avoir d'opposants, car il sera facile de désintéresser la Compagnie des omnibus et celle des petites voitures en leur payant une redevance : et puis sera-t-on toujours tenu, pour conserver un monopole, de sacrifier tous les avantages et tous les agréments de 2,000,000 de personnes ?

En 1866, les omnibus, avec 10,000 chevaux et 656 voitures, ne transportèrent que 107,000,000 de personnes, dont 46,000,000 à l'impériale, pour une moyenne de 18 1/2 centimes par voyageur.

Si Paris, avec sa population flottante, compte 2,000,000 d'habitants, et que l'on veuille admettre qu'un million sorte de chez soi tous les jours et monte dans nos wagons, pour aller et revenir, nous aurons $2,000,000 \times 365 \text{ jours} = 730 \text{ millions}$, formant, à 10 centimes seulement, la somme énorme de 73,000,000 de francs, sans compter les bénéfices provenant du factage des colis, qu'il est impossible d'évaluer à priori.

De 107,000,000 de voyageurs des omnibus
à 730,000,000 — de notre chemin,

différence, 623,000,000, qui sont aujourd'hui obligés d'aller à pied ou de prendre des voitures.

Il se produirait ici le même phénomène que pour l'application des timbres-poste, dont le produit est beaucoup plus considérable pour le fisc que ne l'était la taxe des lettres.

Peut-être les boutiquiers objecteront-ils que toutes les lenteurs actuelles leur sont utiles, et que le voyageur fatigué de cheminer s'arrête et achète.

Je leur répondrai que bien au contraire le voyageur, dégagé de la préoccupation d'une course difficile et longue, pourra en peu de temps, sans frais et à coup sûr, récupérant le temps perdu, acheter dans l'intervalle de sa course, surtout encore à cause de la facilité de mettre au factage l'objet acheté.

Je ne ferai que jeter un coup-d'œil rapide sur les frais d'établissement : ils ne seront guère plus élevés que ceux des chemins de fer ordinaires, qui ont les terrains à acheter, de grands mouvements de terres à exécuter, des viaducs ou tunnels à construire, etc.

De son côté, la Ville, loin de subventionner la Compagnie, recevra, au contraire, un droit analogue à celui que lui paient les compagnies des omnibus et des petites voitures, sans cependant écraser ces entreprises.

Ce réseau suspendu, d'un parcours si agréable et d'un effet si pittoresque, outre qu'il comblerait une lacune tous les jours plus regrettable, donnerait à Paris une animation extraordinaire et un coup-d'œil unique. Ce serait, à notre avis, une sorte de diadème posé sur la Capitale de la France, qui compléterait et couronnerait la plus belle ville du monde.

ARSÈNE OLIVIER,
de Landreville.

Sommaire. — Résultats obtenus par les nouveaux appareils pour l'extraction du jus des cannes à sucre, par MM. MIGNON et ROUART. — Les origines du sucre. — Sur le rôle du silicium dans la fabrication du fer, par M. RIGBY. — Méthodes diverses employées pour la fabrication de l'acier, par M. HEEREN. — Compteurs à eau, système SIEMENS.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Résultats obtenus par les nouveaux appareils pour l'extraction du jus des cannes à sucre,

par MM. MIGNON et ROUART.

Nous avons déjà dit quelques mots, dans le tome II de notre seconde série (page 100), à propos du nouveau mode de traitement que MM. Mignon et Rouart voulaient appliquer à la canne pour en augmenter autant que possible le rendement en sucre. Actuellement, ils viennent d'essayer leurs appareils, qui réalisent, pour cette plante si mal exploitée jusqu'alors, les fonctions de la râpe qui déchiquette les betteraves, et des presses qui extrayent le jus de la pulpe. Ils commencent par défibrer la canne à sucre à l'aide du défibreux imaginé par MM. Labrousse frères, pour la fabrication du papier avec la paille, convenablement modifié et agrandi. Cet appareil peut défibrer 60,000 kilogrammes de canne par jour, et la bagasse qu'il fournit est beaucoup plus profondément désorganisée que celle obtenue avec les moulins actuellement en usage, ce qui doit faciliter l'extraction du jus qu'elle renferme.

Pour chasser le liquide sucré de la pulpe, les auteurs emploient une presse à action hydraulique, qui porte deux pistons de diamètres différents : le plus petit, qui donne une pression effective de 12 atmosphères, agit pendant tout le temps de la compression. Vers la fin de l'opération, vient s'ajouter l'action d'un piston de grand diamètre, dont l'effort, s'ajoutant à celui du petit piston, produit une pression de 80 atmosphères.

Le Technologiste. N. S. Tome III.

On a pu, de la sorte, extraire de la canne jusqu'à 77 pour 100 de son poids de jus sucré. Mais une expérience bien plus concluante a porté sur des bagasses résultant des procédés d'extraction actuels, exécutés dans des conditions réputées bonnes : ces bagasses défilées et pressées par les appareils de MM. Mignon et Rouart, ont donné encore 25 pour 100 de leur poids de jus sucré.

A part la question du rendement en sucre, qui est certainement très-importante, nous rappellerons à nos lecteurs une idée dont nous avons donné ailleurs les intéressants développements (1) : nous voulons parler des services que, d'après MM. Kresser et de Meritens l'emploi de la cellulose fibreuse contenue dans la bagasse peut rendre à l'industrie du papier, comme succédanée du chiffon.

Dans l'état où la mettent les appareils de MM. Mignon et Rouart, la bagasse amenée en fibres minces sera beaucoup plus facile à réduire à l'état de pâte à papier.

L. L.

Les origines du sucre.

Les Grecs apprirent à connaître le véritable sucre brut dans l'Inde, et les Arabes qui vinrent, comme on sait, des hauts plateaux de l'Asie, introduisirent la culture sucrière en Egypte. Au quatorzième siècle, il est souvent question dans le *Manuale mercantile* de Pegolotti, du *zucchero di Bambellonia* : c'est la Babylone égyptienne, qui est le Caire actuel.

Les Arabes, dans leur promenade à travers l'Europe, portèrent le sucre avec eux, en Crète et Syrie, aussi bien que dans la Sicile et en Espagne. D'Espagne il passa dans le sud de la France.

Les Vénitiens, de leur côté, faisaient usage du sucre, qu'ils tiraient directement d'Egypte.

Les Grecs appelèrent d'abord le sucre du nom de *muel*, mais l'usage a adopté ensuite le mot *çarkara*, qui veut dire sable. Les Persans, de leur côté, ont appelé le sucre *schakar*, dont les Latins ont fait *saccharum*, les Arabes *sokkar*, les Russes *sachar*, les Allemands *zucker*, les Italiens *zucchero*, et les Espagnols *azucar*.

(Extrait du *Journal des Fabricants de sucre*, décembre 1876.)

L. L.

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, p. 120.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Sur le rôle du silicium dans la fabrication du fer,

par M. J. RIGBY.

M. J. Rigby, maître de forges anglais, a cherché à démontrer, dans un Mémoire, que le silicium que l'on rencontre dans la plupart des minerais de fer, n'est nullement chassé ou éliminé par une calcination. Dans le haut fourneau, d'après M. Mushet, le silicium occuperait le second rang, tandis que M. Percy a prouvé que le silicium se combinait avec le fer en plus forte proportion que le carbone. D'un autre côté, M. Snelus a fait voir, qu'à mesure que le silicium combiné augmentait dans la fonte grise, le carbone diminuait. Poursuivant ensuite, dans le four à puddler, les traces du silicium combiné, l'auteur a indiqué quelles sont les réactions qu'il éprouve dans cet appareil. D'après M. Rigby, l'assertion de quelques métallurgistes que le silicium est oxydé pendant la fusion, dans le four à puddler, n'est nullement justifiée par les faits. Il affirme, au contraire, que le fer affiné, ou la tôle, renferme à peu près autant de carbone que la fonte dont il est fabriqué, mais que le silicium oxydé en a été expulsé : par conséquent, si la totalité de ce silicium avait été oxydée pendant la fusion, le fer serait dans le même état ou du moins, à fort peu près, qu'une matte de fer affinée complètement fondue. Or, l'expérience des praticiens les plus expérimentés montre qu'il n'en est pas ainsi.

Il y a, dans cette occasion, une double réaction. D'abord, et M. Overman l'a déjà signalé, le silicium réduit le protoxyde de fer dans les scories et l'amène à l'état d'oxyde ferreux : en second lieu, M. Caron a fait voir que le silicium réduisait l'oxyde de carbone, avec dépôt de carbone. Dans la première de ces réactions, le silicium s'empare de l'oxygène qui, autrement, éliminerait du carbone, et dans la seconde, l'oxygène est absorbé par le carbone : mais le silicium s'en empare encore, et le carbone est restitué au fer, pour se combiner avec une plus forte proportion d'oxygène, avant d'être éliminé.

Dans ces deux réactions, il y a beaucoup de chaleur développée, et le fer est maintenu à l'état fluide malgré que la température du four soit abaissée à cause de la fermeture du registre.

D'un autre côté, dans l'une et l'autre de ces réactions, quand le silicium est oxydé, la silice et l'oxyde ferreux qui se sont formés se combinent, et la fusibilité de la scorie augmente, par suite de cette combinaison, au point d'agir comme dissolvant de la garniture et des fonds. Par suite de cette fluidité de la scorie, tout produit gazeux résultant de la combinaison de divers éléments, s'échappera bien plus librement que s'il avait à traverser une masse vitreuse épaisse. Cette silice, qui rend la scorie si fluide, permet au puddleur de purifier le fer : elle empêche le métal de former de gros cristaux, et contribue à produire du fer à grains fins.

Il y a de même une considération de neutralité applicable au travail et au mode d'action du silicium. En effet, lorsque ce silicium a ramené le peroxyde de fer à l'état d'oxyde ferreux, et s'est combiné avec le composé, cette combinaison ne se défait pas, et, par conséquent, n'abandonne rien qui puisse éliminer le fer, le soufre ou le phosphore. Comme la proportion du carbone, dans la fonte *Bessemer*, n'est supérieure que de 0,19 pour 100 à celle contenue dans la fonte ordinaire, ce petit excès de carbone ne saurait être la cause de l'excédant de travail et de garniture nécessaires pour puddler une chauffe de fer d'hématite n° 1 ou n° 2. Mais, lorsque l'on considère la quantité du silicium, ainsi que le poids du peroxyde de fer exigés pour la saturation, on conçoit de suite que c'est ce silicium qui doit dévorer la garniture, et prolonger la durée du travail : en effet, une charge de 250 kilogrammes renferme environ 9 k.75 de silicium, et exige, pour l'oxyder, 100 kilogrammes de peroxyde de fer, tandis que la chauffe d'un fer de forge renfermant environ 4 k.75 de silicium serait saturée par 51 k.50 de peroxyde de fer. Or, comme il y a deux fois autant de silicium à oxyder, dans le fer d'hématite que dans le fer forgé, il est raisonnable de supposer qu'il y a autant de chaleur générée avec le premier qu'avec le second : cette chaleur maintient le fer et la scorie très-fluides, de façon que le fer, étant plus lourd, tombe au fond, et que la scorie flotte comme l'huile à la surface de l'eau. Ainsi, tant que le silicium est oxydé et qu'il y a dégagement de cette chaleur, au point que le fer puisse prendre nature par le refroidissement, le mélange de la scorie avec le fer est impossible, et par conséquent, l'oxygène se trouve mis en contact avec le carbone ou autre élément susceptible de former avec lui des produits gazeux.

Il ne faut pas, toutefois, oublier que le silicium est éliminé par le

fluor. Lorsque l'on introduit le spath-fluor dans le four à puddler, le fluor abandonne le calcium et se combine avec le silicium, en formant un gaz qui s'échappe par la cheminée. Mais si le fluor était employé à éliminer le silicium, il détruirait toutes les parties du four avec lesquelles il serait en contact : il est présumable, que dans la pratique, l'on n'adoptera jamais cet emploi du spath-fluor.

Nous dirons, pour résumer la discussion précédente, que M. Rigby a cherché à démontrer ce qui suit :

1° Qu'il y aura toujours du silicium dans la fonte grise, et qu'à mesure que la proportion en augmentera, il faudra employer plus de garniture.

2° Que par la réaction du silicium sur le laitier, on est en mesure d'éliminer d'autres éléments nuisibles à la qualité du fer.

3° Que par suite de sa faculté de former un dépôt de carbone, on trouve dans le silicium un aide et un secours pour fabriquer de l'acier de puddlage.

4° Que l'on peut parvenir à éliminer le silicium, mais par des moyens qui auraient une action plus nuisible que ses effets.

(Iron, t. IX, n° 208, p. 10.)

F. M.

Méthodes diverses employées pour la fabrication de l'acier,

par M. HEEREN.

La fabrication de l'acier par un procédé simple, avec le moins de frais possible, et de la meilleure qualité, est un problème qui, dans ces derniers temps, a beaucoup occupé les chimistes et les métallurgistes. Il en est résulté un assez grand nombre de systèmes qui rend aujourd'hui nécessaire l'établissement d'une classification méthodique des divers procédés.

M. Heeren croit que l'on peut ranger ces derniers sous six chefs principaux, dont voici l'énumération et les caractères.

I. — Décarburation de la fonte.

1° *Acier obtenu par le chauffage prolongé de la fonte dans une atmosphère oxydante, sans que le métal soit mis en fusion.*

a. *Méthode Turner en sable, où la désoxydation est produite au moyen de l'oxygène de l'air.*

b. *Méthode Julien, avec les scories de forge ou les minerais spathiques : cette méthode produit la fonte malléable.*

c. Méthode *Herzeele*, par la vapeur.

d. Méthode *Thomas*, par l'acide carbonique : ces deux derniers procédés ne paraissent pas avoir été employés en grand.

2° *Acier naturel*.

Dans cette méthode, employée depuis les temps les plus reculés, la fonte est mise en fusion dans un four d'affinage, avec du charbon de bois, et décarburée par l'oxyde ferreux de la scorie : le produit est purifié par un nouvel affinage.

3° *Puddlage*.

Ce procédé est, au point de vue chimique, le même que le précédent, mais on le pratique dans un four à réverbère chauffé à la houille. Il est nécessaire de purifier le produit par un nouvel affinage, ou une transformation en acier fondu.

Les fours à puddler employés dans ce système ont subi de nombreuses transformations que l'on distingue comme suit.

a. Four à puddler ordinaire, à sole fixe, chauffé à la houille.

b. Le même chauffé avec le lignite ou la tourbe.

c. Fours à puddler de *Schaftaul* et autres, à râbles mécaniques pour diminuer le travail, si pénible, de l'ouvrier. Ces fours ont, d'ailleurs, été remplacés par des systèmes plus nouveaux.

d. Four *Danks*, dont la sole est formée par un cylindre creux disposé horizontalement, et tournant sur son axe. Ce four est économique et donne un produit d'excellente qualité. Toutefois, la garniture intérieure est difficile à tenir en bon état.

e. Four *Erenworth* à sole horizontale circulaire, tournant autour d'un axe vertical.

f. Four de *Pernot* également à sole circulaire, non horizontale, mais légèrement inclinée, de façon que, pendant la rotation, le fer et la scorie coulent dans la partie la plus basse : ils sont ainsi mis dans un état de mouvement continu, tandis que les parties élevées de cette sole sont, ainsi que le fer et les scories qui y adhèrent, soumises à l'action oxydante de l'air. M. Heeren pense que c'est la meilleure forme de four, attendu qu'elle réalise les avantages du puddlage mécanique, sans avoir besoin d'une garniture spéciale.

4° *Procédé BESSEMER*.

On fait passer un courant d'air finement divisé à travers la fonte crue. Le carbone, le silicium et une portion du fer se brûlent, et la température est élevée à tel point que le fer, décarburé en partie, est transformé en acier, que l'on coule dans des moules.

5° *Procédé BÉRARD*.

C'est une modification du précédent : l'air et les gaz sont introduits alternativement, avec plus ou moins d'avantages.

6° *Procédé PÉTERS.*

La fonte mise en fusion dans un four à réverbère, tombe, sous forme de pluie, dans une chambre verticale dans laquelle passent également les gaz du four, et où l'on injecte de l'air, de manière à décarburer le fer à un haut degré.

II. — *Carburation du fer forgé.*

1° *Wootz ou acier indien.*

Un fer d'une extrême pureté, obtenu par le traitement d'un minéral très-pur dans de petits fourneaux à poches, par la méthode directe, est martelé, converti en barres, coupé en morceaux, et placé dans de petits creusets, avec quelques feuilles vertes. Les creusets sont fermés hermétiquement, et chauffés pendant longtemps à une température élevée. Le fer est transformé en acier, en se combinant avec le carbone contenu dans les feuilles, et l'acier est en partie fondu : ce sont ces masses à demi fondues qui fournissent les fameuses lames de sabre et les plaques de Perse et de Damas.

2° *Imitation du procédé indien.*

Il existe plusieurs procédés qui ressemblent à celui pratiqué aux Indes, mais ils ne sont pas, en général, appliqués en grand.

a. *Procédé Mushet*, dans lequel le fer forgé obtenu par la méthode ordinaire, est fondu avec du charbon de bois en poudre.

b. *Procédé Vicker*, analogue au précédent, avec addition d'oxyde de manganèse.

c. *Procédés Stourbridge, Brooman, Thomas et Bink*, basés sur des expériences identiques.

3° *Acier de cémentation anglais.*

Du fer de la meilleure qualité, forgé en forme de barreaux, est disposé dans des boîtes en terre, avec du charbon de bois grossièrement pulvérisé. Le chauffage se poursuit pendant deux ou trois semaines. Le fer est converti en acier sans qu'il y ait fusion : celui-ci est ensuite transformé en acier fondu.

4° *Acier de cubilot de PARRY.*

Les fragments de fer forgé, fondus dans le cubilot, avec une énorme consommation de coke ou de charbon de bois, peuvent être transformés en acier ou en fonte malléable, suivant la durée de l'opération. Ce système paraît offrir une méthode avantageuse pour utiliser les riblons, et n'exige pas d'appareil spécial.

5° *Procédé CHÉNOT.*

Dans ce procédé le minéral est réduit en le chauffant progressivement avec le charbon. On obtient ainsi une éponge de fer non fondu que l'on broie, et que l'on sépare autant que possible de la

gangue à l'aide d'un aimant. On le mélange enfin à des matières carbonifères et on le met en fusion sous pression. Le principal inconvénient de ce procédé est la difficulté que l'on éprouve, à séparer le fer pulvérulent, afin qu'il n'y ait pas de pertes d'acier.

6° *Trempe en coquille et en paquet.*

Cette opération a pour but de transformer en acier la surface du fer forgé : on la pratique de deux manières.

a. Les pièces sont placées dans de petites boîtes en tôle, et entourées de copeaux de bois : ces boîtes hermétiquement fermées, sont chauffées à une haute température pendant 15 à 20 minutes, dans un feu de forge. Elles sont alors vivement ouvertes, et leur contenu est jeté dans l'eau : la surface des pièces qui s'est légèrement aciérée, devient alors aussi dure que du verre.

b. Les pièces sont chauffées au blanc naissant, et mouillées avec du cyanoferrure de potassium qui, par l'action du cyanogène, transforme en acier la surface du fer.

III. — *Fusion d'un mélange de fonte et de fer forgé.*

Ces deux métaux peuvent être employés à l'état de fusion, ou l'un d'eux seulement.

1° *Acier BESSEMER.*

Dans le mode de préparation ordinaire de l'acier *Bessemer*, le fer et la fonte sont à l'état fluide, et elle peut être, comme on l'a déjà expliqué, transformée directement en acier. La méthode la plus généralement adoptée, et qui conduit le plus sûrement au but proposé, consiste à décarburer complètement la fonte, dans le convertisseur, et à ajouter au fer métallique fondu une quantité rigoureusement déterminée de fonte liquide : le carbone de cette dernière attaque le fer précédemment décarburé, et produit un acier contenant une proportion donnée de carbone.

2° *Acier de creuset.*

On l'obtient en fondant dans des creusets un mélange de fonte et de fer : la première est d'abord mise en fusion, et le fer, ensuite, s'y dissout lentement.

3° *Acier MARTIN.*

L'acier *Martin* se prépare comme le précédent, mais en remplaçant le creuset par un four à réverbère. La fonte est mise en fusion, sous une couche épaisse de scories, sur la sole concave d'un four à réverbère, et chauffée au blanc intense par le moyen d'un régénérateur *Siemens*. On ajoute des riblons d'acier et de fer, en quantité nécessaire, et l'acier est coulé dans des moules en fonte.

IV. — Mélange de fonte et de minerai.

Acier UCHATIUS. — La fonte est granulée, en la coulant dans l'eau, et les grains sont fondus dans des creusets avec un minerai spathique, du peroxyde de manganèse et du fer. L'oxyde ferreux du minerai spathique est réduit par le carbone de la fonte, et l'excès de carbone s'unit au fer pour produire de l'acier.

V. — Préparation directe avec le minerai.

Procédé direct de SIEMENS. — Le minerai est fondu seul, sans addition d'un agent de réduction, à une température très-élevée : le fer est réduit et transformé en fer forgé, ou en acier par une addition de charbon.

VI. — Acier fondu.

Pour purifier l'acier par voie de fusion, on emploie de l'acier de cémentation, de forge ou de puddlage. Pour améliorer la qualité de cet acier, et augmenter notablement sa dureté, on ajoute diverses substances. C'est ainsi que l'on a :

1° L'acier argentin, 2° l'acier au nickel, 3° l'acier spécial de *Wolfram*, de *Mushet*, etc.

(*Mittheilungen des Hannoverschen Gewerbe-Wereines*, 1876.)

F. M.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Compteurs à eau,

Système SIEMENS.

Depuis une vingtaine d'années, l'emploi des compteurs à eau se répand de jour en jour, grâce à ce que les diverses parties intéressées, les compagnies des eaux aussi bien que les consommateurs, ont constaté que ce mode d'évaluation de la quantité d'eau livrée et consommée est de beaucoup préférable aux anciens systèmes de mesurage au robinet de jauge, ou d'après la contenance de réservoirs de capacité donnée.

Les inconvénients principaux de ces derniers procédés de jaugeage sont l'impossibilité de débiter l'eau sous la pression avec laquelle elle circule dans les conduites, le manque fréquent de cette eau, souvent dans les moments où l'on en a le plus besoin, et la disproportion presque continuelle entre la quantité d'eau réellement consommée et celle payée aux compagnies des eaux.

L'usage des compteurs est, au contraire, éminemment avantageux, tant pour les compagnies auxquelles il assure le paiement exact de toute l'eau fournie par elles, que pour les consommateurs auxquels il donne la certitude de ne payer que ce qu'ils consomment et la possibilité d'utiliser l'eau avec toute la pression qui la fait circuler dans les conduites.

Si les compteurs ne sont pas universellement employés, à l'exclusion de tous autres procédés de mesurage, il faut en attribuer la cause à la routine, si dure à vaincre, et surtout aux imperfections, sous un rapport ou sous un autre, de la plupart des systèmes de compteurs employés jusqu'ici.

Les compteurs *Siemens*, perfectionnés encore récemment, paraissent être les meilleurs appareils de ce genre, les plus sûrs comme indications, les plus à l'abri de dérangements quelconques et les moins coûteux. Leur succès est, d'ailleurs, une preuve évidente de leur supériorité sur tous les autres systèmes de compteurs : c'est par milliers que se chiffre aujourd'hui le nombre de ces appareils installés dans tous les pays et sous tous les climats. La ville de Londres seule en possède plus de 20,000 et l'Angleterre en utilise bien au-delà de 100,000 ; Bruxelles en a plus de 6,000 et toute la Belgique plus de 12,000 ; Berlin en compte près de 8,000. Une vingtaine de grandes villes, en France, l'ont adopté, et chaque jour voit s'accroître son emploi.

Les compteurs *Siemens* indiquent d'une manière exacte, sans que l'écart entre la quantité indiquée et celle réellement débitée soit jamais supérieur à 2 0/0, et sans offrir aucune résistance sensible à son écoulement, toute quantité d'eau qui traverse la conduite sur laquelle ils sont placés. L'agencement de leurs divers organes est tel que leur frottement est très-faible, et que la quantité d'eau qui pourrait les traverser sans les mettre en mouvement ne peut pas dépasser 2 0/0 de leur débit maximum ; enfin, ils marchent sans faire aucun bruit.

Les variations, soit de la quantité d'eau, soit de la pression sous laquelle elle circule, soit de la vitesse d'écoulement, n'exercent aucune influence sur la précision de leurs indications : il y en a qui fonctionnent sous des pressions de 1 à 2 mètres et d'autres sous des

pressions qui dépassent 100 mètres d'eau. Toutefois une pression supérieure à 100 mètres exige des dispositions spéciales.

Bien qu'ils transmettent toute la pression de l'eau qu'ils mesurent, ils sont d'un petit volume relativement à leur effet utile, ce qui permet de les placer dans un endroit où le contrôle en soit facile, et de les mettre aisément à l'abri du froid pour en éviter le bris en hiver par l'action de la gelée.

Leur construction simple et solide est telle que la moyenne de leurs frais de réparations par an n'atteint pas 3 0/0 de leur prix de vente. Si les cachets dont ils sont scellés restent intacts, et s'ils ne sont pas soumis à des chocs extérieurs ou à l'action de la gelée, ils peuvent fonctionner pendant plusieurs années sans avoir besoin d'aucune réparation.

La quantité d'eau que peut débiter un compteur varie naturellement suivant la pression de cette eau et suivant la perte de charge due à la conduite sur laquelle il est placé.

Ces compteurs peuvent, naturellement, servir à mesurer tous autres liquides que de l'eau. Ils rendent également de grands services lorsqu'on veut évaluer la quantité d'eau vaporisée dans une chaudière, ce qui est un contrôle efficace de la qualité du combustible et du soin et de l'habileté des chauffeurs. Lorsque l'on s'en sert dans ce but, il faut avoir soin de les placer sur le tuyau d'aspiration, parce que la température de l'eau dans le tuyau de refoulement ferait disparaître rapidement l'huile qui est indispensable à la douceur du frottement.

Description de l'appareil.

La fig. 10 représente un de ces compteurs perfectionnés : il se compose d'une cuvette cylindrique en fonte A, sur le côté de laquelle est vissé le tuyau B d'arrivée de l'eau. Cette cuvette est fermée à sa partie supérieure par une feuille de cuivre perforée D, servant de filtre et arrêtant les corps en suspension dans l'eau, dont le volume pourrait entraver la marche de l'appareil (1).

Sur cette cuvette est fixé au moyen de quatre boulons un manchon en fonte T, sur le côté duquel est vissé le tuyau X de départ de l'eau. Dans ce manchon s'emboîte un vase de cuivre F, fermé à sa partie inférieure, et présentant sur sa surface cylindrique, en bas, quatre ouvertures circulaires obliques Q (que l'on voit dans la coupe horizontale suivant AB, placée à droite de la figure), et en haut, six fenêtres carrées U. Dans ce vase F s'en emboîte un autre G, égale-

(1) Cette disposition est celle des compteurs 1 à 7, de petit calibre : pour les compteurs de 50^{m.m.} et au-dessus, le filtre est séparé du compteur.

ment en cuivre, dont le fond est percé à son centre d'un trou qui permet le passage de l'arbre vertical H. L'extrémité inférieure de cet arbre s'évase en forme de cône : sur la circonférence de ce cône K sont soudées quatre ailettes J, et ce cône creux, porte au sommet de sa partie creuse une petite plaque d'acier servant de crapaudine au pivot à pointe d'acier L fixé sur le fond du vase F. Vers l'extrémité supérieure de l'arbre H se trouve une vis sans fin qui engrène une roue dentée I, laquelle actionne à son tour trois autres roues

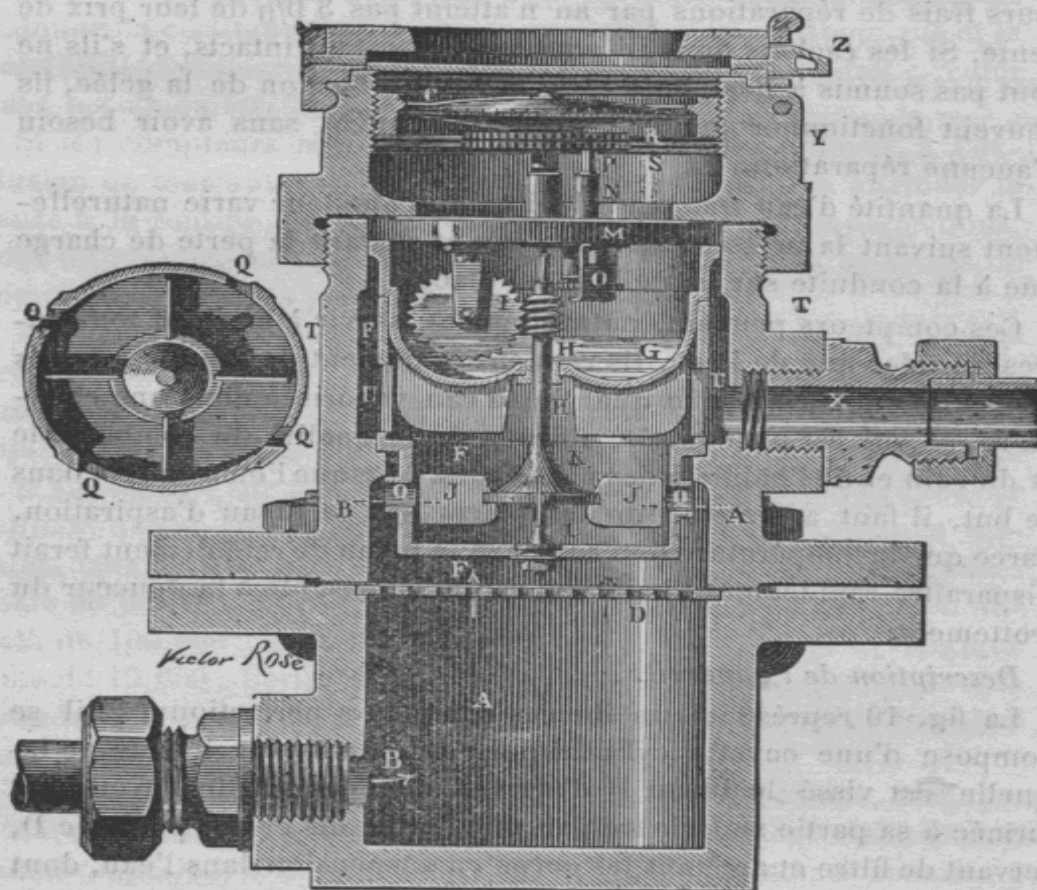


Fig. 10.

dentées, en partie vues sur le dessin, au moyen de pignons dont le dernier, P, traverse la plaque circulaire M qui ferme le vase G et supporte tout le système de transmission. Sur la plaque M est soudé un petit manchon N légèrement conique, que traverse le pignon P, dont la partie supérieure seule est munie de dents : la partie insérée dans le manchon N en épouse la forme conique. Un ressort O presse constamment le pignon P de bas en haut.

Ce pignon P actionne les deux roues dentées R et S : la roue S a

100 dents et est fixe sur l'axe vertical qui porte l'aiguille, et la roue R a 101 dents et fait corps avec le cadran. De cette façon le pignon P fait tourner le cadran et l'aiguille presque avec la même vitesse, avec une différence de un centième seulement, laquelle se manifeste par le déplacement de l'aiguille d'une division lorsque le cadran a fait un tour complet. L'anneau en cuivre c porte une pointe fixe qui sert à indiquer le point de départ, le zéro du cadran et l'aiguille devant être ramenés devant cette pointe lorsqu'on commence à se servir du compteur.

Les roues R et S, ainsi que le cadran, sont enfermés dans un manchon en fonte Y, vissé sur le manchon T. Les cercles de contact du manchon T avec la boîte inférieure A et le manchon supérieur Y sont garnis d'une rondelle de drap graissé qui forme un joint étanche. Enfin, le cadran est recouvert d'une plaque de verre enchâssée dans le couvercle en cuivre Z, fermé par un cadenas et deux vis, dont les têtes extérieures sont recouvertes d'un cachet de cire empêchant que l'on dévisse le manchon Y, ainsi que le cercle de cuivre c, de façon à ce que l'on ne puisse toucher au mécanisme.

Le fonctionnement de l'appareil est facile à comprendre. Le mouvement de l'eau est indiqué par des flèches : entrant par le tuyau B dans la cuvette A, elle traverse le filtre D, pénètre dans le vase F par les quatre orifices cylindriques Q, qui la dirigent presque tangentiellement à la circonférence et perpendiculairement aux ailettes J qu'elle fait tourner, et s'échappe par les six fenêtres U pour quitter l'appareil par le tuyau de sortie X. Le vase G renferme de l'huile et le cône creux K est également huilé intérieurement, de sorte que l'huile, surnageant sur l'eau, graisse constamment l'extrémité de la pointe L, ainsi que la petite plaque d'acier qui lui sert de crapaudine. De même, dans le vase G, l'huile se tient toujours à la surface de l'eau, contre la partie inférieure de la plaque M, de façon à graisser constamment l'extrémité supérieure de l'arbre H, sans qu'elle puisse sortir entre la partie conique du pignon P et le manchon N, par suite de la pression de l'un contre l'autre, exercée par le ressort O.

Dispositions diverses des cadrans.

Il y a trois dispositions de cadrans, fig. 11, 12 et 13, qui ont toutes les trois ceci de commun que le cadran lui-même tourne sous le cercle de cuivre a autour de son axe, de façon à venir présenter successivement les différents points de sa circonférence, divisée en 100 parties égales sur une échelle extérieure, devant la pointe d'une aiguille fixe, b, tandis que la pointe de l'aiguille c, mobile autour du centre du cadran, parcourt, outre cette échelle extérieure, une autre

échelle intérieure, divisée en dix parties égales. Les 100 divisions de l'échelle extérieure représentent chacune un hectolitre, de sorte que lorsque le cadran a fait une révolution complète devant l'aiguille fixe, il y a eu 100 hectolitres, soit 10 mètres cubes, débités ;

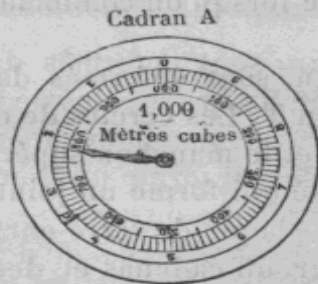


Fig. 11.

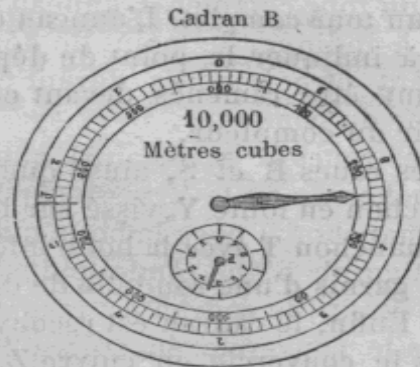


Fig. 12.

l'aiguille mobile avance alors d'une division de l'échelle extérieure dont les 100 divisions représentent, par rapport à cette aiguille mobile, des dizaines de mètres cubes, de telle sorte que lorsque le

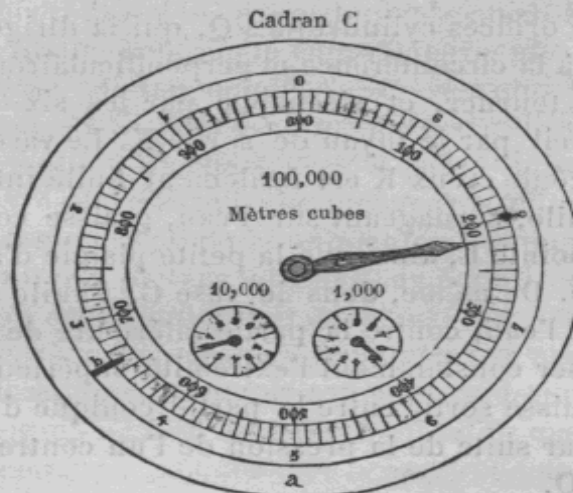


Fig. 13.

cadran a fait 10 révolutions devant l'aiguille fixe, l'aiguille mobile a parcouru une division de l'échelle intérieure dont chacune des 10 divisions représente une centaine de mètres cubes et, enfin, lorsque le cadran a fait 100 révolutions devant l'aiguille fixe, l'aiguille mobile a parcouru les 10 divisions de l'échelle intérieure, et le débit a été de 1,000 mètres cubes. Le cadran revient alors au zéro.

Pour lire l'indication des cadrans, il faut toujours commencer par le cadran ou l'échelle qui indique le plus grand débit, et prendre le moindre des deux chiffres entre lesquels se trouve l'aiguille.

En suivant ces principes, on verra que la position des aiguilles sur le cadran A (fig. 11), qui est celui des compteurs de 10, 12, 16 et 20^{m/m}, marque un débit de 223 mètres cubes, 5 hectolitres.

Le cadran B (fig. 12), qui est celui des compteurs de 25, 30 et 40^{m/m} de diamètre, est semblable au précédent; chaque division de l'échelle extérieure représente toujours un hectolitre; mais il a, de plus que le cadran A, un petit cadran intérieur sur lequel une aiguille mobile, *d*, indique les milliers de mètres cubes. Lors donc que le cadran a fait 1000 révolutions et que la pointe de l'aiguille centrale, *c*, a parcouru 10 fois la circonférence, la petite aiguille *d* a décrit une circonférence entière, ce qui indique un débit de 10,000 mètres cubes, et le cadran est revenu au zéro. La position des aiguilles sur le cadran B indique donc un débit de 4,762 mètres cubes, 5 hectolitres.

Enfin le cadran C (fig. 13), des compteurs de 50, 65, 75 et 100 millimètres de diamètre, a, à son tour, de plus que le cadran B, un deuxième petit cadran intérieur, dont l'aiguille *e* marque les dizaines de mille mètres cubes. Les divisions de l'échelle extérieure représentent toujours, par rapport à l'aiguille fixe *b*, chacune un hectolitre, de sorte que lorsque le cadran a fait 10,000 révolutions, la pointe de l'aiguille centrale *c* a décrit 100 fois la circonférence, l'aiguille *d* a décrit 10 fois la circonférence du petit cadran intérieur de droite, et l'aiguille *e* a accompli une révolution complète de son petit cadran intérieur de gauche, ce qui correspond à un débit de 100,000 mètres cubes, et le cadran revient alors au zéro. La position des aiguilles sur le cadran C indique donc un débit de 65,783 mètres cubes, 4 hectolitres.

En somme, ces appareils ont donné et donneront généralement des résultats satisfaisants à tous les points de vue; si l'on a soin d'observer, pour leur pose et leur emploi, certaines précautions indispensables.

Il faut éviter de les placer dans des endroits où ils soient exposés à la gelée, et si l'on ne peut faire autrement, il faut avoir soin de les préserver du froid en les entourant de matières peu conductrices de la chaleur, telles que de la paille, du feutre, de la sciure de bois, etc. Ils doivent être d'un accès facile, de façon à ce que l'on puisse aisément contrôler leurs indications, et les enlever pour nettoyer le filtre, ou lorsqu'ils ont besoin de réparations.

Enumération et prix des divers types de compteurs Siemens.

NUMÉROS.	DIAMÈTRES des TUYAUX d'entrée et de sortie de l'eau, en millimèt.	QUANTITÉ D'EAU que PEUVENT MESURER LES COMPTEURS dans une heure de débit continu sous une pression de 30 mètres, en mètres cubes.		POIDS des COMPTEURS avec LEUR FILTRE en kilogr.	PRIX — FRANCO-PARIS en francs.
		MAXIMUM.	MINIMUM.		
1	10	1.500	0.100	6.200	70
2	12	2.000	0.100	6.500	80
3	16	2.700	0.100	6.600	90
4	20	3.800	0.120	8.500	100
5	25	7.000	0.300	15.500	135
6	30	10.000	0.400	16.500	165
7	40	12.000	0.500	17.000	190
8	50	20.000	0.800	57.000	260
9	65	28.000	1.000	61.000	320
10	75	40.000	1.000	80.000	380
11	100	60.000	1.200	102.000	500
12	125	100.000	3.000	183.000	650
13	150	165.000	3.000	190.000	750
14	200	260.000	4.000	336.000	1.050
15	250	400.000	4.500	425.000	1.400

On doit toujours avoir soin, et cela sous peine d'erreurs graves, que l'axe des compteurs soit parfaitement vertical et que les raccords du filtre et du compteur avec les tuyaux d'arrivée et d'échappement de l'eau soient bien étanches. Il est, enfin, prudent d'éviter, dans les conduites sur lesquelles sont placés les compteurs, l'emploi de robinets donnant des coups de bélier, lesquels risquent de détériorer ces appareils.

L. L.

Sommaire. — Etude historique et chimique pour servir à l'histoire de la fabrication du rouge turc ou d'Andrinople et à la théorie de cette teinture, par M. THÉODORE CHATEAU. — Emploi de la glycérine pour la conservation des peaux.

Introduction de la diffusion dans la sucrerie française, par M. QUAREZ. — Outil pour titrer les betteraves : foret-râpe CHAMPONNOIS, construit par M. SALLERON.

Le vaporisateur fumivore de TEN-BRINK. — Sur la construction des cheminées d'usine, par M. DITTMAR.

Moyens de déterminer la vitesse ascensionnelle des aérostats : loch aérostatique, de M. HAUVEL. — Machine pour servir à diriger les aérostats, et pouvant remplacer l'hélice des bateaux à vapeur, par M. CHAMARD.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Etude historique et chimique pour servir à l'histoire de la fabrication du rouge turc ou d'Andrinople et à la théorie de cette teinture,

par M. THÉODORE CHATEAU.

M. Théodore Chateau, directeur de la fabrique de produits chimiques d'Aubervilliers, lauréat et membre de plusieurs Académies, auteur d'un grand nombre de Mémoires sur des sujets de chimie et d'économie industrielle, a d'abord cherché, dans le beau Mémoire que nous annonçons (un volume grand in-8°, 1876, chez l'Auteur, à Aubervilliers, près Paris), à réunir et discuter d'une manière approfondie tous les procédés que les voyageurs en Orient et les savants ont fait connaître pour la fabrication de la magnifique teinture que l'on désigne habituellement sous le nom de rouge turc ou d'Andrinople. Il a ensuite passé en revue toutes les formules qui ont été recommandées pour produire cette teinture, et il a dû constater que la théorie de la fabrication de ce rouge était encore obscure, et laissait une assez grande incertitude dans l'esprit des chimistes, qui n'avaient pas pu, jusqu'alors, parvenir à expliquer d'une manière nette et précise les opérations multiples auxquelles elle donne lieu.

Il fallait donc reprendre la question dans son ensemble, rechercher tout ce qui avait été antérieurement publié sur ce sujet, discuter et contrôler les théories proposées, soumettre les procédés à

une critique scientifique, et enfin, tant par les résultats de cette critique, que par des expériences personnelles, arriver à des conclusions que la science pût avouer.

C'est ce travail que M. Chateau a entrepris et qu'il a exécuté avec l'habileté et les connaissances étendues de chimie théorique et industrielle, dont on retrouvera partout les traces dans cette remarquable étude, et auxquelles nous avons eu souvent l'occasion de rendre hommage, à propos des communications qu'il a faites à plusieurs reprises dans notre recueil.

Ce Mémoire devra être lu et médité par tous ceux qui voudront s'éclairer sur des questions qui, jusqu'à ce jour, restaient encore dans l'incertitude : ils y apprendront à suivre une voie sûre dans l'étude des problèmes de la chimie industrielle.

Nous ne pouvons mieux faire apprécier la nature et l'esprit du travail de M. Chateau, qu'en reproduisant ici les considérations qui l'ont guidé et qu'ils nous a communiquées, dans la forme suivante.

« Le travail en question, dit-il, n'a pas d'autre prétention que
« d'être une étude, que j'ai cherché à rendre aussi intéressante et
« aussi complète que possible, dans le but d'apporter mon humble
« tribut à l'histoire d'une fabrication si curieuse par elle-même, à
« tous les points de vue. »

« Cette question, empruntée au programme de la Société industrielle de Mulhouse, m'a séduit alors que j'étais préparateur au
« Muséum d'Histoire naturelle en 1860, et depuis, j'ai continué à
« l'étudier, pour ainsi dire avec ferveur. »

« A cette époque, je me livrais déjà à l'étude de la garance (voir
« Chambre de commerce d'Avignon, mon étude sur *les falsifications*
« *des garances*, et aussi mon *étude historique sur la garance* dans le
« journal *l'Invention*), et pour des raisons personnelles, j'observais
« tout ce qui se rattachait aux applications de cette racine. »

« Amené à m'occuper du rouge turc par goût, et, ainsi que je
« l'ai dit plus haut, avec une arrière-pensée personnelle, j'en vins,
« avec la méthode de travail que j'ai adoptée et que j'ai puisée dans
« les enseignements de mes maîtres MM. *Frémy* et *Chevreul* tant
« au Muséum qu'aux Gobelins, à assembler les matériaux de l'his-
« toire des nombreuses fabrications du rouge d'Andrinople. »

« C'est en étudiant cette histoire, en m'identifiant pour ainsi dire
« avec chaque procédé indien, oriental et français, que j'ai été
« frappé de l'unité des moyens employés, de l'unité des substances
« mises en œuvre et de la généralité de l'emploi d'un principe albu-
« minoïde végétal ou animal. »

« C'est cette unité séculaire d'action et de substances que j'ai sur-

« tout signalée dans la quatrième partie de mon travail, après avoir
« fait le résumé critique des nombreuses théories proposées pour le
« rouge turc : il ressort de l'histoire même de cette teinture, la né-
« cessité de cette compilation historique, qui est une des bases du
« travail en question. »

« C'est cette *unité* dans l'emploi des matières albuminoïdes dans
« les nombreux procédés décrits, qui m'a fait à nouveau poursuivre
« mes recherches sur le rôle de ces substances azotées dans la tein-
« ture en rouge turc, recherches qui se sont nécessairement tra-
« duites par de nombreuses expériences de laboratoire et de prati-
« que, dont je n'ai pas cru devoir donner le détail, et que j'ai formulées
« en des conclusions précises dans la 4^e partie de mon travail. (Voir
« page 110, § 104, page 115.) Il n'est pas un paragraphe, depuis
« celui 104 jusqu'à la fin, qui n'ait donné lieu à des expériences plus
« ou moins nombreuses selon l'importance du point à élucider. »

« J'ai été aussi poussé à cette publication par l'avis que j'ai reçu
« que quelques chimistes étrangers devaient publier sur cette ques-
« tion des travaux d'ensemble : j'ai donc hâté l'apparition de mon
« mémoire, me réservant de le faire suivre, aussitôt que possible,
« par l'histoire du rouge turc à base d'alizarine artificielle. »

« Telles sont les origines de ce travail ; j'ai cru qu'il fallait étu-
« dier cette question à fond, d'abord historiquement : décrire avec
« détail les nombreux procédés employés ou proposés ; tirer pour
« ainsi dire, l'esprit ou la pensée de chacun d'eux ; constater, s'il y
« avait lieu, l'unité d'action, d'emploi et de substances ; donner les
« théories précédentes, et enfin, mes conclusions personnelles, ap-
« puyées d'une part, sur des expériences nombreuses, et de l'autre
« sur l'étude de tout ce qui précède ces conclusions. »

« Il en est de cette fabrication du rouge turc, comme de beaucoup
« d'autres, en ce sens que l'on peut atteindre le but, c'est-à-dire les
« procédés rapides, par des voies différentes. »

« Les considérations théoriques personnelles de ce travail, basées
« sur le rôle d'un principe albuminoïde uni à un acide gras et à l'a-
« lumine (l'oléate d'alumine, par exemple), peuvent, j'en ai l'intime
« conviction, rentrer dans une de ces voies. »

F. M.

Emploi de la glycérine, pour la conservation des peaux.

Un praticien annonce dans le journal allemand intitulé « *der Gerber* » (1876, page 527), que la glycérine peut recevoir des appli-

cations assez variées dans l'art du tanneur : il signale, entre autres, celle de la conservation des peaux fraîches ou vertes.

Le salage des peaux les conserve certainement dans un état de fraîcheur et de souplesse, mais par ce traitement, elles deviennent impropres au service dans un assez grand nombre de cas. D'autre part, l'acide carbolique les conserve bien, mais les peaux ne sèchent plus qu'en partie.

On évite ces inconvénients en traitant les peaux par un mélange de glycérine et d'acide carbolique : ce dernier relève l'action conservatrice de la glycérine qui, de son côté, maintient la peau parfaitement souple, et aussi fraîche qu'au moment de l'abattage. Ces deux matières n'apportent pas la moindre altération, ou le plus léger changement dans la substance de la peau. Avant de soumettre celle-ci au travail, on la débarrasse de l'agent conservateur par de simples lavages : elle est alors dans le même état qu'une peau fraîche, et elle peut être traitée absolument de la même manière.

La peau que l'on vient d'enlever de sur l'animal est enduite au pinceau, du côté de la chair, avec un mélange de 90 parties de glycérine brute et brune, et de 10 parties d'acide carbolique ; puis elle est repliée et conservée comme à l'ordinaire.

Ce sera maintenant à la pratique de dire si les avantages de ce mode de conservation, qui est plus dispendieux que celui par le sel, balanceront la différence de prix : dans le cas de l'affirmative, il conviendrait de le signaler à l'industrie.

D'un autre côté, nous ne pouvons pas recommander l'emploi de la glycérine pour assouplir les peaux qui ont été tannées.

Les cuirs enduits de glycérine sont aussi durs et aussi cassants qu'avant ce traitement, et l'emploi de la glycérine contre l'humidité est une erreur, puisque cette matière est soluble dans l'eau.

F. M.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Introduction de la diffusion dans la sucrerie française,

par M. F. QUAREZ.

Nous avons déjà eu, à diverses reprises, l'occasion d'entretenir nos lecteurs des méthodes et des perfectionnements qui sont appli-

qués en Allemagne pour l'obtention du sucre de betteraves par les procédés de diffusion (1). Ce mode d'extraction, dont l'idée première est née en France, y revient aujourd'hui avec tous les perfectionnements qu'il a reçus à l'étranger, et il semble être appelé à remplacer définitivement le système par la râpe et les presses.

Dès 1831, en effet, l'illustre *Mathieu de Dombasle*, auquel les développements de la culture rationnelle en général et de la sucrerie en particulier sont tellement redevables, s'était efforcé de démontrer les avantages du procédé dit de macération, lequel servit évidemment de point de départ aux recherches de M. *Jules Robert*. Celui-ci, qui est aussi notre compatriote, établi dès sa jeunesse en Autriche, entreprit, en 1846, dans son usine de Seelowitz, d'épuiser méthodiquement par l'eau, la betterave réduite en tranches, dans des vases spéciaux appelés diffuseurs.

Ces essais, poursuivis avec une rare persistance, ont été enfin couronnés d'un plein succès, et M. Robert a eu le mérite de mettre en pratique les conditions rationnelles de la diffusion et d'établir les règles à suivre pour obtenir le bon fonctionnement de ce procédé.

Dès lors, la méthode nouvelle s'est rapidement répandue : de l'usine de Seelowitz qui l'employait seule en 1865, elle avait envahi, en 10 ans, 293 établissements situés en Hollande, en Autriche, en Hongrie, en Allemagne, en Pologne, en Danemark, en Russie et en Suède.

Quatre-vingt-cinq de ces fabriques, dont la fondation était antérieure à l'introduction du nouveau procédé, ont été transformées spécialement pour y faire usage de la diffusion qui, appliquée dans la moitié des usines de l'empire Austro-Hongrois, jouit également d'une faveur méritée en Allemagne, où elle a donné les meilleurs résultats.

En présence de cet état de choses, il pouvait paraître surprenant que la France semblât se tenir absolument en dehors de ce mouvement progressif.

Il fallait pourtant que l'innovation présentât des avantages indiscutables pour avoir été adoptée aussi généralement en Europe.

Ces avantages sont, en effet, nombreux et assurés : nous ne citerons que les deux principaux.

1° La suppression de la main-d'œuvre, à la fois pénible et coûteuse, de l'atelier des presses et de l'entretien des sacs et des claies.

2° La pureté remarquable des jus, absolument privés de pulpes folles et dont, par suite, la défécation et l'évaporation s'opèrent régulièrement et sans obstacles.

(1) Voir le *Téchnologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, page 139, et 2^e Série, t. II, page 179.

Il est juste d'ajouter que, le volume du jus atteignant 120 litres pour 100 kilogrammes de betteraves, il faut employer, pour l'évaporation, une plus grande quantité de combustible : mais le surcroît de dépense de ce chef est peu de chose, si on le compare à l'augmentation de rendement qui est de un pour cent.

Les difficultés qui s'opposent à l'introduction de la diffusion en France, disait l'an dernier M. Monnot dans le *Journal des Fabricants de sucre*, tiennent d'abord à l'excès d'eau que nécessite l'emploi de la méthode et surtout à ce que nos betteraves indigènes contiennent une proportion de sels considérable, qui les fera se mal comporter dans les diffuseurs. De plus, ces derniers rendent 70 pour 100 de pulpe au lieu de 20 pour 100 que l'on retire seulement par le râpage : ces 70 kilogrammes de pulpe auront-ils les mêmes qualités nutritives et trouveront-ils également, chez les agriculteurs, un écoulement facile?

L'objection capitale est, évidemment, celle qui constate les faibles qualités analytiques de nos betteraves : or, si l'on parcourt le rapport de la Commission qui fut, en 1865, chargée de visiter l'usine de M. Robert, l'on ne peut s'empêcher de penser que M. Monnot était assez mal inspiré, en faisant de la richesse saccharine des racines, une qualité *sine quâ non* de l'emploi de la diffusion.

« La qualité des betteraves de Seelowitz, dit ce rapport, est très-défectueuse. Ce sont de grandes racines informes que, dans ce pays-ci, l'on n'a peut-être jamais soumises à l'opération de l'extraction du sucre : elles indiquent au polarimètre de 6 à 9 pour 100 de sucre. »

« Nous ne comptons donc pas sur une masse cuite bien réussie. Pourtant, nous l'avons trouvée normale, de bonne qualité et d'un goût très-pur. »

Après cela, s'il y a lieu de s'étonner, ce n'est pas du succès avec lequel M. Ferdinand Quarez a introduit dans son usine de Villeneuve-sur-Verberie, un procédé aussi recommandable : c'est bien plutôt de l'ostracisme dont l'ont frappé depuis 12 ans, tous les fabricants de sucre de France.

L'ensemble des appareils établis à Villeneuve, sort des ateliers de la maison Carion-Delmotte : il consiste en 10 vases diffuseurs en tôle de forme cylindrique et disposés suivant un demi-cercle, dont le centre est occupé par un coupe-racines : celui-ci ne doit recevoir que des betteraves soigneusement épierrées et lavées, afin d'éviter la détérioration des couteaux.

Les diffuseurs sont chargés chacun de 1,500 kilogrammes de betteraves en rondelles de 3 à 4 millimètres d'épaisseur ; ils communi-

quent entre eux par un système de tuyaux et de robinets, appropriés à la circulation des jus. Chaque cylindre est pourvu de deux trous d'homme : l'un en haut, pour l'emplissage et l'autre en bas pour la vidange des pulpes après leur complet épuisement.

L'eau qui doit produire ce dernier provient d'un réservoir situé à quelques mètres au-dessus de la batterie de diffuseurs. Elle peut être injectée dans l'un quelconque de ceux-ci, dont huit seulement sont en fonction : le neuvième est en charge, et le dixième soumis à la vidange et au nettoyage.

Supposons les vases 1, 2, 3 et 4 remplis de betteraves en rondelles : le réservoir d'eau communique directement avec le n° 1, d'où l'eau pénètre successivement dans les n°s 2, 3 et 4.

Dans ce parcours, la diffusion a commencé à s'opérer. Le liquide, sortant du n° 4, est appelé jus faible à cause de sa faible densité : il est dirigé dans l'un des deux réchauffeurs tubulaires, chauffés à la vapeur, dont le niveau est intermédiaire entre celui de la batterie et celui des réservoirs d'eau : de cette façon, la pression provenant des réservoirs y refoule facilement le jus faible, dont la température est portée de 76 à 80°. Après quoi, on le laisse couler dans le diffuseur qui a été rempli de tranches en dernier lieu, soit le n° 8, en le faisant préalablement passer par les n°s 5, 6 et 7, de telle sorte que la chaleur de la masse diminue graduellement jusqu'à 50° : cette température a été déterminée comme la plus favorable au développement des phénomènes d'endosmose et d'exosmose qui constituent la diffusion.

L'appareil n° 8 étant plein de jus et son robinet d'échappement d'air étant fermé, l'on établit la communication des 8 diffuseurs et du n° 1 avec le réservoir d'eau ; puis le n° 8 est mis en communication avec les chaudières à carbonater, dans lesquelles on reçoit une certaine quantité de jus, dit jus fort.

D'autre part, le diffuseur n° 1 ne contenant plus que des tranches épuisées, l'on fait usage, à l'usine de Villeneuve, d'une pompe à air comprimé qui permet d'économiser l'eau et termine avantageusement l'opération.

Les rondelles épuisées sont vidées par le trou d'homme inférieur, puis versées dans la trémie d'une presse particulière due à M. *Klusemann* : elle a pour effet d'expulser la majeure partie de l'eau contenue dans les pulpes, de façon à les réduire à 30 ou 40 pour 100 du poids des betteraves. Dans cet état, elles peuvent rendre les mêmes services, et être employées aux mêmes usages que les pulpes des râperies.

La presse Klusemann se compose essentiellement d'un cylindre

vertical perforé, suivant l'axe duquel se meut un arbre en fonte également perforé et muni de palettes disposées en hélices. Cet arbre est, de plus, évasé à sa partie inférieure, de sorte que les tranches se trouvent, au fur et à mesure de leur descente, comprimées dans un espace de plus en plus resserré : les pulpes s'écoulent par le bas du cylindre, tandis que l'eau s'échappe à la fois par les trous du cylindre et par ceux de l'arbre.

La circulation du jus telle que nous venons de l'indiquer est effectuée suivant le système le plus généralement pratiqué à l'étranger. Il en existe d'autres qui, sans exiger de changements dans le matériel, sont aussi d'un usage répandu : mais ils ne semblent pas présenter la même sécurité au point de vue de la bonne conservation des jus, et ils nécessitent l'emploi de la chaux ou de corps antiseptiques dans les réchauffeurs.

En somme, l'application très-réussie, que M. Quarez fait à son usine de Villeneuve, met à néant toutes les objections qui prétendaient s'opposer à l'emploi des procédés de diffusion dans les fabriques françaises. Quoique la qualité de nos betteraves soit, particulièrement cette année, plus que médiocre, le travail a été économique et régulier, et il ne s'est produit aucun accident de fermentation. Les jus ont été d'une grande pureté, les bas produits, exempts de mousses, se sont trouvés excellents, et le rendement a été augmenté de 1 pour 100.

L. L.

Outil pour titrer les betteraves : foret-râpe CHAMPONNOIS,

construit par M. SALLERON.

Nous avons déjà donné, dans le tome II de la 2^e série, la description d'un outil propre à titrer les betteraves, dû à M. Lomont. Voici maintenant le foret-râpe de M. Champonnois.

M. Salleron construit deux modèles de cet appareil : l'un portatif et manœuvré à la main, l'autre plus rustique et plus fort, fixé à un mur et pouvant être actionné par la vapeur. Ces appareils, qui ont rendu de grands services en supprimant l'emploi de la râpe et des presses, pour l'essai rapide des betteraves, avaient cependant besoin de certains perfectionnements que M. Salleron a récemment introduits dans leur fabrication.

Foret-râpe à main. La fig. 14, représente la foret-râpe à main, dont nous ne ferons pas une description spéciale, attendu que la

description de l'appareil à vapeur représenté fig. 15 s'applique également bien au fonctionnement du premier.

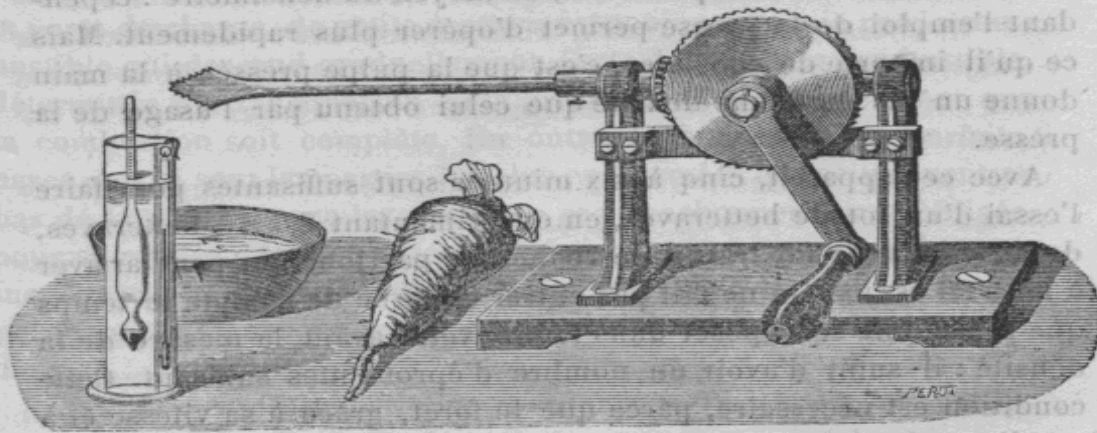


Fig. 14.

Foret-râpe à vapeur. Le foret F, représenté à plus grande échelle sur la droite de la figure, a 20 centimètres de longueur et 45 millimètres de largeur : sa vitesse doit atteindre 700 à 800 tours

par minute, et pour cela, il faut que la poulie P marche à 350 ou 400 tours. La racine est attachée sur le support G, de façon à être percée au $\frac{1}{4}$ de sa hauteur à partir du collet, ainsi qu'il ressort des indications de M. Ch. Violette.

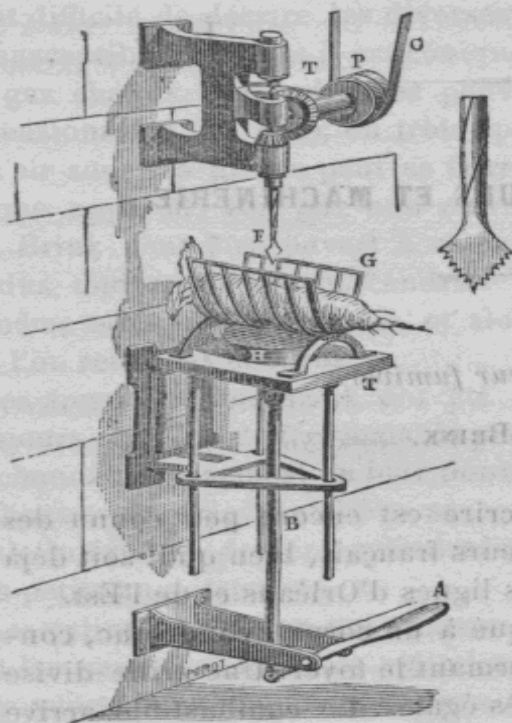


Fig. 15.

Afin d'assurer au foret une grande stabilité et un fonctionnement sûr et régulier, il est absolument immobile dans sa monture, du moins dans le sens vertical. C'est la betterave qui s'approche du foret, au moyen de la pédale A, qui fait, par la pression du pied, monter tout le système BTH.

La pulpe est reçue dans la capsule H, ou bien sur la toile métallique qui la surmonte, suivant la méthode d'extraction du jus.

On peut se dispenser de l'usage de la presse pour extraire le jus,

car, 1 kilogramme environ de pulpe, pressé simplement à la main, peut donner 440 grammes de jus, quantité bien suffisante pour mesurer la densité dans l'éprouvette, au moyen du densimètre : cependant l'emploi de la presse permet d'opérer plus rapidement. Mais ce qu'il importe de constater, c'est que la pulpe pressée à la main donne un jus de même densité que celui obtenu par l'usage de la presse.

Avec cet appareil, cinq à six minutes sont suffisantes pour faire l'essai d'un lot de betteraves, en expérimentant 8 à 10 betteraves, de sorte qu'avec un travail de 10 heures par jour, on peut arriver à faire 90 essais. On ne fait pas entrer en ligne de compte le temps que le jus doit se reposer dans l'éprouvette avant la mesure de la densité : il suffit d'avoir un nombre d'éprouvettes suffisant. Cette condition est nécessaire, parce que le foret, grâce à sa vitesse et à ses dimensions, agit comme une râpe : dès lors, la pulpe contient toujours de l'air qui passe sous le jus, et cela nécessite un repos préalable de 10 minutes environ.

Le prix des forets-râpes portatifs et à main est de 60 francs.
celui — — — à poste fixe et à main de 82 —
et celui — — — à poste fixe et à vapeur de 250 —

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Le vaporisateur fumivore

de TEN-BRINK.

L'appareil que nous allons décrire est encore peu connu des industriels et même des constructeurs français, bien qu'il soit déjà en fonction sur les locomotives des lignes d'Orléans et de l'Est.

Le fumivore en question, appliqué à un corps cylindrique, consiste en un gros tube incliné renfermant le foyer. Une grille divise ce tube en deux parties à peu près égales. Le combustible arrive sur la grille par la partie supérieure et descend au fur et à mesure qu'il se consume : les cendres et détritiques tombent à la partie inférieure. Les flammes, qui sont produites par le combustible en igni-

tion et les gaz chauds, remontent le tube, contournent le cylindre et viennent envelopper la chaudière proprement dite qui se trouve au-dessus. L'air froid ne pénètre jamais au-dessus de la grille, car la porte de charge, de petite section, est toujours garnie par le combustible qui descend graduellement. Cette descente du combustible, déterminée par l'inclinaison de la grille, est bien calculée pour que la combustion soit complète. En outre, la fumivorité est parfaite, parce que ce sont les parties les plus enflammées qui se trouvent au bas de la grille et que les premiers gaz charbonneux sont obligés, pour se rendre dans le carneau supérieur, de traverser les flammes incandescentes qui les brûlent : pour compléter la fumivorité, une petite porte, ménagée en haut, permet une légère introduction d'air.

L'eau qui remplit le cylindre et entoure le *Ten-Brink* est promptement vaporisée. En haut du cylindre un tube prend la vapeur et la conduit à la partie supérieure de la chaudière dans le réservoir de vapeur, tandis qu'un autre tube ramène l'eau de la chaudière à la partie inférieure du cylindre. De cette disposition résulte une circulation très-active.

Nous avons indiqué en quoi consiste le fumivore *Ten-Brink*, mais il est difficile de décrire les diverses formes et applications dont il est susceptible. Souvent il est conique pour favoriser le dégagement des gaz chauds. Les cylindres peuvent être munis, suivant leurs dimensions, de un, deux ou trois appareils *Ten-Brink*, et l'arrivée de l'air sous les grilles peut se faire, soit par une porte spéciale à chaque appareil, soit par une entrée générale. Le tube fumivore *Ten-Brink* peut être ouvert à sa partie inférieure, en sorte que les résidus tombent dans un cendrier général sous le cylindre, ou ce même tube peut être fermé, et alors c'est par une porte spéciale que l'on retire les cendres.

Les appareils *Ten-Brink* ont été appliqués aux locomotives de plusieurs chemins de fer, mais ils peuvent être aussi employés pour les chaudières marines, en leur donnant des formes spéciales.

Chaque corps de chaudière se compose de deux cylindres à la partie inférieure, de deux cylindres au milieu et de quatre cylindres plus petits au-dessus.

Les cylindres du bas ont chacun trois fumivores *Ten-Brink* : ce sont les vaporisateurs. Les cylindres du milieu, remplis d'eau aux trois quarts, avec vapeur en dessus, sont les chaudières proprement dites : ils sont munis de tubes transversaux légèrement inclinés. Quant aux cylindres plus petits du haut, qui sont aussi munis de tubes horizontaux ou légèrement inclinés, ils ont une double fonc-

tion, les premiers étant des surchauffeurs de vapeur et les seconds des réchauffeurs.

On comprend, dans cette disposition, quelle est la circulation des gaz. Ils sortent des Ten-Brink, chauffent le dessous des chaudières, pénètrent dans leurs tubes, puis arrivent aux surchauffeurs et aux réchauffeurs dont ils traversent également les tubes; en dernier lieu, ces gaz s'échappent par une cheminée centrale.

Il est bon d'ajouter que, dans la chaudière marine, tous ces cylindres sont compris dans une seule enveloppe, de manière à ne former qu'un corps, tout en laissant accessibles les portes nécessaires pour le service des foyers.

Comparée aux chaudières marines ordinaires, la disposition qui précède présente de grands avantages, non-seulement comme fumivoricité et économie de combustible, mais aussi comme puissance de vaporisation, facilité de service et emplacement.

Enfin, après les locomotives et les chaudières marines, le vaporisateur fumivore Ten-Brink s'applique également bien aux chaudières de manufactures.

L'association alsacienne des propriétaires d'appareil à vapeur, dirigée par M. Ch. Meunier-Dollfus, a fait procéder en Septembre dernier à des expériences comparatives sur deux chaudières identiques, l'une avec grille et foyer ordinaire, et l'autre munie du foyer fumivore Ten-Brink.

Le tableau suivant enregistre les résultats de ces remarquables expériences : ces chiffres se rapportent à la durée d'un jour.

MATIÈRES CONSOMMÉES.	CHAUDIÈRE à grille ordinaire.	CHAUDIÈRE munie du Ten-Brink.
Houille brute consommée.	1.028 kil. 90	1.073 kil. »
Houille pure.	916 . 40	976 . 30
Proportion de scories.	10 . 90 %	9 . 20 %
Moyenne de l'eau vaporisée.	7.054 »	9.938 . 70
Eau vaporisée par kil. de houille brute.	6 . 82	9 . 23
— — — de houille pure.	7 . 67	10 . 13

La houille employée était la même (provenance de Saarbruck).

La température moyenne de la fumée fut trouvée de 224° pour la chaudière ordinaire et de 179° 6 pour celle à foyer fumivore.

On voit que le rendement des deux chaudières étant de 7,67 à

10,15, 1 kilogramme de vapeur sera produit, dans la première, au moyen de 130 gr.4, et, dans la 2^e, au moyen de 98 gr.5 de houille.

En somme, l'économie résultant de l'emploi du foyer fumivore Ten-Brink serait donc de 24,5 pour 100.

L. L.

Sur la construction des cheminées d'usine,

par M. DITTMAR, d'Aix-la-Chapelle.

Il y a, dit M. Dittmar, trois méthodes différentes usitées pour la construction des cheminées :

1^o en briques ordinaires et mortier de chaux, 2^o en briques cintrées et ciment, 3^o en tôle.

Ces trois genres de construction influent sur la rapidité d'exécution, sur le prix de revient, sur le tirage, et enfin sur la solidité et la durée.

L'auteur a pris, comme point de comparaison, une cheminée de 25 mètres de hauteur, ayant une ouverture à la base de 1^m.25, et au faite de 1 mètre. Une cheminée pareille, montée en briques ordinaires et mortier de chaux, peut se construire en cinq à six semaines, temps nécessaire à la prise du mortier dans les assises inférieures. En briques cintrées et ciment, on peut établir cette cheminée en quinze jours : enfin, le montage d'une cheminée en tôle peut s'exécuter en un seul jour.

La cheminée du premier système a en haut une épaisseur de 0^m.22, et tous les 5 mètres on ajoute une demi épaisseur de briques. Le cube total de la maçonnerie est de 70 mètres : le poids de la cheminée est de 110 tonnes, et son prix de 1837 francs, le mille de briques coûtant 30 francs.

Les cheminées en briques cintrées ont, à la partie supérieure, 0^m.15 d'épaisseur, et on l'augmente de 0^m.03 tous les trois mètres. Le cube total de la maçonnerie est de 30 mètres, et le poids de la cheminée est de 46 tonnes. Son prix est de 1625 francs : 1834, en comptant les armatures en fer.

Les cheminées en tôle ont une épaisseur de 0^m.005 en haut et 0^m.008 en bas ; elles pèsent 6050 kilogrammes et coûtent 2150 fr. : en comptant les haubans et les plaques de fondations, leur prix sera de 2625 francs.

En Allemagne, on a construit des cheminées en briques ordi-

naires pendant la période de 1820 à 1830, puis on les a abandonnées pour employer des cheminées en tôle. Depuis 1861, on ne construit que des cheminées en briques cintrées. Les cheminées en tôle ont une durée de vingt à vingt-cinq ans.

On a souvent fait des économies mal entendues en diminuant trop les épaisseurs des cheminées à la base; c'est cependant l'endroit où la chaleur détériore le plus la maçonnerie. Aussi, a-t-on enregistré dans ces derniers temps, un grand nombre de chutes de cheminées. Ces accidents, qui sont dus au vice de la construction signalé ci-dessus, donnent de l'importance aux considérations suivantes.

Calcul de la résistance des cheminées contre le vent. Soit K l'effort par mètre carré, exercé par le vent sur une surface normale à la direction de ce dernier, et soit F la surface exposée de la cheminée. D'après les résultats anglais, les efforts seront les suivants :

$$\begin{aligned} P' &= K F \text{ pour des cheminées carrées;} \\ P'' &= 0,75 K F \text{ pour des cheminées hexagonales;} \\ P''' &= 0,63 K F \text{ ————— octogonales;} \\ P'''' &= 0,50 K F \text{ ————— rondes.} \end{aligned}$$

Mais M. Dittmar prétend que ces coefficients ne sont pas justes, et il remplace les résultats ci-dessus par les suivants :

$$\begin{aligned} P' &= 1,7 K F \text{ pour les cheminées carrées;} \\ P'' &= 0,625 \times 1,7 K F \text{ pour les cheminées hexagonales;} \\ P''' &= 0,707 \times 1,7 K F \text{ ————— octogonales;} \\ P'''' &= 0,667 \times 1,7 K F \text{ ————— rondes.} \end{aligned}$$

La plus grande vitesse du vent qu'on ait observée en Allemagne était de 31 mètres par seconde. Alors $K = 100$ kilogrammes par mètre carré. La stabilité de la cheminée doit être telle qu'elle puisse supporter un effort égal à 3 fois P , sans se renverser.

M. Dittmar fait observer qu'il serait logique de faire augmenter la section des cheminées de bas en haut. Il appuie son assertion sur ce qui existe dans les cheminées de locomotive de *Prussmann*, dans lesquelles le calcul et l'expérience ont démontré l'efficacité de cette disposition, complètement inacceptable, d'ailleurs, dans la pratique.

N. SERGUEEFF,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Moyens de déterminer la vitesse ascensionnelle des aérostats : loch aérostatique,

de M. CH. HAUVEL.

La Société française de Navigation aérienne, à sa séance du 23 novembre dernier, a entendu la description de l'appareil proposé par M. Hauvel pour déterminer la vitesse d'ascension des aérostats.

Cet engin est réglé de manière à se mouvoir lui-même avec une vitesse connue : il se compose d'un parachute convenablement lesté, afin que sa chute s'effectue exactement à la vitesse de 1 mètre par seconde, dans un milieu soumis à la pression normale de 0^m.76. Des tables permettent de trouver quelle est la vitesse de la chute pour une pression barométrique quelconque, et il suffit de comparer le mouvement d'un aérostat à celui d'un tel parachute, pour déterminer le mouvement réel de cet aérostat.

La manœuvre s'exécutera de la manière suivante : un des aéronautes lance le parachute à la hauteur du cercle et laisse développer un fil de 20 mètres de longueur, qui est fixé à son sommet.

Un autre aéronaute observe l'espace de temps écoulé entre le moment du passage du parachute dans le plan du bord de la nacelle et celui auquel le fil de 20 mètres est complètement tendu. Le temps de ce parcours, comparé à celui que le parachute aurait mis à tomber d'un point fixe, lequel est donné par les tables, permet de trouver la vitesse propre de l'aérostat à l'instant considéré.

Une condition essentielle pour permettre de compter sur l'emploi de ce loch aérien, c'est qu'il ne soit pas capricieux : il devra toujours dérouler, dans le même temps et dans des circonstances identiques, la même longueur de fil, soit 20 mètres.

Il sera d'ailleurs facile, pour vérifier l'appareil et le régler, de faire des expériences préalables sur des monuments élevés, ou mieux, pour éviter l'effet des courants ascendants qui se produisent sur les façades des monuments, l'on pourrait lancer le parachute indicateur dans le puits de l'Observatoire.

L'appareil de M. Hauvel n'est d'ailleurs pas le seul qui ait été présenté dans ce but, et il convient de rappeler à ce sujet le baromètre à membrane de caoutchouc imaginé par M. Pénaud, lequel est si sensible qu'il peut, au dire de l'inventeur, indiquer des différences de hauteurs verticales de 50 centimètres.

L. L.

Machine pour servir à diriger les aérostats, et pouvant remplacer l'hélice des bateaux à vapeur,

par M. J. CHAMARD.

M. Joseph Chamard, de Tulle (Corrèze), a pris, le 24 janvier 1870, un brevet pour une machine qui pourrait, selon lui, servir à diriger les aérostats et remplacer l'hélice des bateaux à vapeur.

Le dessin de l'inventeur représente le plancher de la nacelle d'un aérostat, débarrassée des tiges de suspension, des garde-corps, etc., il est supporté par un bâti rectangulaire en fer, auquel doivent être fixées les cordes qui relient la nacelle aux ballons qui la supportent.

Deux cylindres fermés à la partie inférieure, mais ouverts par le haut, peuvent glisser, à frottement doux, sur des pistons : chacun de ces cylindres porte une douille coulant librement sur la tige fixe, et à laquelle est fixée une bride en cuir dont l'autre extrémité va s'attacher au bouton d'une manivelle.

Ces deux manivelles sont actionnées par une machine à vapeur et doivent provoquer par leur rotation le mouvement des cylindres qui, alternativement, aspirent l'air et le refoulent. Il doit y avoir, d'après l'inventeur, un effet de réaction sur le fond des cylindres qui suffira pour projeter tout le système en avant.

Nous n'avons pas à nous prononcer sur le mérite de cette invention que nous ne citons qu'à cause de l'excessive rareté des brevets relatifs à cet ordre d'idées, et pour montrer combien on est encore, à l'heure qu'il est, peu au courant des idées progressistes qui doivent présider aux destinées de la navigation aérienne.

L. L.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

NÉCROLOGIE.

Nous venons accomplir un pénible devoir en faisant part à nos abonnés de la mort de M. F. MALEPEYRE, décédé à Paris le 2 février dernier, à l'âge de 83 ans. Il était rédacteur de notre journal depuis sa fondation (1839). Ceux de nos abonnés qui possèdent la collection complète du *TECHNOLOGISTE* peuvent comprendre toute l'étendue de la perte qu'ils font, comme nous, en la personne de ce travailleur infatigable et de cet homme de bien.

MONSIEUR FRANÇOIS MALEPEYRE

naquit à Paris le 4 août 1794. Il descendait d'une ancienne famille toulousaine, qui avait compté des illustrations dans le parlement de Toulouse et qui était renommée pour sa piété et pour sa loyauté.

Son père, P.-F. Malepeyre, était, avant la révolution de 1789, banquier et agent de change de la Cour. Comme beaucoup de personnes, à cette époque, il perdit sa fortune pendant la Révolution, mais il sut sauver sa vie, en mettant ses connaissances chimiques au service de la République. Le premier, il donna l'idée de recueillir le salpêtre que contenaient la plupart des caves des vieilles maisons de Paris et de l'employer à la fabrication des poudres. Il reçut de la Convention, à ce sujet, un mandat à la faveur duquel il fut à l'abri des poursuites dirigées contre les suspects, pendant les mauvais jours de la Terreur. Il épousa plus tard la sœur du général Lacroix, qui abandonna la fortune de Napoléon I^{er}, pour se rallier aux Bourbons exilés.

C'est au lycée Charlemagne que le jeune François fit ses études, si l'on peut donner ce nom à l'éducation militaire que l'on donnait alors aux jeunes gens. Il eut cependant la bonne fortune d'avoir pour professeur de rhétorique M. Villemain, dont les leçons savantes et passionnées entraînèrent le jeune homme vers la carrière des lettres. En 1812, il paya sa dette au pays, et fut incorporé, pendant les Cent-jours, dans la gendarmerie mobilisée. En 1815, il partit

pour rejoindre, en Belgique, l'armée française, qui allait être décimée à Waterloo. Par un hasard providentiel, un accident arriva au cavalier et à son cheval, ce qui les fit renvoyer au dépôt, et ce qui empêcha le jeune Malepeyre de faire partie de la charge de cavalerie qui alla s'engouffrer dans le chemin creux, près de La Haye-Sainte, à Waterloo. Lorsque sa guérison fut achevée, la paix était rétablie; il se remit avec ardeur à ses chères études, et il acquit alors les connaissances scientifiques qui rendirent plus tard sa plume si féconde.

A la restauration, la famille Malepeyre ne put obtenir l'entier remboursement des sommes qu'elle avait avancées au comte de Provence. Les deux fils, François et Léopold, durent songer à subvenir à leurs besoins; l'un se tourna vers la Librairie, tandis que l'autre poursuivit la carrière du Droit, dans laquelle il obtint une certaine célébrité comme avocat consultant.

M. François Malepeyre débuta donc en Librairie chez M. Arthus Bertrand, père de l'Editeur de ce nom; le hasard lui fit rencontrer, dans cette maison, employé comme lui, M. Roret, qui devait être plus tard son éditeur et son ami.

Il s'établit ensuite, en 1827, et publia, en collaboration avec M. Potier, ancien professeur de Rhétorique, une Collection d'Auteurs latins, qui offre encore aujourd'hui de très-beaux spécimens des éditions de ce temps. Mais le commerce ne lui réussit pas, et il l'abandonna bientôt pour se livrer tout entier à la carrière des lettres.

Dès ce moment, M. F. Malepeyre entre dans la voie qu'il doit suivre pendant sa longue et laborieuse existence. Ce qu'il a écrit et publié est immense. Son activité incessante et sa persévérance expliquent comment un seul homme a pu s'occuper à la fois de sciences aussi variées, de connaissances aussi spéciales, et mener le tout à bonne fin. C'est lorsqu'on passe en revue ce nombre énorme de publications que l'on comprend combien M. F. Malepeyre s'est rendu utile, et la perte qu'ont faite en lui toutes les personnes qui s'occupent de littérature industrielle. Les personnes qui l'ont connu dans son intimité peuvent dire qu'il ne passa pas un jour sans travailler et que la mort vint le surprendre, dans sa 83^e année, au milieu de ses chères occupations.

On peut classer en trois séries les ouvrages laissés par M. F. Malepeyre : la première a trait à la Littérature et aux Sciences; la seconde, à l'Agriculture; la troisième, à l'Industrie, et principalement à la Technologie chimique.

Il composa d'abord, sous un pseudonyme, une *Arithmétique* et

une *Géométrie élémentaire*, à l'usage des écoles, puis, sous son nom, un ouvrage sur l'*Instinct des animaux*, qui fut réimprimé plusieurs fois. En 1830, il fit paraître dans la Bibliothèque des Sciences et des Arts, d'Ajasson de Gransagne, un volume in-18 intitulé : *Principes généraux du commerce*, qui eut plusieurs éditions. En 1839, il publia dans la Bibliothèque portative, de M. Bailly de Merlieux, deux volumes in-32 sous le titre de : *Histoire des institutions politiques des peuples anciens et modernes*.

Ses premiers essais sur les Sciences agricoles eurent lieu dès 1828. Il écrivit, à cette époque, dans le Bulletin de Férussac, plusieurs articles qui furent remarqués et qui lui firent confier des travaux plus importants. C'est ainsi qu'on a de lui, dans les derniers volumes du Dictionnaire de l'Industrie, 10 vol. in-8 (1830-1842), des articles relatifs à l'agriculture. Mais son chef-d'œuvre en ce genre est, sans contredit, la *Maison rustique du XIX^e siècle*, 4 vol. in-8, dont la première édition parut de 1834 à 1837. Dans cet ouvrage important, auquel il collabora avec MM. Bailly de Merlieux et Bixio, il écrivit de nombreux articles, s'élevant à plus de 40 feuilles sur les 120 feuilles dont la première édition se composait. Son frère, M. Léopold Malepeyre, rédigea, dans cet ouvrage, la partie de législation agricole. Ce travail considérable suffirait à lui seul pour éterniser la mémoire de son auteur; il paraît peu important, lorsqu'on considère l'ensemble de ses productions.

Dès 1830, M. F. Malepeyre aborde les publications scientifiques. Il est le rédacteur en chef du *Mémorial encyclopédique*, journal des sciences et des arts, qui a eu 8 volumes, et qui a cessé de paraître en 1838. Il collabore également à l'*Institut*, journal universel des sciences, depuis la seconde année de sa publication (1833) jusqu'en 1857. Il rédige aussi la 1^{re} année (1832) de l'*Almanach de France*, publié par l'administration du Musée des familles. Ces diverses publications suffisent à peine à son activité.

L'année 1839 marque une nouvelle phase dans la vie de M. F. Malepeyre : il vient de renouer ses relations d'amitié avec M. Roret, son ancien collègue en librairie, établi depuis 15 ans et fondateur de la Collection de Manuels qui portent son nom. Dès lors, les deux amis ne se quitteront plus; les ouvrages de M. F. Malepeyre seront édités par M. Roret.

C'est d'octobre 1839 que date la publication du *TECHNOLOGISTE*, l'œuvre capitale de M. Malepeyre, qu'il semble avoir voulu donner comme suite à son *Mémorial encyclopédique*, interrompu en 1838. Il en fut le Rédacteur en chef jusqu'en 1871, suffisant presque seul à la publication de 36 feuilles in-8 par an. Mais les émotions de la

guerre et les privations du siège avaient atteint ce robuste vieillard. A partir de 1872, jusqu'à la fin de 1875, il eut pour collaborateurs MM. Macabies, Gillot et Lockert, ingénieurs, qui le suppléèrent pour les articles consacrés aux arts mécaniques. Enfin, en 1876, le *Technologiste* devenant hebdomadaire, il céda la place de Rédacteur en chef à M. Lockert, tout en continuant sa collaboration à son Journal.

C'est en 1842 que M. F. Malepeyre reprit la rédaction en chef, avec la collaboration de M. Bossin, et, plus tard, avec celle de M. G. Heuzé, de l'*Agriculteur-praticien*, *Revue progressive d'Agriculture*, d'*Economie rurale* et de *Jardinage*, fondé en 1839 chez M. Roret, par MM. Noisette et Boitard. Ce journal mensuel fut interrompu en 1854, après 13 années de rédaction par M. Malepeyre.

C'est aussi en 1842 que M. F. Malepeyre publia chez M. Roret, les 3^e à 16^e années de l'*Almanach encyclopédique*, fondé en 1840 par M. Boitard, et qu'il lui donna l'aspect et l'esprit qu'il avait donnés précédemment à l'*Almanach de France*, avec lequel cette publication annuelle avait beaucoup d'analogie.

Enfin, il écrivit, soit seul, soit en collaboration avec d'autres auteurs, *plus de 40 Manuels*, publiés dans la *Collection des Manuels-Roret*, qui rendront son nom impérissable dans l'industrie. Ce labeur énorme, sur des sujets très-variés, qui dura jusqu'à la fin de sa vie, peut donner une idée de l'étendue de ses connaissances et de la facilité avec laquelle il écrivait.

Les Manuels qu'il publia seul sont les suivants : *Manuels d'Alcoométrie*, 1 vol. ; de la *Fabrication des Bougies stéariques et de paraffine*, 2 vols. ; du *Brasseur*, 2 vols. ; du *Briquetier*, 2 vols. ; du *Fabricant de Colles*, 1 vol. ; de la *Distillation des Grains et des Mèlasses*, 1 vol. et Atlas ; de la *Distillation des Vins*, 1 vol. ; du *Fabricant de Levure*, 1 vol. ; de l'*Analyse chimique*, 2 vols. Ce dernier Manuel a été traduit par lui sur l'original allemand de MM. Will, Wöhler et Liebig.

Les Manuels suivants ont été publiés par lui en collaboration ou révisés par lui, en l'absence ou après le décès de leurs auteurs : Manuel de l'*Eleveur d'Abeilles*, 2 vols. ; de l'*Amidonnièr et du Vermicellier*, 1 vol. ; du *Bijoutier, Joaillier, Orfèvre*, etc., 2 vol. ; du *Boulangèr*, 2 vol. ; du *Bronzage et du Vernissage des métaux et du plâtre*, 1 vol. ; du *Chandelier et du Cirier*, 2 vols. ; du *Charron et du Carrossier*, 2 vols. ; du *Fabricant de Cidre et de Poiré*, 1 vol. ; du *Confiseur et du Chocolatier*, 1 vol. ; du *Fabricant de Couleurs et de Vernis*, 2 vols. ; du *Distillateur-Liquoriste*, 1 vol. ; de la *Distillation des Pommes de terre et des Betteraves*, 1 vol. ; du *Fabricant d'Encres*,

1 vol. ; du *Ferblantier et du Lampiste*, 1 vol. ; du *Fondeur*, 2 vols. ; du *Graveur*, 2 vols. ; du *Fabricant et de l'Épurateur d'Huiles végétales et animales*, 1 vol. ; du *Limonadier et du Glacier*, 1 vol. ; du *Mécanicien-Fontainier et du Fabricant de Pompes*, 1 vol. (ce Manuel actuellement sous presse) ; du *Mouleur*, 1 vol. ; du *Parfumeur*, 1 vol. ; du *Peintre et du Sculpteur*, 1 vol. ; du *Peintre en bâtiments*, 1 vol. ; de *Physique amusante*, 1 vol. ; du *Poëlier-fumiste*, 1 vol. ; du *Relieur*, 1 vol. ; du *Savonnier*, 1 vol. ; du *Tanneur, Corroyeur et Hongroyeur*, 1 vol. ; du *Teinturier*, 1 vol. ; du *Fabricant de Verre, de Glaces et de Cristaux*, 2 vols. ; du *Vigneron*, 1 vol. ; du *Vinaigrier et du Moutardier*, 1 vol. ; de la *Fabrication des Vins de Fruits*, 1 vol.

La plupart de ces Manuels ont eu plusieurs éditions, toutes révisées et quelquefois refondues entièrement par lui, ce qui peut permettre d'évaluer qu'il a écrit plus de 150 volumes, la plupart accompagnés de planches, dans la Collection des Manuels-Roret, à laquelle son nom restera éternellement attaché.

En dehors de ses écrits, qui témoignent de sa vaste érudition, il a acquis des droits à la reconnaissance publique, sans qu'il en ait été récompensé de son vivant, car M. F. Malepeyre vivait pour ainsi dire à côté du monde qui l'entourait, modeste comme un véritable savant. Il pressentit son époque et ouvrit la voie des Expositions publiques, si en honneur depuis ces derniers temps.

Comme membre-fondateur de l'Académie de l'Industrie, il conçut l'idée de réunir en un seul local les principales machines agricoles en usage en France et à l'Étranger pour en faire une Exposition. En effet, elle eut lieu en 1834, dans l'Orangerie des Tuileries. Cinq ans plus tard, en 1839, on exposait pour la première fois en France les produits de l'Industrie. Ces concours, auxquels on n'était pas encore habitué, étaient le prélude de ces Expositions universelles si vastes, si grandioses, qui étonnent le monde entier, à chaque nouvelle tentative de ce genre.

M. F. Malepeyre laissa un fils, qui porte son nom et qui se destine à la carrière du Droit, comme son oncle, ainsi qu'une fille, encore mineure.

Les Abonnés du *TECHNOLOGISTE* ne seront pas privés immédiatement de la collaboration de cet homme éminent. M. Malepeyre laisse des notes précieuses, qui vont être classées et dont les plus importantes seront publiées dans son Journal.

Sommaire. — Histoire de la théorie et des applications de la résistance des matériaux, par M. DE DION.

Les accidents survenus en Angleterre, dans les ateliers, et les moyens d'y remédier. — Cheminées renversées en Allemagne, par l'ouragan du 12 mars 1876, par M. SERGUEEFF. — Machines horizontales de Woolf, pour les pompes et les conduites d'eau de la ville de Mulheim-sur-Ruhr, par M. SCHLINK.

Perçement du tunnel sous l'Hudson, entre New-York et Jersey-City, par M. PAINE.

CHIMIE, PHYSIQUE ET MÉCANIQUE GÉNÉRALES.

Histoire de la théorie et des applications de la résistance des matériaux.

Par M. DE DION.

Parmi les applications des sciences, l'une des plus intéressantes, sinon la plus remarquable, au point de vue pratique, consiste dans l'usage étendu que l'on a fait de certains théorèmes de la mécanique rationnelle, aux calculs de la résistance des matériaux.

Bien que la pratique courante de ces calculs soit nouvelle, l'origine de ces applications remonte fort loin : la résistance des matériaux a une histoire qui ne manque pas d'intérêt, et que depuis longtemps, nous pensions pouvoir être présentée à nos lecteurs. Dans ces conditions, c'est avec un vif plaisir que nous extrayons les passages suivants du discours prononcé à la séance du 5 janvier dernier de la Société des Ingénieurs civils de Paris, par son nouveau président, M. de Dion.

« Rien, dit-il, n'est plus propre à stimuler l'esprit des ingénieurs, « et ne doit plus les encourager dans l'étude de tout ce qui touche « à leur profession, que l'histoire des sciences. Non seulement, elle « enseigne comment les idées ont pris naissance et se sont développées, mais elle montre aussi combien souvent on passe à côté de « la vérité et combien, lorsqu'on l'a trouvée, il faut encore d'efforts

« et de temps pour la répandre et pour lui donner la forme simple
« sous laquelle on peut l'utiliser. »

« L'histoire de la résistance à la flexion des pièces employées
« dans les constructions nous en offre un exemple très-intéressant.
« Le premier essai d'une théorie de la flexion est dû à *Galilée*. A
« l'arsenal de Venise, on recherchait, à l'aide d'expériences faites
« sur de petits modèles, à s'assurer de la résistance qu'offriraient
« de grandes charpentes : mais souvent les résultats de l'expérience
« ne répondaient pas aux prévisions des essais. Galilée voulut en re-
« chercher la cause, et pour cela, découvrir les lois de la résistance
« à la flexion. Il croyait que la rupture des corps par traction se fai-
« sait brusquement et ne s'inquiétait pas de la compression : aussi,
« pour lui, le moment résistant de la pièce était la force de trac-
« tion totale qu'elle pouvait supporter suivant sa longueur, multi-
« pliée par la moitié de la section transversale, l'axe de rotation
« étant placé à la partie inférieure. Il arrivait ainsi à trouver une
« résistance trois fois plus grande que celle que nous admettons
« aujourd'hui. Mais, s'il se trompait sur la valeur absolue, le rap-
« port de résistance entre deux pièces de sections semblables était
« exact : la question spéciale qu'il étudiait était résolue. C'est en
« 1638, dans son second dialogue, qu'il exposait sa théorie. »

« Quarante ans plus tard, en 1678, *Hooke*, en Angleterre, mon-
« trait que les corps se déforment avant de rompre, et il donnait
« son fameux principe *ut tensio sic vis*, base des théories d'élasticité,
« et que nous traduirons en disant que les déformations sont pro-
« portionnelles aux efforts qui les produisent. Hooke remarquait
« aussi que les barres élastiques fléchies sont, dans chaque section,
« comprimées autant qu'étirées. »

« *Mariotte*, en France, vers 1680, faisait des expériences qui ont
« été publiées après sa mort en 1690, dans son *Traité du mouve-
« ment des eaux*. Il estimait que l'axe neutre est au milieu de la sec-
« tion de la pièce et constatait l'accroissement des efforts depuis cet
« axe, jusqu'aux fibres extrêmes. Mais dans son calcul, il se trompe
« du simple au double, et trouve une résistance deux fois plus grande
« que celle que nous admettons. Il faut dire, qu'une expérience faite
« sur une petite tige en bois, de 3 lignes de diamètre, semblait
« donner raison à son calcul. C'est probablement à cela que l'on
« doit de voir *Leibnitz*, en 1684, *Varignon*, en 1702, et bien d'autres
« revenir à l'hypothèse qui conduit à un moment de résistance deux
« fois trop grand. »

« *Jacques Bernouilli*, en 1703, rétablissait l'axe neutre à la moitié
« de la hauteur de la section : il pensait, que pour tous les corps,

« la force de traction augmentait plus rapidement que l'extension,
« ainsi que ses expériences le lui montraient pour les cordes à boyau,
« et ainsi que cela se produit aussi pour le caoutchouc, lorsqu'il
« arrive aux dernières limites de la résistance. »

« Toutes ces interprétations du phénomène sont dépourvues de
« rigueur, et les expériences sont incomplètes. Mais nous ne devons
« pas nous en étonner, parce que ces hommes célèbres étaient sur-
« tout préoccupés de la solution d'un problème particulier. Ils cher-
« chaient à perfectionner la mesure du temps : c'est à propos des
« ressorts de montres, qu'ils étudiaient les courbes élastiques et se
« livraient à une savante analyse pour laquelle il suffisait de savoir
« que l'accroissement du rayon de courbure d'une pièce est inver-
« sement proportionnel au moment fléchissant. Ils laissaient aux
« constructeurs le soin de trouver des règles pratiques pour déter-
« miner le *quantum* de résistance. N'ayant pas à construire, ils firent
« peu d'observations sur la nature des matériaux, de sorte que la
« plus grande partie du dix-huitième siècle s'écoule dans ces in-
« certitudes. C'est en 1773, qu'apparut un mémoire qui a été le
« point de départ de notre science moderne sur ce sujet. »

« *Coulomb*, officier de génie, se trouvant à la Martinique, se fit,
« pour son usage, ainsi qu'il nous le dit lui-même, des règles pra-
« tiques pour calculer la résistance des murs de revêtement, des
« voûtes et des poutres. Composé depuis quelques années, ce mé-
« moire fut présenté à l'Académie des sciences en 1773 et publié en
« 1776. Coulomb y résout en peu de lignes, avec précision et clarté,
« le problème de la résistance à la flexion. Il dit que les *efforts*
« *réels* de traction et de compression, dans une section, sont diri-
« gés obliquement vers un même point de la direction du poids
« qui produit la flexion, et qu'on les décompose théoriquement en
« efforts longitudinaux et en effort tranchant. Il fait voir qu'en ap-
« pliquant les trois équations de l'équilibre, on obtient : l'égalité
« entre la somme des compressions et la somme des tensions lon-
« gitudinales : l'effort tranchant est égal au poids, et enfin les mo-
« ments des forces moléculaires sont égaux aux moments des forces
« extérieures. »

« Le problème est résolu pour une loi d'élasticité quelconque : il
« en fait l'application à une pièce de bois parfaitement élastique et
« à une pierre; remarquant que pour cette dernière, l'axe neutre se
« rapproche beaucoup de l'arête comprimée. »

« Il dit aussi que l'effort tranchant n'influe que très-peu sur la
« résistance des solides, lorsque ces derniers ont une grande lon-
« gueur. »

Et pourtant, malgré la publicité que l'Académie des sciences avait donnée aux mémoires si justes et si précis de Coulomb, quarante ans après lui, en 1813, *Navier* en était encore aux opinions de *Bernouilli*. « Il les rectifiait en 1819, mais il enseignait encore que les moments des tractions et des compressions sont égaux, et attribuait ainsi, à l'axe neutre, une position inexacte; il oubliait la condition d'équilibre longitudinal. »

« Mais un esprit aussi éminent ne pouvait rester longtemps dans l'erreur. Dès 1824, il reconnaissait que l'axe neutre passe par le centre de gravité de la section dans les solides parfaitement élastiques. C'est de lui et de cette époque que date la généralisation de la théorie de Coulomb. La forme algébrique donnée à l'enseignement, la tendance à se servir d'une formule au lieu de se poser à chaque fois le problème entier, faisaient trop souvent perdre de vue le point de départ et ont souvent conduit à des applications erronées : on arrivait à calculer les poutres avec l'équation des moments sans tenir compte de l'effort tranchant. »

« Je n'ai indiqué que quelques-uns des savants qui ont pris part à l'étude de la flexion : je rappellerai donc les travaux de *Tredgold*, de *Dupin*, de *Bélanger*, de *Clapeyron* et de bien d'autres... »

Après avoir cité ces noms célèbres à divers titres, M. de Dion s'arrête un instant sur la personnalité de *Poncelet*.

« *Poncelet*, l'homme qui a le mieux étudié les problèmes dont nous nous occupons... »

Quoi qu'il en soit, la théorie de la résistance à la flexion ne servait encore qu'à calculer les pièces, encastées ou non, reposant sur deux appuis, lorsqu'en 1848, *Flachat* conçut le projet de reconstruire, avec des poutres droites en tôle, le pont d'Asnières qui venait d'être brûlé, et sur lequel passait le chemin de fer de Saint-Germain. M. *Molinos* calcula ce pont d'après les méthodes simplifiées de *Bélanger*. Dans le même temps, un ingénieur anglais, *Pole*, avait construit le pont de Torksey, et ses calculs prévoyaient les flèches qui devaient résulter des expériences de chargement : l'exactitude de ces chiffres que la pratique vérifia, à 1/30 près, acheva de décider *Flachat*.

« Les calculs du pont d'Asnières étaient la grande question qui préoccupait le bureau des études du chemin de fer de Saint-Germain : c'est alors que *Clapeyron* vint un jour apporter sur une petite feuille de papier ces équations, si souvent publiées depuis, et que M. *Bertot* a encore simplifiées; à partir de cette époque, l'usage des ponts en fer se répandit rapidement... »

« Une des questions qui souleva dans le temps de grandes dis-

« cussions, c'est le coefficient auquel on peut faire travailler le métal. Les uns pensaient qu'il fallait prendre une fraction de l'effort produisant la rupture, dernier état seul à considérer et dont on devait se tenir à une sage distance. Les autres voulaient qu'on ne se préoccupât que de la limite d'élasticité, de ce point où la cohésion est vaincue et où la déformation permanente se produit : ils pensaient qu'alors le métal perd une partie de ses qualités et qu'avec le temps, la rupture devait s'ensuivre. Chacun apportait à l'appui de son opinion des arguments et des expériences. »

« Ces premiers débats eurent pour conclusion, dans notre pays, la fixation de coefficients officiels à employer, quelles que fussent d'ailleurs les formes adoptées pour les constructions et les conditions auxquelles elles sont soumises. »

« Cette prescription administrative, faite pour la sûreté de tous, eut une fâcheuse influence. En enserrant l'ingénieur dans des limites trop absolues, elle le dispose à la négligence et le pousse à l'imprudence. Qu'importe alors que certaines pièces, à raison des conditions dans lesquelles elles sont placées, puissent supporter sans danger un effort de 10 à 12 kilogrammes et avec plus de sécurité que d'autres 3 ou 4 ? Pourquoi compliquerait-on les formes en recourant à une main-d'œuvre plus grande ? Pourquoi améliorerait-on le métal, si ce n'est pas pour diminuer le poids employé et par suite le coût de l'ouvrage ? Après avoir été détourné de l'étude, faute de stimulant, on devient imprudent quand on se sent aiguillonné par le besoin d'économies : au lieu de chercher à répondre aux conditions naturelles, on n'a qu'un but, satisfaire aux prescriptions administratives. De là que de hardiesses inconscientes, principalement dans certains de ces ponts en treillis si en vogue il y a quelques années ! Il est même arrivé que tel de ces ouvrages est tombé aux essais sous les plus faibles surcharges, et cependant le contrôle ne pouvait s'empêcher de reconnaître que tout avait été bien disposé suivant les règlements : tout, sauf que les parois se tordaient comme une feuille de papier avant que de subir les tensions pour lesquelles elles étaient calculées. »

« Si, après cela, nous abordons les pièces courbes, nous rencontrons un problème beaucoup plus compliqué, dans lequel les déformations interviennent pour modifier les réactions des points d'appui. »

« Navier, et d'autres après lui, ont étudié un certain nombre de cas, en supposant l'arc de section constante, circulaire ou parabolique, et en faisant des hypothèses restreintes, relativement à la répartition des charges. Ces études ont donné lieu à de sa-

« vants mémoires qui ont jeté un grand jour sur la résistance des
« pièces courbes : mais elles ne répondent que bien incomplètement
« aux besoins de l'ingénieur. Les formules sont, d'ailleurs, longues
« et compliquées, et on ne les peut employer qu'avec défiance. »

« Or, ces problèmes peuvent être résolus, sinon sans quelque
« peine, du moins avec toute la précision désirable, sans intro-
« duire ces hypothèses qui, en nous éloignant considérablement de
« la vérité, nous jettent dans l'incertitude, et troublent les résultats
« dans une mesure qui échappe à notre appréciation. »

« Deux voies s'ouvrent, à l'origine de l'étude de ces construc-
« tions compliquées. Si nous voulons appliquer la méthode pure-
« ment analytique et rigoureuse, il nous faut complètement altérer
« les conditions du problème posé, ou bien, il nous faut au contraire
« nous interdire toute hypothèse gratuite et inexacte, et aborder le
« problème dans ses conditions réelles et complètes, évitant ainsi
« toutes causes primordiales d'erreurs et en calculant les intégrales
« par des méthodes graphiques qui nous permettent d'approcher
« de l'exactitude absolue avec une limite d'erreur que nous pour-
« rons nous imposer et accepter d'avance. Je n'ai pas besoin d'in-
« sister longtemps sur la comparaison de ces deux méthodes. La
« première ne peut nous satisfaire, elle peut, sans que nous en
« soyons avertis, nous éloigner de la vérité au point de devenir dan-
« gereuse. »

« La seconde, au contraire, est exacte pour des ingénieurs, car
« nous n'avons pas à nous occuper dans les applications d'une er-
« reur renfermée dans les limites connues. En outre l'étude ainsi
« conduite nous éclaire sur tout le détail de la construction, et avec
« un peu de sagacité et d'habitude on peut en tirer les enseigne-
« ments les plus précieux sur le rôle, les dimensions et la situa-
« tion de toutes les parties d'un ensemble très-compliqué.

« Sans doute, il n'y a dans ces considérations, rien de nouveau
« quant au point de départ. Bélanger, dans sa *Flexion plane des*
« *solides*, a indiqué en quelques lignes les conditions générales du
« problème, et tout le monde peut intégrer les formules par des
« tracés graphiques.

« Mais par la méthode graphique, de même que pour la méthode
« analytique rigoureuse (j'entends rigoureuse quant au calcul ana-
« lytique, mais fort inexacte quant aux hypothèses et aux résultats),
« on peut rechercher un grand nombre de solutions ayant pour
« but de simplifier l'étude, de reconnaître la signification des sur-
« faces ou des volumes représentant l'intégration : ce sont des per-
« fectionnements analogues à celui que M. Clapeyron a apporté au

« calcul des poutres droites. Ils sont extrêmement utiles, car, si
« pour un savant le problème est résolu quand l'équation générale
« est posée, il n'en est évidemment pas de même pour un ingé-
« nieur, et tous les travaux qui sont de nature à abréger nos cal-
« culs, à préciser les résultats et à nous permettre d'en tirer des
« enseignements plus complets, sont évidemment non moins pré-
« cieux, et l'on doit dire qu'il reste beaucoup à faire dans cette
« voie... »

(Bulletin de la Société des Ingénieurs civils.)

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Les accidents survenus en Angleterre dans les ateliers, et les moyens d'y remédier.

Le dernier rapport semestriel des inspecteurs des manufactures, en Angleterre, renferme des détails très-intéressants au point de vue des dangers accidentels ou chroniques auxquels sont soumis les ouvriers dans les ateliers.

Parmi les dangers chroniques résultant de la mauvaise situation générale et de l'installation défectueuse de certaines industries, ce rapport fait mention des plaintes unanimes qui s'élèvent au sujet de la ventilation insuffisante et mal faite des ateliers d'imprimerie typographique. Il relate également que certains ateliers de couture et de confection ont été trouvés trop remplis d'ouvrières et dans un état d'aération insuffisante qui les rendait malsains : plusieurs procès-verbaux ont été dressés, et des amendes ont été infligées aux entrepreneurs.

Pour ce qui est des dangers provenant de causes accidentelles, qui tiennent, soit à la négligence des ouvriers, soit à leur intempérance, soit enfin au manque de précautions générales s'appliquant aux machines dont l'abord est plus ou moins dangereux, 5494 cas ont été signalés, comme ayant entraîné un repos de plus de 48 heures. Sur ce nombre, il y en a 570 ayant atteint des enfants, soit 105 pour 1,000, et 254 ont entraîné la mort des ouvriers qui en ont été atteints : parmi ces derniers, l'on compte 13 enfants, soit 5 pour 100.

Les Inspecteurs voudraient, en conséquence et depuis longtemps, pouvoir obliger les patrons à couvrir leurs machines. Ils signalent des dispositions d'invention récente, propres à rendre inoffensives les machines employées pour canneler les rouleaux de bois, lesquels sont d'un usage très-répandu dans les filatures de lin : d'autres dispositifs s'appliquent aux machines à couper les pièces rondes. Ces deux genres d'appareils qui sont, en général, servis par des enfants, ont donné lieu à de nombreux accidents.

Nous terminerons en signalant à l'attention des Inspecteurs et des industriels, le couvre-scie de M. Combe, qui ne gêne pas le travail, et s'oppose absolument à toute espèce d'accident.

L. L.

Cheminées renversées en Allemagne, par l'ouragan du 12 mars 1876,

par M. N. SERGUEEFF.

Pour montrer combien sont importantes les considérations succinctement développées à la fin de l'article précédent (1), nous donnerons ci-après un extrait du rapport de M. Pinzger, sur les cheminées renversées, en Allemagne, à la suite de l'ouragan du 12 mars 1876.

L'auteur rend compte d'un grand nombre de chutes de cheminées ; mais, n'ayant pas pu faire personnellement des observations météorologiques directes sur les différents lieux du sinistre, il a relaté les indications recueillies par l'observatoire de Bruxelles, où le même ouragan a sévi, le même jour, avec une grande force. Ces observations sont les suivantes : le baromètre n'est tombé qu'une seule fois aussi bas, depuis la fondation de l'observatoire de Bruxelles (1831), et jamais le vent n'a été aussi violent. L'anémomètre indiquait une pression de 144 kilogrammes par mètre carré et le baromètre marquait 720 millimètres. Les rafales de vent se succédaient toutes les 10 minutes : 19 cheminées ont été renversées, nous dirons plus loin dans quelles circonstances.

Or, l'influence du vent sur les cheminées d'usine se compose de diverses influences :

1° La pression de l'air sur la surface exposée, laquelle est momentanément plus forte que la pression atmosphérique.

2° Le vide formé à la surface de la portion non exposée au vent.

La différence entre les deux pressions constitue l'effort du vent. Or, l'anémomètre n'indique que la première pression et non pas

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 109.

le vide formé derrière l'appareil et même, d'après M. *Weisbach*, l'anémomètre n'indique que les deux tiers de l'effort total. Donc les cheminées soumises à l'ouragan en question avaient à supporter une pression de

$$144 + \frac{144}{3} = 192 \text{ kilogrammes par mètre carré.}$$

La cheminée doit satisfaire à l'équation suivante :

$$PS = G \frac{D}{2}$$

si S est la distance de la verticale passant par le centre de gravité de la cheminée à la cassure,

G, le poids de la partie de la cheminée renversée, et

D, le diamètre extérieur de la cheminée, à l'endroit de la cassure.

On a calculé la valeur de G, le mètre cube de maçonnerie pesant 1,550 kilogrammes. Le nombre des cheminées renversées était de 19, savoir : une à Herzogenrath, 2 à Moresnet, 2 à Hœngen, 4 à Stolberg, près Aix-la-Chapelle, 5 à Ehrenfeld, près Cologne, 2 à Kalk, près Deutz, une à Poppelsdorf, près Bonn. Sur ces 19 cheminées, 17 ne remplissaient pas les conditions de stabilité au point de rupture, et les écarts entre le moment de l'effort du vent et le moment de résistance étaient de 2 pour 100 pour une cheminée, de 20 pour 100 pour une autre, de 30 à 40 pour 100 pour trois, de 50 à 60 pour 100 pour une, de 60 à 70 pour 100 pour cinq cheminées, et enfin cette différence a atteint 75 pour 100 pour une cheminée. Dans les deux dernières, le moment de résistance était plus fort que le moment de l'effort du vent ; pour l'une, l'excédant était de 3 pour 100, et pour l'autre, de 16 pour 100.

D'autres cheminées, dans la même localité, ont résisté à l'ouragan, et pourtant, l'auteur a constaté que leur stabilité était loin d'être satisfaisante : le moment du vent était de 30 à 40 pour 100 plus fort que le moment de résistance. Il en conclut que la résistance des joints joue le plus grand rôle dans la stabilité des cheminées. Dans la formule $G = K'' (D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}$ (1)

K'' est la charge uniformément répartie sur la section de la cassure,

G, le poids de la partie cassée,

D, le diamètre extérieur, et d, diamètre intérieur,

Le moment de résistance est :

$$PS = K' \frac{\pi}{32} \frac{\pi (D^4 - d^4)}{D} \quad (2)$$

Si $K' > K''$, alors l'effort sur les joints sera $z = K' - K''$, et il représentera la force qui tend à détruire les joints.

Les observations sur les cheminées tombées ont donné, pour z , les valeurs positives suivantes :

de 1 à 2 kil.	par centimètre carré,	pour 2 cheminées.
de 2 à 3 kil.	— — —	pour 1 cheminée.
de 4 à 5 kil.	— — —	pour 3 cheminées.
de 5 à 6 kil.	— — —	pour 2 cheminées.
de 6 à 7 kil.	— — —	pour 6 cheminées.
de 7 à 8 kil.	— — —	pour 1 cheminée.
de 8 à 9 kil.	— — —	pour 2 cheminées.
de 9 à 10 kil.	— — —	pour 1 cheminée.
et 14 kil.4	— — —	pour 1 cheminée.

La valeur de z , dans les cheminées intactes, était de 5 à 7 kilogrammes par centimètre carré.

Pour terminer, l'auteur indique les conditions auxquelles les cheminées doivent satisfaire, savoir : il faut que les joints soient faits en ciment avec le plus grand soin et que le profil de la cheminée soit tel que, sous l'effort d'un vent de 200 kilogrammes par mètre carré, la valeur de z ne dépasse pas 5 à 6 kilogrammes par centimètre carré. Il indique la formule suivante :

$$D' = D + \frac{h}{60}$$

Dans cette formule, on représente par D' , le diamètre intérieur du bas, par

D , le diamètre du haut, et par

h , la hauteur de la cheminée.

On doit donner en haut une épaisseur de 0^m.250, et l'augmenter de 5 centimètres tous les 6 mètres.

N. SERGUEEFF,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Machines horizontales de WOOLF, pour les pompes et les conduites d'eau de la ville de Mulheim-sur-Ruhr,

par M. J. SCHLINK.

La force motrice de la distribution d'eau de la ville de Mulheim-sur-Ruhr se compose de deux machines horizontales du système *Woolf*, montées sur un bâti unique, et attaquant un arbre coudé à 180° : le grand et le petit cylindre actionnent le piston plongeur directement.

Les dimensions des divers organes sont les suivantes :

Diamètre du grand cylindre.	0 ^m .670
— du petit cylindre.	0 ^m .350
— du piston plongeur.	0 ^m .290
Course des pistons.	1 ^m .000
Pression en atmosphères.	4
Détente dans le petit cylindre.	1/6
Nombre de tours par minute.	20
Consommation de vapeur par force de cheval et par heure.	10 kil.
Longueur de la conduite.	1000 m.
Hauteur de refoulement.	300 m.
Diamètre de la conduite.	0.300
Débit par minute.	4 m. c.

Le cahier des charges prescrivait une consommation de 16 kilogrammes de vapeur, par force de cheval et par heure : les deux machines avec tuyauterie, raccords et fondation, coûtent 25,625 francs.

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Percement du tunnel sous l'Hudson, entre New-York et Jersey-City,
par M. PAINE.

Les travaux de percement du tunnel sous l'Hudson, entre New-York et Jersey-City, commencés en 1874, avancent lentement, par suite de l'opposition de la Compagnie de Delaware, Lackawanna et Western. Ce tunnel n'aura pas moins de 12,000 pieds (3,600 mètres) de longueur. L'ingénieur *Paine*, chargé de son exécution, assure que la Compagnie veut le terminer dans deux ans. Elle songe à employer le plus grand nombre d'hommes possible et à les remplacer tout les huit heures. La plus grande profondeur d'eau sous laquelle passera le tunnel est de 60 pieds. La pente à partir de Jersey, en se dirigeant vers New-York, sera de 2 pour 100, et à partir du milieu du tunnel, de 3 pour 100. La hauteur du tunnel sera de 24 pieds (7^m.20) et sa largeur de 26 pieds (7^m.80). On y établira une double voie. Les locomotives devront consumer leur fumée et supprimer tout échappement de vapeur.

Il est également question de percer un autre tunnel sous la rivière East, afin que le transport des marchandises ne soit pas arrêté pendant l'hiver, lorsque la rivière est prise par les glaces.

L. L.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Sommaire. — Extraction du zinc dans un fourneau à courant d'air forcé, par M. CLERC. — Sur les applications industrielles du phosphore de cuivre et du bronze phosphoré, par MM. DE RUOLTZ-MONTCHAL et DE FONTENAY. Chaudière inexplosible, à circulation continue, de M. RIKKERS. — Etabli de menuisier perfectionné, par M. MOULY. Le chemin de fer de grande ceinture. — Chemin de fer de montagne gravissant le Kahlenberg, près Vienne. — Modèle des travaux d'Hallet's point, exposé à Philadelphie, par M. RÉGNARD. Sources d'eau douce sous-marines : moyen de les amener à la surface de la mer, par M. TOSELLI.

MÉTALLURGIE, MINES ET MÉTAUX.

Extraction du zinc dans un fourneau à courant d'air forcé,

par M. F. L. CLERC.

L'on a, dans ces dernières années, apporté de grands perfectionnements à la métallurgie du fer, du cuivre, de l'or, de l'argent, etc.; mais l'art d'extraire le zinc métallique de ses minerais, est resté stationnaire, et confiné dans les procédés grossiers de son enfance.

Pour produire une seule tonne de zinc brut, il faut le concours de 10 à 15 ouvriers, et l'on y consomme de 10 à 12 tonnes de houille. La perte en métal, pendant l'opération, n'est pas inférieure à 20 pour 100 du zinc contenu dans le minerai, et dans bien des cas, cette perte est beaucoup plus élevée. Enfin, un minerai, qui renferme moins de 25 pour 100 de zinc, couvre à peine les frais d'extraction et de traitement.

Ces imperfections dans le travail du zinc peuvent, jusqu'à un certain point, être excusées : ce métal présente en effet des propriétés toutes spéciales, qui rendent son traitement très-difficile. On ne peut pas le mettre en fusion, car il ne se sépare de ses minerais sous l'influence de la température et des agents réducteurs, qu'à un degré très-voisin de celui de sa volatilisation : on ne peut donc l'obtenir que par une distillation et une condensation ultérieure.

Aussi, voyons-nous que, dans tous les procédés en usage, le minerai est traité en vases clos, et condensé à l'abri du contact de l'air ou des autres agents d'oxydation, et cela, de la manière la plus imparfaite. Les inconvénients signalés ci-dessus sont particulièrement propres au fourneau belge, mais ils n'en sont pas moins réels dans tous les autres procédés. On a fait, il est vrai, de nombreuses tentatives pour extraire le zinc dans les cubilots et les fours à réverbère. Mais, soit à cause de la manière imparfaite de conduire les expériences, soit par suite de difficultés insurmontables inhérentes à ces opérations, l'on n'a uniformément produit que de grandes quantités d'oxyde de zinc ou de poudre bleue. Ce manque absolu de succès a propagé l'erreur que ces sortes de tentatives n'étaient propres qu'à dépenser beaucoup de temps et d'argent.

M. F. L. Clerc, de Pensylvanie, qui s'est occupé de ce sujet, a cru devoir suivre une autre direction. Il avait, en sa qualité de chimiste de la compagnie *Lehigh*, pour l'extraction du zinc, observé tous les défauts de la méthode actuelle, et il avait été conduit à imaginer un fourneau à gaz, et à examiner si l'on ne pourrait pas introduire des perfectionnements partageant l'opération en deux autres plus simples : par exemple, retirer d'abord le zinc du minerai sous la forme d'oxyde, par voie de volatilisation, puis alimenter ensuite avec cet oxyde, un four en briques dans lequel il pourrait être traité par un courant d'oxyde de carbone porté à une haute température. Après des expériences plus ou moins instructives, l'auteur a adopté le plan suivant, qui lui a paru réunir tous les éléments de son idée primitive.

1° Une charge finement divisée et spécialement préparée, que l'on distribue d'une manière continue, qui descend lentement, et dans les couches les plus basses de laquelle on injecte un courant gazeux porté à une température intense.

2° Une couche désoxydante de charbon de bois.

3° Un condenseur en briques réfractaires, maintenu chaud, par le voisinage du fourneau.

Celui-ci a la forme d'un tronc de cône renversé et très-évasé : il est, de plus, recouvert par un dôme voûté. La sole est pourvue outre les tuyères, d'un chio et d'un trou de coulée additionnel pour les cas spéciaux. Dans le dôme sont percés, une grande ouverture latérale pour la descente de la charge, et d'autres orifices latéraux nombreux, pour le passage des gaz du fourneau.

Sur l'ouverture centrale qui couronne le dôme, s'élève une cuve alimentaire, dont la partie inférieure est construite en briques réfractaires, et au sommet de laquelle est disposé intérieurement un

second cylindre en fer : quant au condenseur, il se compose de carnaux en briques réfractaires, qui s'étendent sur le dôme du fourneau. Ces carnaux, au nombre de 12, communiquent dans le haut, par séries de quatre, avec des passages transversaux qui communiquent eux-mêmes avec des cheminées en fer destinées à l'échappement définitif des gaz. Les carnaux adjacents s'unissent dans le bas pour former autour du fourneau, une série de six puits destinés à recueillir le métal condensé.

Voici maintenant de quelle manière fonctionne cet appareil.

La charge, consistant en un mélange intime de minerai calciné et finement divisé, de combustible et de flux, est additionnée en plus d'un peu de poudre bleue provenant d'une opération précédente. Elle est jetée dans la trémie intérieure, tandis que la trémie extérieure est alimentée, en même temps, avec du charbon de bois. Ces deux chargements constituent, à mesure qu'ils descendent dans la cuve, une colonne solide qui s'étale, au moment où elle atteint le fourneau, en tombant sur le talus naturel que forment les étalages : le charbon, qui se trouve placé à l'extérieur, remonte en formant une couverture pour la charge. Lorsque l'oxyde de zinc arrive dans la partie la plus chaude du fourneau, il est réduit, et le zinc, qui s'élève sous forme de vapeur, passe dans la couche de charbon, pour se rendre dans le condenseur avec les autres gaz : ceux-ci ne contiennent plus d'acide carbonique qui pourrait oxyder le métal, car ce corps a été transformé en oxyde de carbone par son passage à travers le charbon incandescent. En traversant le condenseur, le mélange gazeux se dépouille lentement de sa chaleur, et le zinc, qui se condense en gouttelettes, se rassemble dans les puits d'où on l'extraît de temps à autre.

Il ne faut pas permettre que les gaz séjournent dans le condenseur, après qu'ils se sont refroidis au-dessous du point de fusion du zinc ; autrement celui-ci serait souillé de poudre bleue : mais, d'un autre côté, on ne doit pas les extraire tant que la condensation est encore possible. Les cheminées en fer sont alors fort commodes, parce qu'elles indiquent la température des gaz qui s'échappent.

On ne peut pas s'attendre à ce que tout le zinc soit recueilli dans le condenseur ; aussi, après que le métal s'est d'abord séparé de cette façon, les gaz sont refroidis rapidement, et on leur enlève, sous la forme d'une poudre pesante, et au moyen d'une pluie détersive d'eau froide, le zinc qu'ils renferment encore : cette poudre bleue desséchée, est rechargée dans le four, à l'opération suivante.

La gangue du minerai et les cendres du combustible sont fondues avec un flux et s'écoulent par le trou de coulée. La hauteur de la

cuve alimentaire est réglée de façon à empêcher complètement le départ des gaz du fourneau à travers la colonne de chargement.

Après avoir décrit les phénomènes tant physiques que chimiques qui se développent dans son nouveau fourneau, l'auteur termine en affirmant que, dans son opinion, l'insuccès des tentatives, pour extraire le zinc d'un fourneau à vent forcé, qui ont précédé la sienne, lui paraît dû à l'une des deux causes suivantes : ou bien la charge était susceptible de dégager de l'oxygène, de l'acide carbonique ou de l'eau, et les gaz étaient extraits à une température trop haute et imparfaitement refroidis, ou bien encore le sommet du fourneau était refroidi et saisi par l'action intermittente des chargements, et, par suite d'une construction défectueuse, le condenseur était exposé à être obstrué par un dépôt de poudre bleue.

Ce sont ces observations qui ont conduit M. Clerc à espérer qu'en écartant les causes qui avaient fait échouer ses prédécesseurs, il pourrait s'assurer le succès qui leur avait manqué.

Pour écarter toutes les causes d'insuccès ci-dessus signalées, il a apporté un très-grand soin dans le choix et la préparation des matériaux de la charge ; il a employé l'air surchauffé, et il a introduit une couche de charbon protégeant la charge peu épaisse, finement divisée, et chauffée graduellement, par suite du mode d'alimentation, avant d'atteindre la zone de réduction.

Enfin, il a mis le travail de la condensation entièrement sous le contrôle de l'opérateur, quant à la température, et il a, de plus, imaginé des moyens efficaces pour recouvrer la poudre bleue entraînée par les gaz.

(*Iron*, t. 8, p. 581.)

F. M.

*Sur les applications industrielles du phosphure de cuivre
et du bronze phosphoré,*

par MM. DE RUOLTZ-MONTCHAL et DE FONTENAY.

MM. de Ruoltz-Montchal et de Fontenay préparent un phosphure de cuivre contenant 9 pour 100 de phosphore, et qui a pour densité 7,764. Sa couleur est gris d'acier, et il est susceptible de recevoir un très-beau poli.

Ce phosphure paraît très-propre à la fabrication des cloches : il présente une sonorité supérieure à celle du bronze employé habituellement pour cet usage.

En diminuant la dose du phosphore jusqu'à l'amener à quelques millièmes seulement, on arrive à couler en sable le cuivre rouge, sans modifier sensiblement ses propriétés physiques au point de vue industriel.

Enfin, introduit dans le bronze à la dose d'environ trois millièmes, le phosphore donne à l'alliage de la dureté, et le rend apte à la confection des pièces devant résister au frottement. Depuis 1872, la Compagnie du chemin de fer d'Orléans a adopté exclusivement le bronze phosphoré pour tous les tiroirs, coussinets, etc., qu'elle emploie.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Chaudière inexplosible, à circulation continue,

de M. RIKKERS.

Depuis quelques années l'emploi des chaudières inexplosibles à tubes d'eau est devenu général dans l'industrie. Cette préférence est d'ailleurs pleinement justifiée par les nombreux avantages que présentent ces générateurs : économie de combustible, moindre volume, rapidité de la mise en pression, sécurité, etc.

Les systèmes présentés jusqu'à ce jour réunissent ces avantages à des degrés différents ; mais parmi eux, il n'en est guère qui satisfassent à la fois à toutes les conditions essentielles de durée, de solidité et de facile réparation. Or, les plus ingénieuses combinaisons doivent échouer dans la pratique, si ces conditions ne sont pas remplies, et c'est souvent la crainte des réparations qui arrête encore aujourd'hui certains industriels et les décide souvent à recourir aux anciens générateurs.

Les systèmes dans lesquels on a abandonné l'habitude de faire circuler la flamme dans les tubes, pour y mettre l'eau, sont donc fort nombreux, et ils sont assez connus pour que nous n'ayons pas besoin d'en faire ici la description.

Nous dirons cependant quelques mots des chaudières *Wilson* à tubes en U, parce qu'elles ont quelque analogie avec celle qui nous occupe aujourd'hui.

Dans ces chaudières, il y a généralement circulation d'eau, mais cette circulation est lente, et rien ne l'oblige à se faire dans une direction régulière : l'effet en est alors laissé tout au hasard. Le calorique agissant plus puissamment, tantôt sur une branche, tantôt sur l'autre, et parfois également sur les deux, il peut se produire des mouvements d'hésitation et même d'arrêt complet dans la circulation : il se fait alors, au fond du tube, un vide qui a pour résultat, à part les coups de feu, une grande irrégularité dans la production de vapeur.

La chaudière construite nouvellement par M. *Rikkers*, de Saint-Denis, constitue un perfectionnement important des chaudières à tubes en U du système Wilson.

Les tubes de circulation dont les deux extrémités sont mandrinées sur la plaque tubulaire qui ferme la cloche du foyer, pendent dans ce dernier, de sorte que leur dilatation est absolument libre : de plus, comme la plaque tubulaire est éloignée du foyer autant qu'il est possible, les joints des tubes sur cette plaque se maintiennent en bon état.

La forme de ces tubes est indiquée par la fig. 15 ; chacun d'eux forme un U à branches d'inégale grosseur, dont le diamètre va en diminuant d'une extrémité à l'autre : ces tubes sont donc coniques. De plus, les branches étroites sont ventrues de manière à se rapprocher vers le centre de la chaudière, de sorte que leur ensemble constitue un faisceau tubulaire qui fait obstacle au passage de la flamme du foyer, et cela sur plusieurs rangs qui occupent tout l'espace de la cloche à feu, car tous les ventres des tubes n'ont pas la même amplitude, ainsi qu'on le voit bien sur la figure, où deux tubes de forme différente se trouvent coupés à droite et à gauche.

L'ensemble de ces dispositions a pour effet de produire une circulation très-active de l'eau dans les U : cette circulation est naturellement forcée dans le sens de la grosse branche à la plus mince, et son intensité est encore augmentée par ce fait que les branches de moindre diamètre, ramenées vers l'axe sont exposées directement à la chaleur la plus intense.

La circulation est si rapide, que l'eau jaillit violemment dans la boîte à vapeur, à l'orifice des branches de retour. Il y avait dès lors à craindre que beaucoup d'eau ne fût entraînée par la prise de vapeur : c'est pourquoi le constructeur a établi à la base de la cheminée et directement au-dessus des orifices des branches minces, un diaphragme horizontal qui a pour effet de briser le courant. Ce diaphragme rejette l'eau vers la circonférence et aide à l'établisse-

ment d'une seconde circulation entre les parois de la cloche du foyer et l'enveloppe extérieure.

Cet effet est important en ce sens qu'il favorise les dépôts dans la partie inférieure de l'espace compris entre ces deux enveloppes, point vers lequel l'eau arrive à peu près à un état stagnant. Mais, dans aucun cas, les dépôts ne peuvent s'effectuer dans les tubes de circulation : on pourrait craindre, en effet, qu'il ne se fit des dépôts aux coudes ; mais ces tubes sont en cuivre, et l'on sait que ce métal

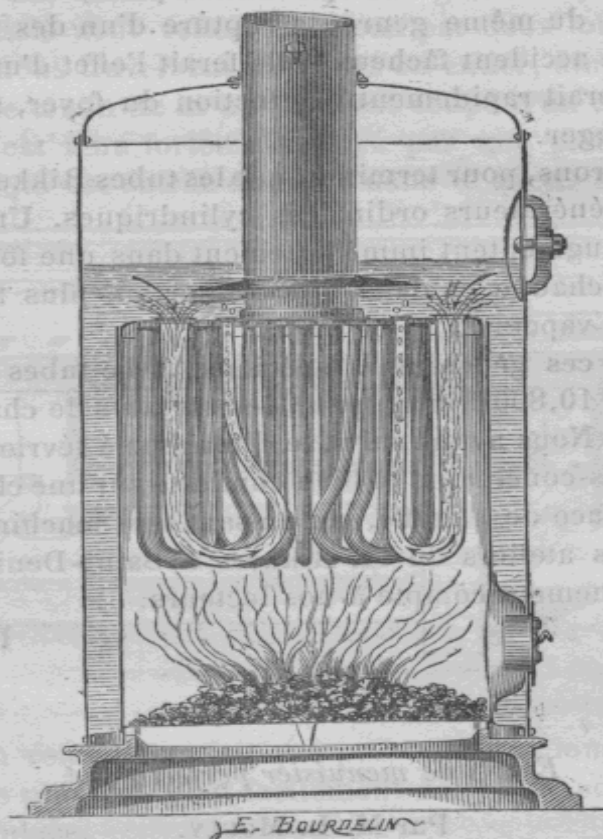


Fig. 13.

n'est pas favorable à l'adhérence des dépôts. Nous avons eu occasion de rappeler dans le *Technologiste* les expériences auxquelles s'était livré à ce sujet M. l'ingénieur *Pupka* (1). Les dépôts sans adhérence qui se pourraient former à la courbure des U seraient d'ailleurs immédiatement entraînés par la circulation et portés, comme nous venons de le dire, dans l'espace annulaire qui sépare les deux enveloppes. Cette absence d'incrustations a une importance capitale,

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, page 356. Garnissage des chaudières, à l'intérieur, avec du cuivre.

surtout au point de vue de l'application possible de ces générateurs à la marine.

L'emploi de tubes en cuivre peut paraître coûteux, et cependant M. Rikkers vend ses nouvelles chaudières absolument le même prix qu'il vendait auparavant ses chaudières ordinaires à bouilleurs transversaux. Rien n'est plus simple, d'ailleurs, que la confection et le montage des tubes Rikkers : en cas d'accident, le premier chaudronnier venu peut faire un de ces tubes et le poser.

En somme, la sécurité nous paraît complète, et ici, comme dans tous les types du même genre, la rupture d'un des tuyaux ne peut amener aucun accident fâcheux : elle ferait l'effet d'une rondelle fusible et amènerait rapidement l'extinction du foyer, sans occasionner aucun danger.

Nous ajouterons, pour terminer, que les tubes Rikkers peuvent être adaptés aux générateurs ordinaires cylindriques. Un petit nombre de ces tubes augmentent immédiatement dans une forte proportion la surface de chauffe et dans une proportion plus forte encore la production de vapeur.

Les prix de ces générateurs spéciaux, avec tubes en cuivre, varient de 750 à 10,800 francs, pour des surfaces de chauffe de 2 à 60 mètres carrés. Nous avons suivi, le dimanche 4 février dernier, une expérience très-concluante et bien conduite sur une chaudière de 10 mètres de surface de chauffe, conduisant une machine de dix chevaux, dans les ateliers de M. Rikkers à Saint-Denis : il en sera rendu prochainement compte à nos lecteurs.

L. L.

Etabli de menuisier perfectionné,

Par M. L. MOULY.

La description qui suit, s'applique à un établi de grandeur ordinaire. La table a 2 mètres de longueur sur 45 centimètres de largeur, en son entier, et 84 centimètres de hauteur : elle est formée d'un madrier de 34 centimètres de largeur sur 9 d'épaisseur. Derrière cette table, on ménage une boîte longitudinale qui est le réceptacle des objets usuels que l'ouvrier doit avoir sous la main : compas, crayon, pointe à tracer, etc. De cette façon, ils ne sont pas gênants sur l'établi. Celui-ci est terminé à chaque bout par une traverse épaisse de 6 centimètres environ, assemblée avec le madrier, à rainure et à languette, ainsi que la figure 16 le montre pour la tra-

verse de gauche : chacune de ces traverses est collée avec soin, et en outre, fortement assujettie contre la table, avec une ou deux vis à bois.

Les pieds sont d'abord assemblés deux à deux, à la manière ordinaire, c'est-à-dire à tenons et à mortaises à mi-bois, chaque couple formant un châssis de 45 centimètres de largeur, comme la table. Celle-ci est posée sur ces deux châssis, et fixée, soit au moyen de deux boulons vissés par dessous l'établi, soit au moyen de deux fortes vis, dites tire-fonds, dont la tête est également en dessous.

Les deux châssis sont reliés entre eux par deux longues traverses dont les tenons traversent les pieds en entier, ainsi que l'indique la figure : le tenon de la traverse est coupé d'un côté en queue d'aronde, et il est tenu fortement serré par une pièce de bois en forme de coin, qui est entrée de force dans le pied. Au moyen de

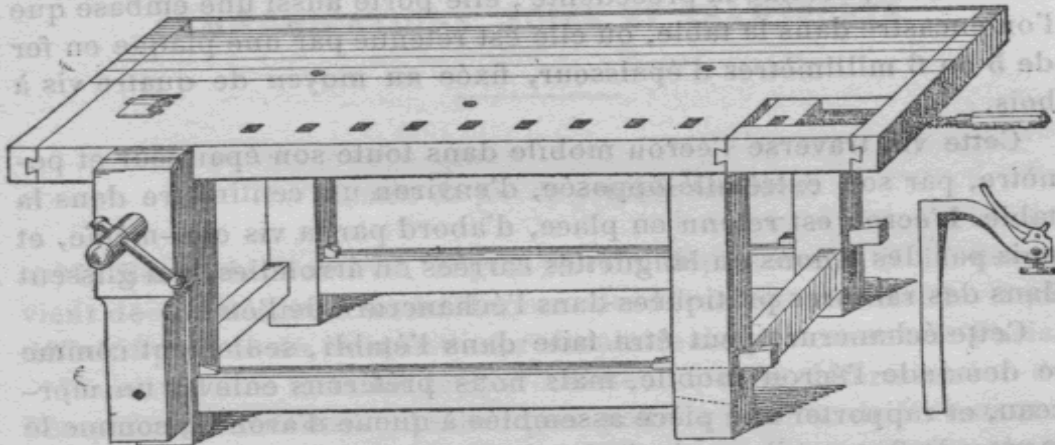


Fig. 16.

ces coins, l'on remédie au jeu que prennent à la longue les tenons chevillés, et de plus l'on peut facilement démonter son établi pour le changer de place.

La presse, formée par un fort madrier, est placée contre le pied antérieur de gauche : elle est munie d'une vis en fer, à filets carrés, comme on les trouve dans le commerce. La vis est placée de façon que la mâchoire de l'étau soit aussi courte que possible (25 centimètres environ). Une seconde vis en fer est placée en bas du pied de l'établi, immédiatement au-dessous des traverses du châssis. Cette vis est munie d'une embase et se termine par une tête carrée : les vis ordinaires de voiture sont très-propres à cet usage. La tête traverse librement la mâchoire de l'étau, et la dépasse de quelques centimètres. On la fait avancer ou reculer en tournant la tête carrée, suivant l'écartement que l'on désire : la mâchoire inférieure de l'é-

tau butte contre l'embase de la vis, et l'on obtient ainsi un étau parallèle.

Nous appelons l'attention du lecteur sur cette disposition particulière de l'étau, qui n'est pas connue : elle permet de régler à volonté le parallélisme des mâchoires, sans déranger la pièce à travailler, et elle augmente en outre considérablement la puissance de l'étau. En effet, lorsque l'on a tourné suffisamment, c'est-à-dire jusqu'à sa limite, la vis supérieure, celle inférieure, qui se trouve placée à une plus grande distance du point d'appui, peut tourner encore un peu, et serrer d'autant la pièce à travailler.

L'établi est en outre muni d'une presse à l'allemande. Le défaut ordinaire de toutes les presses de cette espèce est d'être formées d'une foule de pièces qui sont, par suite, sujettes à se déranger : la nôtre n'a qu'une vis de rappel et son écrou en bois. La vis est à filets carrés, comme la précédente ; elle porte aussi une embase que l'on encastre dans la table, où elle est retenue par une plaque en fer de 5 ou 6 millimètres d'épaisseur, fixée au moyen de quatre vis à bois.

Cette vis traverse l'écrou mobile dans toute son épaisseur et pénètre, par son extrémité opposée, d'environ un centimètre dans la table. L'écrou est retenu en place, d'abord par la vis elle-même, et puis par des tenons ou languettes carrées ou arrondies, qui glissent dans des rainures pratiquées dans l'échancrure de l'établi.

Cette échancrure peut être faite dans l'établi, seulement comme le demande l'écrou mobile, mais nous préférons enlever un morceau, et rapporter une pièce assemblée à queue d'aronde, comme le montre la figure : il est ainsi plus facile de creuser les rainures.

On peut employer un moyen quelconque pour tourner la vis de rappel : par exemple, un petit volant, pourvu qu'il ne dépasse pas l'épaisseur de la table, ou mieux, une poignée à pans, comme l'indique la figure. Dans ce cas, la vis se termine par une longue soie carrée, qui traverse la poignée, et au bout de laquelle est un écrou.

Les mentonnets n'ont rien de particulier : l'un d'eux est engagé dans une encastrure ménagée à cet effet dans l'écrou mobile, et l'autre dans les trous carrés pratiqués le long de l'établi, et séparés chacun par une distance moindre que la course que peut fournir l'écrou mobile.

Nous dirons, pour terminer, un mot du valet. Les traités de menuiserie parlent beaucoup de différents systèmes de valets à vis : l'emploi de cette dernière est défectueux dans ce cas ; aussi les valets de ce genre ne sont-ils jamais employés.

Pour notre compte, nous sommes très-satisfait d'un système à le-

vier et à excentrique qui nous a été vendu à Paris, aux usines de Suède.

La mâchoire de ce valet se termine par une rondelle sur laquelle opère le levier.

Cette rondelle fait office de cale, et comme le système est à articulation, elle porte toujours sur la pièce de bois, de toute sa surface et sans laisser d'empreinte. On serre à volonté d'un seul coup de levier, et même, si on le désire, bien plus fortement qu'on ne le pourrait faire à coups redoublés du maillet sur un valet ordinaire. En un mot, c'est un excellent outil que nous recommandons.

L. MOULY,

A Rodez (Aveyron).

COMMUNICATIONS, VOIES ET TRANSPORTS.

Le chemin de fer de grande ceinture.

M. *Roxat de Mandres*, Ingénieur du département de la Seine, vient de soumettre à M. le Ministre des Travaux publics, le tracé définitif projeté du chemin de fer circulaire de la banlieue de Paris.

Il vient d'être terminé tout récemment, par la détermination de l'emplacement définitif de la ligne pour la section de Villeneuve-Saint-Georges à Palaiseau. Dès que l'on sera en possession de la sanction du Ministre, les travaux seront entrepris et poussés avec activité, aussi bien sur ce tronçon que sur celui de Palaiseau à Noisy-le-Sec.

Entre Nogent et Champigny, l'avancement marche avec une grande célérité : les enquêtes parcellaires sont terminées, la Compagnie est en possession de tous les terrains, et les terrassements sont attaqués sur tous les points. Les travaux d'art tels que ponts, stations et maisons de garde sont très-avancés, et prochainement, cette section destinée à relier les lignes de Mulhouse et de Brie-Comte-Robert, pourra être livrée à l'exploitation.

Pour la portion comprise entre Sucy-en-Brie et Villeneuve-Saint-Georges, qui doit rattacher la ligne de Brie-Comte-Robert à celle de Paris-Lyon, la situation est la même, et l'on espère avoir fini les travaux d'art et de terrassement avant la fin de cette année.

Il en est de même pour la partie de ligne complémentaire, d'Epi-

nay-sur-Seine à Noisy-le-Sec, comprise entre la gare de la plaine Saint-Denis sur le chemin de fer du Nord, et celle de Pantin sur la ligne de l'Est.

La dépense totale de cette ligne de grande ceinture, a été évaluée par M. Rozat de Mandres, à un total de 12.535.000 francs, répartis comme suit :

Terrassements.	1.680.000
Un pont sur la Seine.	1.000.000
Trois ponts sur rails.	425.000
Dix-sept ponts sous rails.	1.530.000
Onze passages à niveau.	110.000
Passages des fortifications.	60.000
Travaux acces- soires.	Sept stations de voyageurs. 290.000 Seize kilomèt. à 110.000 fr. l'un. 1.760.000 Seize kilomèt. à 30.000 — 480.000
Indemnités de terrains et de bâtiments.	4.200.000
Total.	12.535.000

Cela fait, en moyenne, près de 800,000 francs par kilomètre.

Les recettes sont évaluées à 80,000 fr. par kilomètre, ce qui donnerait un produit net de 700,000 à 800,000 fr.

L. L.

Chemin de fer de montagne, gravissant le Kahlenberg, près de Vienne.

On a, dans ces temps derniers, terminé, dans la banlieue de Vienne (Autriche), un chemin de fer de montagne destiné à graver le Kahlenberg : c'est un lieu de plaisance qui est, pour la population viennoise, quelque chose comme Saint-Germain ou Saint-Cloud, pour les Parisiens.

Un plan incliné à câbles avait d'abord été installé pour monter au Kahlenberg; puis l'on établit ensuite une autre ligne à crémaillère, comme celle du Righi, et cette dernière est, maintenant, la seule qui fonctionne : les deux lignes sont, d'ailleurs, en possession de la Compagnie du chemin à crémaillère, qui a racheté le plan incliné à câbles. La pente n'est pas aussi considérable qu'au Righi : elle n'est que de 0^m.100 par mètre. Aussi au Righi la chaudière de la machine est-elle verticale, tandis qu'au chemin du Kahlenberg la chaudière est horizontale. Le rayon des courbes est de 180 mètres.

La voiture à voyageurs est la même qu'au Righi : lors de l'ascension, la vapeur agit pour effectuer l'engrenage, et, comme au Righi, la machine pousse devant elle la voiture. A la descente, la machine

est devant la voiture, et l'accélération du convoi est empêchée au moyen du renversement de la vapeur.

Le tracé de la ligne part de Neusdorf, et atteint une longueur de 5 kilomètres et demi, que l'on franchit dans une demi-heure.

L. L.

Modèle réduit des travaux d'Hallet's point, exposé à Philadelphie,

par M. PAUL RÉGNARD (1).

Hallet's point, à Hell-Gate, est, ou pour mieux dire était un rocher immense situé dans la rivière de l'Est : c'est le nom d'un bras de mer qui sépare New-York de Brooklyn. Justement redouté des navigateurs, ce dangereux écueil s'opposait au passage des navires de fort tonnage dans la passe de l'Est, c'est pourquoi l'on résolut, il y a quelques années (1869), de le faire sauter, et d'enlever ensuite les déblais à la drague. Mais ce n'était pas là un travail ordinaire, vu les dimensions colossales de cet écueil, dont la surface n'était pas moindre de 3 hectares. Les ingénieurs du gouvernement commencèrent par créer sur la rive un batardeau dans l'intérieur duquel on creusa un puits à grande section. De ce puits partirent des galeries en éventail, recoupées par d'autres galeries à angle droit, et laissant des piliers de 8 pieds, ou 2^m.40 de côté, pour soutenir le toit. Ces piliers au nombre de 172 variaient en hauteur de 10 jusqu'à 20 pieds, soit de 3 à 6 mètres : on les perça, ainsi que le toit des galeries, de 3,500 trous de mine, de 8 centimètres environ de diamètre, et variant en profondeur de 3 à 11 pieds, soit 1 mètre à 3^m.30. Ces trous furent chargés de poudres explosives diverses : dynamite dans la roche la plus dure et submergée, vulcanite pour les parties jugées plus friables. L'explosion avait été tout d'abord fixée au 4 juillet 1876, jour de la grande fête du Centenaire de l'Indépendance, mais

(1) Nous avons déjà parlé du sautage des rochers d'Hell-Gate, mais à un autre point de vue qu'aujourd'hui (voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. II, p. 366). D'ailleurs, M. Paul Régnard qui revient de Philadelphie, a pu visiter les travaux terminés, avant l'explosion, et il a étudié de près le magnifique modèle que le gouvernement des Etats-Unis en a fait faire exprès pour l'Exposition de Philadelphie : s'occupant lui-même de travaux du même genre, et exécutant des plans en relief, il était à même de bien apprécier, et il nous communique quelques détails intéressants. Ceux de nos lecteurs qui en voudront de plus précis encore, pourront s'adresser directement à cet ingénieur, rue Béranger, n° 6, à Paris.

L. L.

quelques préparatifs ne paraissant pas suffisants, l'opération n'eut lieu qu'en septembre dernier. Elle réussit parfaitement : le vaste plateau de rochers n'est plus qu'un monceau de décombres et on s'occupe d'achever avec les dragues le déblaiement, qui ouvrira aux navires une magnifique passe de 32 pieds de profondeur (9^m.60).

Le général *Newton*, du corps des ingénieurs militaires, a conduit tous les travaux en s'assurant par de nombreuses expériences de l'efficacité des moyens employés. Chaque charge était calculée pour broyer environ 20 pieds cubes de roche, soit 540 décimètres cubes : la masse totale à détruire n'était pas moindre de 70,000 pieds cubes, soit 1,890 mètres cubes, une fois les travaux préparatoires terminés. Un modèle en relief de ces travaux intéressants attirait l'attention des visiteurs à l'Exposition de Philadelphie : ce modèle exécuté au cent cinquantième permettait, en soulevant toute la partie supérieure, de voir l'aménagement des travaux, les galeries, les piliers, les voies de service, le puits et les grues à vapeur servant à l'extraction des matériaux. Ce beau travail, exposé dans le bâtiment du Gouvernement, section des Ingénieurs, offrait le double intérêt de montrer avec la plus grande clarté l'ensemble et le détail des travaux à tous ceux qui ne pouvaient les aller voir sur place : il en conservera, de plus, le souvenir après l'explosion. La section des Ingénieurs contenait un grand nombre de plans en relief et de modèles de travaux d'art de toute sorte, fort bien exécutés, mais aucun ne nous a paru présenter un ensemble de détails plus intéressant.

PAUL RÉGNARD,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

*Sources d'eau douce sous-marines : moyen de les amener
à la surface de la mer,*

par M. G.-B. TOSELLI.

Il m'a semblé possible d'établir en pleine mer, et à sa surface, des fontaines d'eau douce auxquelles les marins pourraient librement puiser durant leurs voyages.

Il est tout naturel que des sources d'eau douce se trouvent au fond de la mer : puisque tous les fleuves, qui sont à la surface de la terre, courant à la mer, les nappes d'eau, qui se trouvent ensevelies doivent nécessairement y avoir aussi leur écoulement, et y déverser l'eau douce qu'elles reçoivent continuellement du ciel.

Pendant les excursions que j'ai faites avec ma *Taupe-Marine* au fond de la rade de Marseille, j'ai vu l'eau bouillonner à la surface du sable en plusieurs endroits, et j'ai pu me convaincre que c'étaient des sources d'eau douce. J'ai voulu m'arrêter sur un point, avec ma machine, et en peu de minutes la température de ma petite chambre s'est élevée d'environ dix degrés centigrades : c'était donc sur une source thermale que je m'étais arrêté. J'ai marqué le point qui se trouve entre Carry et Maijan, à environ 600 mètres de la côte et à la profondeur de 62 mètres.

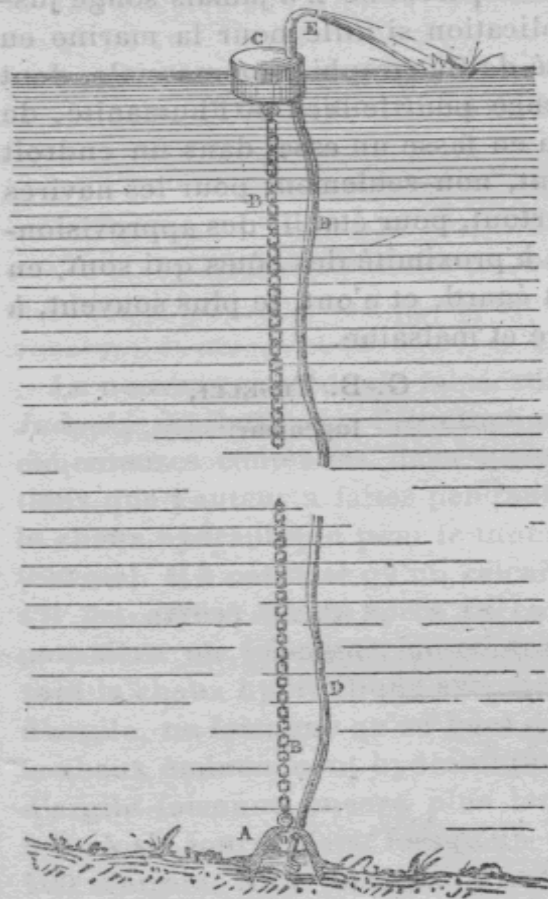


Fig. 17.

En y réfléchissant, il me semble qu'on pourrait, à peu de frais, amener ces sources sous-marines à la surface de la mer (fig. 17). Supposons une cloche en fonte A assez lourde, pour que la bouée C, à laquelle elle sera liée par une chaîne B, ne puisse pas la faire bouger, lorsque cette bouée recevra les coups de mer. A côté de la chaîne il y aura un tube D en caoutchouc garni de spirales métalliques. Ce tube partira du fond de la cloche et il finira au-dessus de la bouée par un appendice métallique E, destiné à recevoir un autre tube qui sera mis en communication avec une pompe aspirante. Il paraît évident que l'eau qui se trouvera dans ledit tube, montera facilement à bord du navire, car la pression de la mer la fera monter d'abord à son propre niveau, et il ne restera plus à la pression atmosphérique qu'à la pousser du niveau de la mer à bord du navire.

J'ajoute même qu'il ne s'rait pas étonnant, si la cloche en fonte avait bien pénétré dans le sable par ses bords, de manière à séparer complètement l'extérieur, de l'intérieur de la cloche rempli d'eau douce, de voir cette eau, dont l'origine pourrait être plus élevée que le niveau de la mer, arriver seule et sans le secours d'aucun appareil, au-dessus dudit niveau, pour jaillir librement de l'appendice de la bouée : les marins n'auraient alors pas besoin de l'aspirer avec la pompe, et il leur suffirait d'y approcher leurs seaux. On aurait ainsi une sorte de puits artésien, en pleine mer.

Dans tous les cas, il faudra que le tube qui se trouve dans la cloche ait à sa partie supérieure un trou O, permettant à l'air de s'échapper par le tube D lorsque l'on fera plonger la dite cloche.

Ce phénomène d'hydrostatique, sur lequel est basée la réussite des forages en pleine terre, est trop connu pour que je m'arrête à l'expliquer. Je dis seulement que si personne n'a jamais songé jusqu'à présent à en tirer une application si utile pour la marine en général, il appartient à la Société de Géographie commerciale, dont le but est le progrès de la science pour le bien de l'humanité, de prendre l'initiative pour que l'on en fasse un essai dans un endroit quelconque. Cela serait important, non-seulement pour les navires en pleine mer, mais encore et surtout, pour établir des approvisionnements d'excellente eau douce, à proximité des côtes qui sont, en général, très-mal partagées à cet égard, et n'ont, le plus souvent, à leur service, qu'une eau saumâtre et malsaine.

G.-B. TOSELLI,
Ingénieur.

Sommaire. — Nouveau procédé de fabrication des ciments, par M. JUDYCKI. — Four continu pour la cuisson des briques, de la chaux, du plâtre, etc., par M. HENSINGER. — Rapport sur le sens des mots fer et acier, approuvé par l'Institut des Ingénieurs des mines américains, par M. GRUNER. — Machine verticale à mouvement direct, et nouveau système de détente variable au moyen du régulateur, par M. RIKKERS. — Nouvelle locomotive de tramway construite en Suisse, par MM. BROWN et CHAILLOU. — Manomètre à air libre et à mercure, pour régler la pression dans les presses hydrauliques, par THOMASSET. — Système de navigation aérienne permettant de descendre à volonté sans lâcher de gaz, par M. GRAÜSS.

CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

Nouveau procédé de fabrication des ciments,

par M. J. JUDYCKI.

Le nouveau procédé de fabrication des ciments proposé par M. J. Judycki est basé sur l'élimination, par foisonnement, des parties cimentieuses contenues dans un calcaire : il résulte des observations que l'auteur a faites pendant qu'il conduisait la fabrication de la chaux hydraulique pour le tunnel du Mont-Cenis, à Saint-Michel (Savoie). Il a constaté qu'un calcaire produisant de la chaux grasse, s'il est arrosé d'eau après sa cuisson, tombe immédiatement en poussière ou foisonne ; au contraire, un calcaire marneux produisant la chaux hydraulique avec des proportions de 8 à 12 pour 100 d'argile, ne foisonne qu'au bout de trois jours ; enfin, le calcaire de la chaux éminemment hydraulique, renfermant de 12 à 22 pour 100 d'argile foisonne encore plus lentement, c'est-à-dire au bout de trois à six jours. Mais, lorsqu'un calcaire contient de 28 à 34 pour 100 d'argile, il ne foisonne plus après la cuisson, et on le réduit alors mécaniquement en poussière pour obtenir du ciment. Passé la proportion de 34 pour 100 d'argile, un calcaire marneux ne possède aucun pouvoir de foisonner et l'on en fabrique des pouzzolanes.

M. Judycki a observé également que la composition des calcaires

argileux n'est pas homogène, et c'est à cause de cette différence de composition que l'on ne peut pas obtenir des ciments naturels d'une prise et d'une dureté régulières. On préfère alors, dans la pratique, les ciments fabriqués artificiellement, malgré la différence des prix de revient et, par suite, des prix de vente.

D'après ces observations, M. Judycki a établi le procédé suivant pour la fabrication du ciment avec un calcaire marneux quelconque.

On exploite, indistinctement, tous les bancs d'une carrière, et l'on fait cuire le calcaire dans les fours à chaux ordinaires. Les pierres cuites étant ensuite triées pour en séparer l'excès des incuites et des trop cuites, on les asperge très-soigneusement d'eau, et on leur fait subir le foisonnement pendant huit à dix jours. On tamise ensuite toute la matière à la grille, qui ne laisse passer que de la chaux en poudre et des parties cimentieuses d'un très-petit volume, ce qui donne de la chaux hydraulique. Les parties restant sur la grille sont remises de nouveau dans un four à chaux pour en chasser l'eau d'extinction et produire la décomposition des hydrates formés pendant l'aspersion, et qui sont rendus visibles pendant cette seconde cuisson par le dégagement très-abondant des vapeurs dont la couleur est vert émeraude.

La seconde cuisson est une opération très-délicate qui doit être exécutée avec des précautions minutieuses.

A cause du volume quelquefois très-petit des morceaux à recuire, il faut garnir la grille du four avec des pierres réfractaires quelconques que l'on recouvre d'une couche suffisante de charbon menu, exempt de poussière. Contre les parois du four, avec des pierres un peu plus grosses de ciment à recuire, on amorce trois cheminées de 25 centimètres sur 25 de section, de manière à ce que leur distance horizontale d'axe en axe, suivant la plus grande circonférence du four, n'excède pas 1^m50. On remplit ces cheminées avec du charbon sans poussière, en les élevant au fur et à mesure du remplissage du four. Tous les 50 centimètres en hauteur, on réunit ces cheminées par un filet de charbon, suivant la circonférence du four. Lorsqu'un four est complètement garni, on le rallume et on attend jusqu'à ce que la cuisson soit complète. Les pierres ainsi recuites sont réduites en une poussière des plus fines, par un moleton et sous des meules par le procédé ordinaire de broyage des ciments.

Voici maintenant quelques données pratiques que M. Judycki a observées sur un calcaire marneux à structure schisteuse du Pas-du-Roc, près Saint-Michel, qu'il rapporte à l'époque silurienne.

Un calcaire contenant de 10 à 16 pour 100 d'argile donnait de 10 à 25 pour 100 de ciment.

Un calcaire contenant de 16 à 22 pour 100 d'argile donnait de 25 à 50 pour 100 de ciment.

La dépense en charbon, qui était de l'anthracite de Saint-Michel contenant 0,30 pour 100 de cendres, était de 200 kilogrammes par tonne de chaux dans la première cuisson, et de 100 kilogrammes par tonne de ciment dans la seconde cuisson. Le charbon de la deuxième cuisson provenait du grillage du menu, employé aux fours à chaux.

Le procédé de la fabrication du ciment qui vient d'être exposé, présente les avantages suivants : en réglant pour chaque calcaire le temps nécessaire au foisonnement, ainsi que la température de la seconde cuisson, on peut obtenir un ciment supérieur et d'une qualité constante. Cela permettra aux fabricants de chaux hydraulique blutée de livrer immédiatement du ciment au commerce, à la place de la chaux lourde, et cela, sans exiger aucune installation nouvelle : en poussant seulement le foisonnement à l'extérieur et après la seconde cuisson des parties infusibles. Ce procédé permettra enfin d'étendre l'usage du ciment par le bon marché de sa fabrication et d'amener une heureuse révolution dans l'architecture où l'on pourrait, à peu de frais, unir facilement le beau à l'utile, en faisant mouler les maisons.

L. L.

Four continu pour la cuisson des briques, de la chaux, du plâtre, etc.,

par M. HENSINGER.

Il a été établi à Brunswick, depuis 1874, un four continu pour la cuisson des briques, qui a 1^m.30 de hauteur, sur 1 mètre de largeur, avec une longueur variable *ad libitum*.

Nous extrayons du rapport communiqué à la Société des ingénieurs civils allemands par M. *Hensinger*, les quelques détails suivants, sur cet intéressant appareil.

Le four est chauffé par deux foyers alimentés par du charbon menu, ou par quatre foyers à gaz, situés au milieu de sa longueur.

Les wagons chargés de matériaux destinés à la cuisson, tels que briques, chaux, plâtre, etc., se meuvent sur deux rails, dans le sens de la longueur du four.

Afin que les wagons ne soient pas détériorés par la chaleur, le four est séparé transversalement en deux canaux, par la plateforme même du wagon, qui plonge dans une rigole remplie de sable fin. L'air nécessaire à la combustion circule dans la partie basse du

canal, se réchauffe, et rafraîchit par cela même le bâti du wagon. Dans la partie supérieure circule l'air chaud pour la cuisson des matériaux.

Le prix de revient d'un de ces fours peut s'établir comme suit :

Importance du four.	Prix du four.	Nombre de briques composant le four.
6.000 briques par jour.	13.100 francs.	120.000
12.000 — — —	15.000 — — —	130.000
24.000 — — —	28.100 — — —	200.000

Si nous comparons ce four à un four circulaire à seize compartiments, d'une puissance de 8,000 briques par jour, nous trouvons que le nombre de briques nécessaires à la construction de ce dernier est de 450,000.

La main-d'œuvre pour un four de 6,000 briques par jour demande trois ouvriers pour le desservir, plus un chauffeur et deux manœuvres. Ce four contient 20 wagons chargés chacun de 500 briques. Toutes les deux heures, il sort un wagon. L'avancement du train se fait au moyen d'une vis agissant sur le dernier wagon.

On consomme dans ce four 100 kilogrammes de menus par 1,000 briques, ce qui représente à Brunswick 1 franc 25, tandis que le four circulaire consomme 150 kilogrammes de tout venant, soit 3 francs 19 centimes.

N. SERGUEEFF,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

*Rapport sur le sens des mots fer et acier, approuvé par l'Institut
des Ingénieurs des mines américains,*

par M. GRUNER.

Tout le monde sait quelle confusion existe actuellement dans la métallurgie du fer, entre les divers produits dénommés fers et aciers.

C'est pourquoi MM. Jordan et Grenier, et à leur suite plusieurs maîtres de forge proposèrent d'appeler *acier* tout produit ferreux malléable fondu, et de réserver le nom de *fer* aux produits malléables qui n'ont pas subi la fusion. Mais, M. Gruner, dans son rapport sur l'Exposition de Vienne, fit remarquer qu'à ce compte les

produits connus anciennement sous les noms d'aciers naturels, cémenté, corroyé, etc., seraient appelés fer, et seraient confondus avec ce dernier, bien qu'ils s'en distinguent par la propriété remarquable de la trempe, laquelle ne tient pas à la nature fusible ou non du métal, mais à sa composition chimique. Son opinion fut partagée par divers autres métallurgistes, tels que MM. Akermann, Wedding, Egleston, Vicaire, Jouget, etc.

Enfin, cette question fut soulevée en Amérique, au sein de l'*American institute of the mining engineers*, dans les réunions que tint la savante Société, au mois de juin dernier, à l'occasion du centenaire, et M. Egleston, professeur de métallurgie à l'école des mines de New-York, proposa de nommer un Comité international chargé d'élaborer une nomenclature générale des produits ferreux malléables. Sa proposition fut adoptée, et la commission, composée de MM. Lowthian-Bell, Turner, Gruner, Wedding, Akermann, Holley et Egleston, a communiqué à l'approbation du monde savant et industriel, les propositions dont voici la traduction, d'après M. Gruner.

Considérant que la fabrication des fers doux malléables fondus, tant par les procédés *Bessemer* et *Siemens-Martin* que par la fusion au creuset, semble réclamer une nouvelle nomenclature des produits ferreux, afin d'éviter tout malentendu ;

Considérant, en effet, que le mot acier sous lequel ces fers doux sont désignés généralement dans les relations commerciales et dans les forges, ne les distingue pas des anciens aciers proprement dits, qui jouissent de la propriété spéciale de durcir par la trempe ;

Considérant qu'une nomenclature commune à toutes les langues semble désirable, aussi bien au point de vue commercial qu'au point de vue scientifique, puisqu'il y a des procès à cause du mot acier ;

Considérant enfin, que le caractère distinctif des fers fondus doux ou durs, c'est-à-dire leur parfaite homogénéité due à la fusion, peut tout aussi bien être exprimée par un autre terme que par le vieux mot acier, qu'il convient de laisser aux composés malléables du fer qui durcissent par la trempe : la commission recommande l'adoption de la nomenclature suivante.

« I. — Tout composé ferreux malléable, comprenant les éléments ordinaires de ce métal et obtenu soit par la réunion de masses pâteuses, soit par paquetage, ou tout autre procédé n'impliquant pas la fusion, et qui d'ailleurs ne durcit pas sensiblement par la trempe ; bref, tout ce que l'on a désigné jusqu'à ce jour par le nom de fer doux, sera appelé à l'avenir : *fer soudé* en français, *weld-iron* en anglais, *schweiss-eisen* en allemand. »

« II. — Tout composé analogue qui, par une cause quelconque,

« durcit sous l'action de la trempe, et que l'on appelle aujourd'hui
« acier naturel, acier de forge, ou particulièrement acier puddlé,
« sera appelé *acier soudé, weld-steel* ou *schweiss-stahl*. »

« III. — Tout composé de fer, malléable, comprenant les éléments ordinaires de ce métal, qui aura été obtenu et coulé à l'état
« fondu, mais qui ne durcit pas sensiblement sous l'action de la
« trempe, sera appelé *fer fondu, ingot-iron* ou *fluss-eisen*. »

« IV. — Enfin tout composé pareil qui, par une cause quelconque,
« durcit sous l'action de la trempe, sera appelé *acier fondu, ingot-steel* ou *fluss-stahl*. »

M. Gruner fait suivre cette traduction de quelques observations personnelles.

1° Au sujet de ce membre de phrase : « comprenant les éléments ordinaires de ce métal, » il fait remarquer que la commission a entendu exclure par là de sa définition des alliages spéciaux, contenant autre chose que les éléments habituels du fer et de l'acier. Ainsi, lorsque le fer renferme une proportion sensible de chrome, de tungstène, de phosphore, etc., on devra se servir des termes de fer ou d'acier *chromé, wolfranisé, phosphoré*, etc.

2° La Commission internationale ne s'est préoccupée que des *types*, c'est-à-dire de ce qui est du *fer doux* proprement dit, et de l'*acier* proprement dit. Mais ces types n'excluent pas les passages en produits intermédiaires, tels que le *fer dur acideux*, entre le fer et l'acier, l'*acier sauvage*, et l'*acier moulé*, entre l'acier proprement dit et la fonte.

3° Les noms proposés doivent être considérés comme des noms de *genre* qui, loin de les exclure, appellent plutôt les noms *spécifiques*, chargés de faire connaître les usages, les qualités spéciales, les procédés de fabrication, etc.

On distinguera donc nécessairement les fers *soudés au bois*, *soudés au coke*, ou les fers affinés au bois, et les fers *puddlés*; de même, on distinguera toujours, parmi les aciers *soudés*, les aciers *de forge*, les aciers *naturels*, les aciers *puddlés*, les aciers *corroyés*, etc., et, parmi les aciers et fers doux *fondus*, les aciers et fers doux *Bessemer* et *Martin-Siemens*, etc.; les aciers fondus *fins*, ou *aciers au creuset*, etc.; les aciers fondus *doux, mi-durs, durs*, etc.; les aciers pour *ressorts*, pour *limes, outils*, etc., etc.

Mais ces *noms spécifiques* devraient toujours être subordonnés aux *noms génériques* ci-dessus définis.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Machine verticale à mouvement direct et nouveau système de détente variable au moyen du régulateur, •

de M. RIKKERS.

Nous avons déjà eu l'occasion de parler à nos lecteurs des machines à vapeur à mouvement direct de M. Rikkers, de Saint-Denis : nous en avons décrit le mécanisme avec détail, et spécialement la pièce capitale de sa transformation de mouvement, le coussinet-glissière rotatif (1).

Aujourd'hui, nous donnons dans la figure 18, un nouveau type de machine à vapeur fixe et verticale, du même constructeur.

A part les avantages de circonstance résultant de la suppression de la bielle, et sur lesquels nous nous sommes suffisamment étendu ailleurs, cette disposition présente de nombreux perfectionnements. Les organes de transmission de mouvement à l'arbre, et à la pompe alimentaire directement opposée au cylindre, sont enfermés dans un bâti fermé : cela donne une sécurité parfaite de fonctionnement, et soustrait le mécanisme aux poussières et en partie au refroidissement. Néanmoins toutes les pièces sont facilement visitables, en ouvrant la porte C.

Tout l'ensemble repose sur un socle en fonte qui donne à l'appareil une large base sur le sol, et lui assure une grande stabilité pour deux raisons.

1° Parce que la bêche alimentaire est placée dans le socle même, au-dessous du volant, où l'eau est facilement réchauffée par la vapeur d'échappement.

2° Parce que la poulie-volant M est calée sur un arbre situé beaucoup au-dessous du cylindre.

Ce dernier a de grandes dimensions, de sorte que la machine tourne lentement en marche normale, ce qui permet d'en accroître facilement la puissance en augmentant la vitesse.

Le régulateur, du système de Watt, est construit avec le plus

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, p. 374, 399 et 401.

grand soin : le jeu s'en opère avec sûreté, et pour les machines au-dessus de six chevaux, il fait varier directement la détente.

Cette dernière est d'un système spécial, nouvellement inventé par

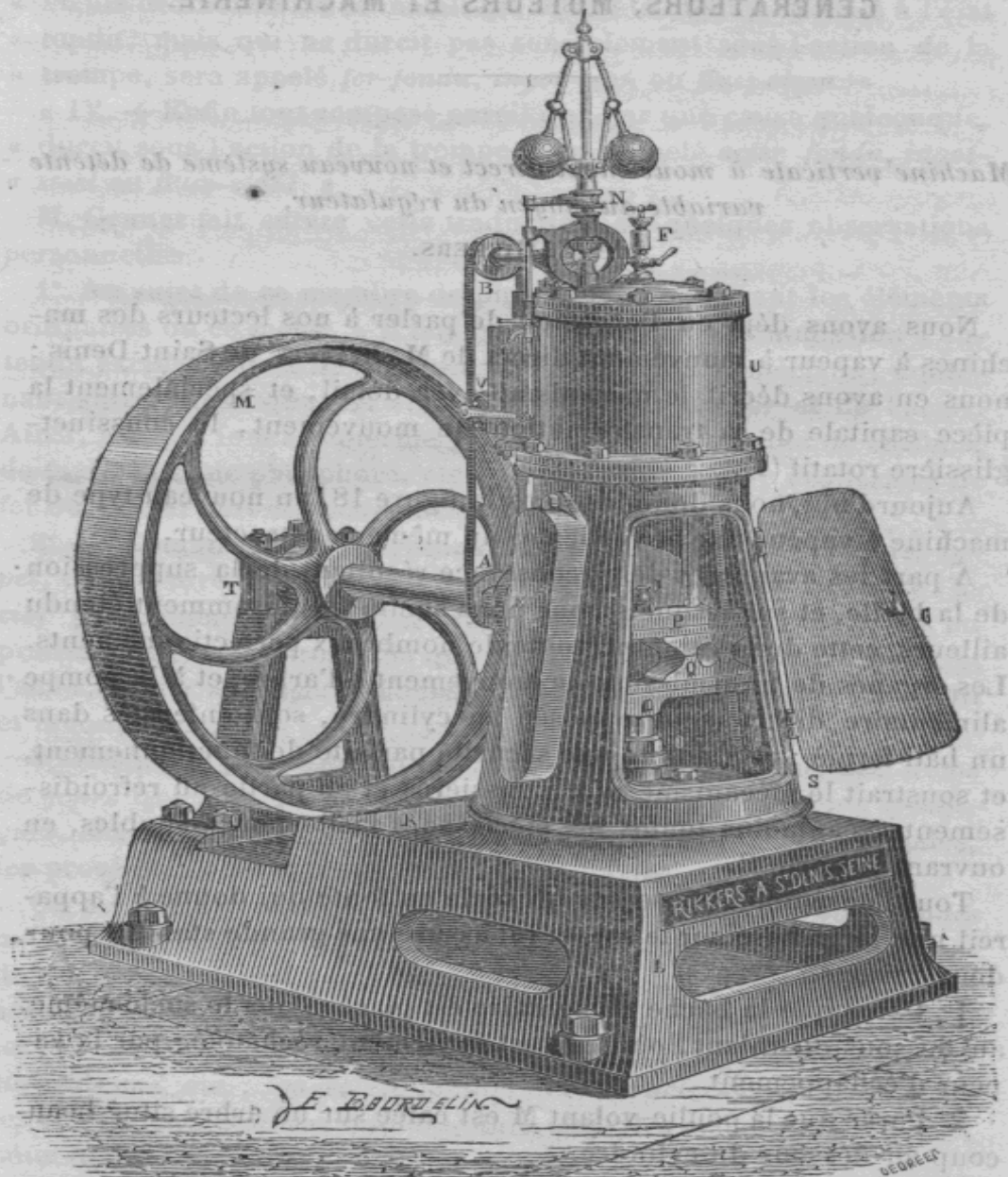


Fig. 18.

M. Rikkers : il convient d'en faire une description détaillée.

La majeure partie des systèmes de détente en usage se prêtent assez difficilement, il faut le dire, à la manœuvre directe par le ré-

gulateur : la disposition si ingénieuse de M. Meyer, et la détente *Farcot* elle-même, ne donnent pas, dans ce cas, malgré leurs qualités bien connues, les bons résultats que l'industriel est en droit de réclamer pour voir satisfaits les besoins multiples de sa fabrication. Or, le système de M. Rijkers nous semble précisément avoir résolu d'une manière satisfaisante la question de la variabilité automatique de la détente par le régulateur.

La pièce principale de ce tiroir est représentée fig. 19 : c'est un bloc de fonte ayant la forme d'un prisme rectangulaire droit. La face ABC porte trois ouvertures : deux d'entre elles sont des lumières *abc* et *def*, qui percent le bloc de part en part, et la troisième *mn*, située entre les deux autres, se présente sous forme d'une cavité fermée, semblable à la pièce des tiroirs ordinaires. La face DEF est creusée suivant une surface demi-cylindrique, et cette surface présente deux lumières *a'b'c'*, et *d'e'f'*, qui communiquent directement avec les ouvertures *abc*, *def*, de la face opposée ABC. La pièce du tiroir présente donc, outre sa forme demi-cylindrique creuse et la boîte *mn*, deux passages : *abc a'b'c'* en haut, et *def d'e'f'* en bas. Les lignes *b'c'* et *e'f'* sont deux hélices opposées, de sorte que les surfaces *a'ab*, *b'cc'*, *e'ff'* et *d'de* sont des conoïdes. Cette pièce est d'ailleurs très-facile à exécuter : on la fonde double, puis on alèse la surface cylindrique à l'intérieur, et on la refend en deux. Dans la surface cylindrique vient s'ajuster exactement une autre portion de cylindre MM'PP' (fig. 20), qui est tourné sur sa face convexe, afin de coïncider parfaitement avec la surface cylindrique DEF : les bords MP et M'P' sont taillés suivant deux hélices opposées, du même pas que *b'c'* et *e'f'*. Au milieu de ce segment cylindrique sont venues de fonte deux pattes *p* et *p'* percées de deux trous cylindriques ; dans ces trous passe une tige GH (fig. 21), et sur cette tige est clavetée une pièce en acier I qui vient s'emboîter avec un ajustage parfait dans la cavité prismatique, qui est ménagée, au milieu du segment cylindrique, entre les deux pattes *p* et *p'* : de cette façon, la tige GH entraîne le segment MP' dans tous ses mouvements, soit de translation, soit de rotation.

Ceci posé, que l'on se représente la boîte JKL, qui enveloppe le tiroir, attachée au cylindre par sa face KL (fig. 22) : le tiroir est monté dans cette boîte et se meut sur la glace de distribution. Le mouvement de va-et-vient lui est communiqué par la tige O, qui reçoit son impulsion, directement de l'arbre de la machine, au moyen d'une excentrique dont la tige *o* est reliée à O par un joint à genouillère ; de même le segment MP', mis en contact avec la surface cylindrique DEF et glissant sur elle, obéit à la tige GH, qui

est également reliée au moyen du joint à genouillère *h*, à une excentrique calée sur l'arbre horizontal de la machine : la vapeur arrive par le tuyau *Q*, et les deux excentriques *o* et *h* sont calées sur l'arbre afin de donner la détente voulue pour la marche normale de la machine, de sorte que tout se passe jusqu'ici comme dans la détente Meyer.

Néanmoins, on a remarqué combien la construction du tiroir s'éloigne de celle du système Meyer : mais le système Rikkers diffère

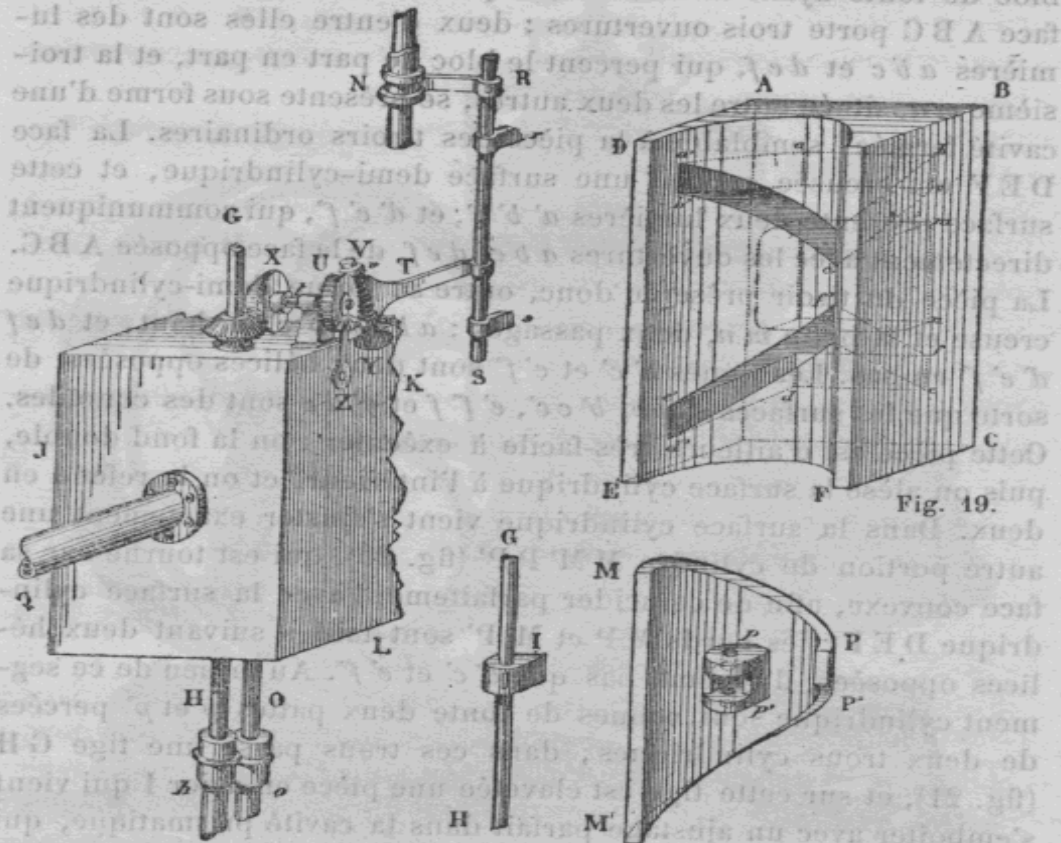


Fig. 22.

Fig. 21.

Fig. 20.

surtout de ce dernier parce que le segment cylindrique *M P'* reçoit instantanément, par l'intermédiaire du régulateur de Watt, le contre-coup des variations de vitesse du volant *M* (voir la fig. 18) : le manchon *N* du régulateur communique ses oscillations à une tige *R S* (fig. 22), qui glisse dans deux supports *r s*, et cette tige, par l'intermédiaire du levier *T*, fait sentir les indications du régulateur à la roue *U* qui les transmet à la tige *G H* au moyen de l'engrenage conique *X*. Or, lorsque la tige *G H* est ainsi animée par le régulateur lui-même, de mouvements de rotation à droite ou à gauche, elle

les transmet au segment MP' , et celui-ci possède alors, indépendamment du mouvement de translation qu'il reçoit de l'excentrique h , des mouvements rotatifs oscillatoires qui, vu la forme hélicoïdale des bords MP et $M'P'$ ont pour effet de découvrir ou de recouvrir les lumières $a'b'c'$, $d'e'f'$: la détente est donc modifiée, par l'intermédiaire du régulateur au moyen d'une transmission simple et sûre, et cela avec une rapidité presque instantanée.

Le bras de levier T , est monté fou sur l'axe t , et il communique ses mouvements à la roue U par la vis V qui est soutenue dans deux tourillons v et x fixés à ce levier : cette vis permet en outre de faire légèrement varier la détente à la main, en la manœuvrant directement au moyen du manneton Y . Des traits sont marqués à la partie inférieure du disque U , et un index Z sert à lire la détente avec laquelle marche la machine.

Nous ajouterons, pour terminer, que les mouvements du segment MP' sur la surface cylindrique DEF sont très-doux : cette dernière est évidée, autant qu'il est possible, entre les deux lignes $b'c'$ et $e'f'$, et le segment reçoit ainsi sur ses deux faces la pression de la vapeur arrivant en Q , de sorte qu'il est presque équilibré.

Nous n'avons pas indiqué cet évidement sur la figure 19, afin de laisser notre croquis aussi simple que possible.

L. L.

Nouvelle locomotive de tramway construite en Suisse,
par MM. BROWN et CHAILLOU.

L'on nous informe que la fabrique de locomotives de Winterthur, en Suisse, vient d'achever une locomotive pour tramway, qui paraît appelée à un grand succès, si ce que l'on dit de ses perfections se trouve conforme à la vérité. Les constructeurs auraient su éviter dans sa construction toutes les déféctuosités que les expériences poursuivies pendant toute la durée de l'année dernière ont pu révéler, tant en France qu'en Angleterre et en Belgique.

Ces perfectionnements si remarquables ont été étudiés et combinés par M. Chaillou, ingénieur à Genève, en collaboration avec M. Brown, l'habile directeur des ateliers de Winterthur.

Cette locomotive sera, sous peu de jours, mise en service à Genève. Nous ferons en sorte d'en donner, le plus promptement possible, la description à nos lecteurs.

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Manomètre à air libre et à mercure, pour régler la pression dans les presses hydrauliques,

par M. H. THOMASSET.

La presse hydraulique, cet instrument si simple et si utile, rend les plus grands services dans presque toutes les industries. Qu'il s'agisse, soit d'apprêter les étoffes ou les papiers, de les essorer, de séparer l'eau, les jus, les liquides en général, des matières solides qui les renferment; soit de comprimer les produits alimentaires pour augmenter leur densité ou en faciliter la conservation; soit encore de recomposer des corps solides, dits agglomérés, avec les parties désagrégées ou des poussières.

Toutes ces opérations exigent une grande pression, qui doit être, cependant, plus ou moins élevée, suivant la nature du produit.

La pression nécessaire doit être atteinte, mais ne doit pas être dépassée : la pression nécessaire doit être atteinte, parce qu'alors seulement le résultat que l'on recherche est acquis, et elle ne doit pas être dépassée, parce qu'autrement le produit serait détérioré ou tout au moins ne serait pas régulier, et, par conséquent, perdrait de sa valeur. De plus, l'excès inutile de la pression donnerait lieu à un excès de travail et par suite à une dépense; enfin, l'on risquerait, sans motif, de compromettre la solidité de la presse elle-même.

Étant donnée une presse hydraulique de force suffisante, il est facile de porter la pression à une certaine limite et de l'y maintenir à condition d'avoir l'indication exacte de cette pression; mais cette indication est indispensable et ne peut être remplacée par aucun moyen empirique, tel que la levée de soupapes ou la manœuvre de robinets qui ne fonctionnent qu'avec des retards variables et souvent considérables.

Le seul instrument qui puisse indiquer convenablement la pression résultant du travail des presses hydrauliques est le manomètre, et toute la question se réduit à étudier quel est celui de ces indicateurs qui doit être employé.

Les qualités que l'on doit rechercher dans un manomètre sont :

- 1° l'exactitude dans les indications,
- 2° la facilité de vérification,
- 3° la sensibilité, et
- 4° la durée et l'inaltérabilité.

Les manomètres métalliques, malgré le soin avec lequel ils sont parfois construits, ne possèdent aucune de ces qualités, et en supposant que leurs indications soient exactes dans les premiers temps, il est impossible de les contrôler.

Leur sensibilité laisse beaucoup à désirer : souvent l'aiguille indicatrice ne marche qu'en retard et par soubresauts. Quant à l'inaltérabilité, elle dépend de la conservation parfaite de l'élasticité de la capsule ou du tube creux, conservation qu'il est impossible de garantir. Si, à la longue, la capsule ou le tube ne reprennent pas exactement leur forme primitive, les indications de l'instrument deviennent fausses.

En somme, les manomètres métalliques sont très-convenables pour les appareils à vapeur où la pression ne dépasse pas 12 à 15 atmosphères, parce qu'alors leur déformation est moins à craindre et qu'il est facile d'en vérifier l'exactitude. Mais pour les hautes pressions, pour celles développées par les presses hydrauliques, en particulier, ces appareils deviennent complètement impuissants et peuvent donner des indications très-inexactes.

Le manomètre à air libre et à colonne mercurielle est, au contraire, à l'abri de toute cause d'inexactitude, il est toujours exact, puisqu'il repose sur un principe certain, l'équilibre des fluides, dans les vases communicants à des hauteurs qui sont en raison inverse de leur densité, et il est sensible à l'extrême. Ce manomètre était autrefois, avec les basses pressions, le seul employé ; mais il est devenu impraticable, à cause de la grande hauteur de la colonne mercurielle, lorsque l'on a fait usage de pressions plus élevées. C'est même cette impraticabilité qui a déterminé la très-jolie invention des manomètres métalliques.

M. Thomasset a modifié les dispositions et la construction de cet appareil, sans toucher à son principe physique, de façon à en diminuer considérablement la hauteur tout en lui conservant son exactitude mathématique. Son appareil, représenté fig. 23, se compose d'abord d'une cuvette contenant un bain de mercure, laquelle repose sur trois pieds, et est en communication avec un tube vertical ouvert à l'air libre. Le bain de mercure est recouvert d'un diaphragme en caoutchouc retenu sur son contour par un cercle métallique fixé sur la cuvette au moyen de vis ou de goujons. Sur ce

diaphragme vient s'appliquer un plateau muni d'une tige placée parfaitement à son centre, laquelle peut être poussée par un petit piston avec garniture en cuir embouti. Le piston et le cuir embouti sont renfermés dans une

partie cylindrique faisant corps avec un croisillon à trois branches fixé sur la cuvette au moyen de boulons à embase. Enfin, au-dessus du piston, vient se raccorder par un écrou le tuyau qui communique avec le liquide dont on veut mesurer la pression.

Il est évident alors que cette pression, que l'on veut mesurer, vient agir sur le piston et de là sur la tige centrale et sur le plateau, qui, lui-même, la transmet sur la surface du liquide, lequel sera en partie refoulé dans le tube jusqu'à une hauteur proportionnelle à cette pression. Les efforts totaux transmis par la tige et le plateau étant égaux, il en résulte que les pressions par unité de surface sur la tige et son plateau seront en raison inverse de leurs surfaces.

Soient alors :

s la section de la tige et S la surface du plateau,

P et p les pressions par unité de surface sur la tige et sur le plateau.

La pression p sera donnée par la formule :

$$p = P \times \frac{s}{S}.$$

C'est donc le rapport $\frac{s}{S}$ qui déterminera la pression p (par unité

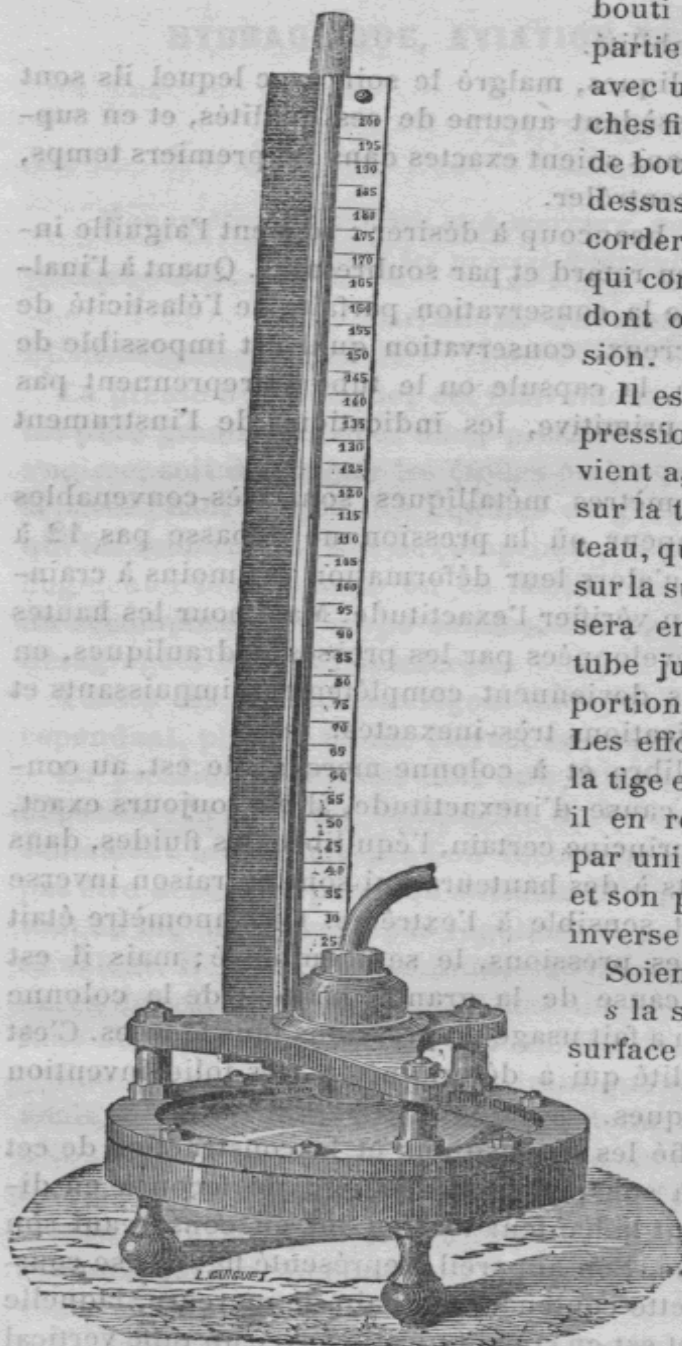


Fig. 23.

de surface du plateau) correspondante à une pression P (qui est celle qui agit sur la tige ou que l'on veut mesurer).

Mais la pression transmise au bain de mercure par le plateau est la même que celle que supporte le plateau : c'est p par unité de surface. Par suite la hauteur mercurielle dans le tube correspondra à cette pression p .

Si, par exemple, les sections s et S sont égales, la première à 1 centimètre carré et la deuxième à 200 centimètres carrés, on aura, pour correspondre à une pression P égale à 150 kilogrammes par centimètre carré :

$p = 150 \times \frac{1}{200}$ ou $p = 0.750$ grammes, ce qui correspond à une hauteur mercurielle de

$0.750 \times \frac{1}{1.3596} = 552$ millimètres,

le poids d'une colonne de mercure d'un mètre de hauteur et d'un centimètre de section étant de 1,359 grammes et demi.

Dans ces conditions, une variation de pression de 1 kilogramme par centimètre carré donnera lieu à une variation de hauteur mercurielle égale à

$\frac{552 \text{ mill.}}{150}$ ou à 0.3 mill. 68,

ce qui est parfaitement lisible.

En faisant varier le rapport $\frac{s}{S}$, on peut rendre le manomètre susceptible d'indiquer, avec une hauteur mercurielle limitée, les plus hautes pressions connues.

L'appareil est muni d'une échelle double qui s'élève, ainsi que le montre la figure, des deux côtés du tube contenant le mercure : l'une des échelles porte l'indication des atmosphères, et l'autre des pressions totales en kilogrammes, exercées par la presse.

Si l'un de ces manomètres, muni d'un système de robinets propre à le mettre en communication avec l'une quelconque des presses de l'usine, est placé dans le cabinet du directeur, il sera facile à celui-ci de contrôler le travail de chacune des presses, sans bouger de place, et sans que les ouvriers s'en puissent douter.

L. L.

*Système de navigation aérienne permettant de descendre à volonté
sans lâcher de gaz,*
par M. F. GRAUSS.

M. François Grauss, cordonnier à Forbach (Moselle), a pris, le 28 mai 1870, un brevet pour un système de navigation aérienne fournissant le moyen de diriger les ballons et de descendre à volonté sans lâcher de gaz.

Ce système se compose de deux parties distinctes : 1° d'un ballon gonflé avec un gaz plus léger que l'air, et 2°, d'une nacelle suspendue à ce ballon, et qui est destinée à porter l'aéronaute, et tout le mécanisme nécessaire pour produire le mouvement et imprimer à l'aérostat la direction désirée.

Le ballon est d'une forme particulière : il est formé par deux cadres de grandeurs différentes. Le plus grand sert de plate-forme, et le petit constitue le fond du ballon : ces deux cadres se rencontrent suivant une traverse commune qui forme une sorte de proue à l'aérostat, et ne donne qu'une arête s'opposant à la résistance de l'air. Lorsque, par suite d'une manœuvre particulière des cadres, la plate-forme sera amenée dans une position inclinée avec la pointe dirigée vers la terre, le ballon devra tendre à descendre.

Le système propulseur, qui paraît des plus simples, est également constitué par le ballon lui-même : la partie postérieure de l'aérostat forme un cul-de-sac dans lequel le vent vient s'engouffrer de façon à pousser tout le système en avant.

Si l'on a vent de bout, la partie postérieure du ballon doit recevoir l'action d'un courant d'air factice fourni par un tuyau qui vient de la nacelle, et se recourbe convenablement de façon à lancer son jet sur une planchette placée au fond du cul-de-sac. Ce courant d'air, après avoir frappé cette planchette, se réfléchit sur les parois postérieures du ballon et doit encore produire sa marche en avant.

Ce système a l'avantage d'être basé sur un ordre d'idées originales. Cependant nous ne voulons en rien le préconiser, et si nous le citons ici, c'est seulement, comme nous l'avons déjà dit, à cause de l'excessive rareté des brevets relatifs à l'aérostation et dans l'espoir d'engager nos lecteurs, et le public en général à se livrer à des études de ce genre, lesquelles présentent un immense avenir.

L. L.

Sommaire. — Couleurs brunes pour les papiers peints et les papiers de fantaisie. — Teinture des gants glacés, par M. REIMANN. — Examen comparatif des divers projets de canaux inter-océaniques, par l'isthme du Darien et le canal de Nicaragua, par MM. POUCHET et SAUTEREAU. — Construction d'une maison, à Paris, dans un chantier clos recouvrant l'édifice, par M. COURBARDEN. — Emploi des pans de fer. — Paratonnerre établi sur les bâtiments de la station centrale des télégraphes, à Saint-Petersbourg, par M. SOKOLOFF. — Agrandissement de l'Ecole de médecine, de Paris. — Recette pour arrêter les piqures de vers dans le bois, par M. LAVEZZARI. — Fabrication des pipes en bois : examen des propriétés des bois employés à cet usage, par M. HANAUJECK et M. MOELLER. — Nouveau lactomètre, par M. HORSLEY. — Mastic hydrofuge. — Petite turbine pour l'extraction du miel, par M. GÖSSLER. — Intoxication par le pain moisi. — Alimentation des peuples du Nord : pêche du hareng et farine de morue. — Emploi de l'acide salicylique pour conserver les sirops, par M. LAJOUX. — Composition alimentaire, par M. MANDET.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Couleurs brunes pour les papiers peints et les papiers de fantaisie.

Si, après avoir agité à plusieurs reprises une décoction de bois rouge, l'on y fait dissoudre à chaud de l'alun, il se forme, en refroidissant, un précipité qui augmente par le repos et renferme la presque totalité de la matière colorante du bois. Si on lave à l'eau le précipité ainsi formé, et qu'on l'étende sur du papier, il acquiert en séchant une belle couleur d'un éclat doré et virant légèrement au vert, de façon à présenter une certaine analogie avec la coloration des ailes de cantharides.

Ce précipité, amené à l'état de bouillie, et additionné de gélatine et de satin (solution de cire et de savon), puis étendu au pinceau, sur du papier, en quantité telle que celui-ci cesse d'être translucide, peut prendre un bel éclat bronzé, sous l'influence du satinage produit avec de l'agate ou par une boule de verre.

On peut préparer aussi avec le bois de Campêche, une matière colorante analogue : son éclat métallique se rapproche de la couleur du cuivre, tandis que, dans le premier cas, il ressemble davantage au laiton. Si l'on prend une décoction concentrée et récemment préparée de bois de Campêche et qu'on la chauffe dans une chaudière en cuivre, puis que l'on y ajoute du chlorure d'étain, on obtient un précipité abondant et brun foncé, que l'on recueille sans le laver : traité comme le précédent, il communique au papier une nuance de bronze cuivré. L'on obtiendra une nuance différente, en ajoutant à la décoction de bois de Campêche un peu d'alun et un peu de bichromate de potassium. Le précipité ainsi obtenu est plus foncé, et son éclat sur le papier vire davantage au jaune, de sorte qu'il tient le milieu entre les deux précédents.

Ces trois précipités s'appliquent très-bien à la coloration des papiers de tenture et des papiers de fantaisie : si le mélange de couleur, de gélatine et de satin est bien opéré, l'éclat métallique apparaît rien qu'en frappant le papier avec une brosse un peu dure. Les recettes suivantes indiquent les quantités et les manipulations nécessaires à la fabrication de ces couleurs.

1° On extrait, de 15 kilogrammes de bois rouge ou de Pernambouc, la matière colorante qu'il contient, en le faisant simplement bouillir dans l'eau de rivière, puis on abandonne cette décoction au repos, pendant quatre à huit jours, dans une cuve en bois ouverte : la liqueur claire est alors décantée, puis reversée ensuite dans la cuve que l'on a nettoyée. On dissout alors à chaud, dans une portion de cette liqueur claire, 7 kilogrammes et demi d'alun, et le tout est mélangé au reste de la décoction. Au bout de huit jours, le précipité que l'on a en vue s'est rassemblé : on passe à travers une toile qui retient la matière en bouillie, et on la conserve à cet état.

2° On fait bouillir, à deux reprises différentes, 15 kilogrammes de bois de Campêche dans de l'eau de rivière : on filtre, on fait évaporer à moitié dans la chaudière, on ajoute 1 kilogramme de sel d'étain, et l'on filtre de nouveau pour recueillir le précipité.

3° A la décoction précédente évaporée, l'on ajoute d'abord 1 kilogramme d'alun qu'on laisse dissoudre, puis l'on y distribue peu à peu du bichromate de potassium broyé, jusqu'à ce qu'un échantillon qu'on lève et que l'on applique sur du papier paraisse bleu foncé : pour cela, il faut environ 125 grammes de bichromate de potassium. Il arrive parfois que ce sel rende la liqueur noire.

(Muster-Zeitung.)

F. M.

Teinture des gants glacés,

par M. REIMANN.

HOITADIVAN 12 HOITATA 13UDIL'ARGYH

Pour teindre en noir, on commence par brosser le gant avec de l'alcool, puis quand il est sec, on passe dessus, à la brosse, une décoction de bois de campêche : on laisse en repos 10 minutes, et de nouveau, l'on applique la même décoction. Au bout de 10 minutes, on plonge le gant dans une solution de fer et on le brosse de suite avec de l'eau chaude. Si la couleur n'est pas assez foncée, on ajoute, à la décoction de bois de Campêche, un peu de bois jaune ou de quercitron : de même, on peut avantageusement remplacer le sulfate de fer par le nitrate de fer.

Dès que le gant commence à sécher, on le frotte avec un peu d'huile de Provence et de talc, on le met dans un double de flanelle et on le presse. On le frotte de nouveau avec l'huile et le talc, puis on le met sur une main de bois ; le gant ne devant pas être noirci à l'intérieur, il ne faut pas que la couleur y pénétre.

On teint les gants en brun en les brossant avec une décoction de bois jaune, de bois rouge et de bois de Campêche, à laquelle on ajoute un peu d'alun.

Les quantités de matières colorantes à employer se règlent entièrement d'après la nuance : pour rabattre la nuance, on fait usage d'une petite quantité d'une dissolution de sulfate de fer.

On produit un rouge marocain en brossant avec une décoction de cochenille, à laquelle on ajoute un peu de sel d'étain et d'acide saccharique : on peut brunir aisément en ajoutant un peu de bois de Campêche.

Le gris est produit en brossant avec une décoction de sumac et traitant ensuite par une dissolution faible de sulfate de fer : pour produire le gris verdâtre, on ajoute à la décoction de sumac du bois jaune et du bois de Campêche, ou bien du bois jaune et du carmin d'indigo. Toutes les couleurs d'aniline se fixent sur les peaux en brossant ces dernières avec leurs solutions : on peut même, si on le juge plus commode, remplacer la brosse par une éponge.

Pour donner au noir un reflet bleuâtre agréable, on peut, après la teinture, laver avec un peu d'ammoniaque liquide.

Si les coutures restaient blanches après la teinture, on les enduirait avec de la colle de pâte dans laquelle on aurait démêlé un peu de matière grasse.

(Polytechnisches Journal.)

F. M.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

*Examen comparatif des divers projets de canaux inter-océaniques,
par l'isthme du Darien et le canal de Nicaragua,*

par MM. J. POUCHET et G. SAUTEREAU.

MM. Jean Pouchet et Gustave Sautereau, ingénieurs civils, viennent de publier une brochure qui mérite d'être signalée à l'attention de toutes les personnes qu'intéresse le percement de l'isthme américain, et qui complète très-largement les renseignements très-succincts que nous avons déjà donnés sur le même sujet (1).

Les auteurs ont été chargés de présenter, à une Commission de notabilités scientifiques, commerciales et industrielles, un rapport sur les divers projets de canaux inter-océaniques proposés à travers l'isthme de Panama, et spécialement sur le projet de M. Blanchet.

La plupart de ceux qui ont étudié la question depuis plus de 60 ans ont pris pour emplacement du canal projeté l'isthme du Darien, qui, à première vue, paraît devoir être choisi à cause de sa moindre largeur, et parce que c'est sur cet isthme que se trouve la plus forte dépression des Cordillères.

Plusieurs explorations ont eu lieu : il faut citer parmi les plus importantes celle faite par M. Flachat en 1865 et celle que fit faire le Gouvernement américain en 1871 et 1873. La conclusion à tirer des rapports de ces divers explorateurs, c'est que la configuration du sol ne permet pas d'exécuter en cet endroit un canal à niveau, sans écluses. Il n'existe aucun passage dans les Cordillères et il n'en a existé à aucune époque : le massif de l'isthme est composé de roches cristallines très-dures. Un canal à écluses n'est guère possible non plus, et le trajet le plus avantageux conduit à une dépense de 600 millions, pour un canal dont le bief de partage, situé à 39 mètres 65 au-dessus du niveau des deux mers, aurait une longueur de 17,500 mètres. Les Cordillères seraient traversées au moyen d'un tunnel de 8,950 mètres. Il y aurait dix écluses du côté de l'Atlantique et treize du côté du Pacifique ; la largeur serait réduite à 20

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. II, page 301.

mètres dans le tunnel, et le tirant d'eau à 7 mètres 93 : ces dimensions restreintes excluent les grands navires. Pour arriver à des sections pratiques, il faudrait doubler le chiffre du devis. De plus, le Darien est une contrée malsaine où de grands travaux de terrassement entraîneraient la perte d'un nombre considérable de vies humaines : cette raison doit, indépendamment de toute autre, faire abandonner les projets par le Darien.

Dans le projet de *M. Blanchet*, le lac de Nicaragua sert de bief de partage au canal. Ce lac, d'une longueur de 170 kilomètres, est séparé du Pacifique par l'isthme de Rivas et s'écoule dans l'Atlantique par le fleuve San Juan de 180 kilomètres de cours. Le niveau des hautes eaux du lac est de 32 mètres 80 au-dessus du niveau des deux mers. L'auteur du projet utilise la configuration topographique du sol pour prolonger le lac au moyen de deux barrages établis dans les vallées voisines et lui donner un niveau constant. Ce projet a l'avantage de réduire à leur minimum les terrassements et déblais sous l'eau. Les écluses se trouvent être établies par séries au lieu d'être espacées les unes des autres et séparées par des biefs intermédiaires, condition d'où résulte une grande économie d'établissement et d'exploitation.

Le tracé du canal part du port de Brito, sur le Pacifique, suit un chenal à niveau de 4 kilomètres, puis arrive par une double série de sept écluses dans le bief de partage agrandi comme il vient d'être dit, et qui n'a pas moins de 235 kilomètres de longueur ; puis, par une série d'écluses, le canal descend au niveau de l'Atlantique, où il arrive par un chenal de 22 kilomètres. La partie la plus étroite du canal projeté a une largeur de 50 mètres à la ligne d'eau et de 45 mètres au plafond, avec 9^m.50 de tirant d'eau. Ces dimensions, très-pratiques, portent le devis au chiffre de 190,732,000 francs.

Ce projet est parfaitement réalisable. De nombreuses considérations, pour lesquelles nous renverrons nos lecteurs à la brochure publiée par MM. Pouchet et Sautereau (1), montrent la possibilité des travaux et les avantages qui résulteront pour le commerce du monde entier de la jonction des deux océans. On trouvera également dans cette brochure les considérations qui peuvent permettre d'évaluer la rémunération qui s'attachera aux capitaux consacrés à cette entreprise.

L. L.

(1) *Sire*, éditeur à Bourges, 1876.

CONSTRUCTIONS CIVILES ET MILITAIRES.

Construction d'une maison à Paris dans un chantier clos recouvrant tout l'édifice,

par M. COURBARDEN.

Tout le monde a pu voir au coin du Boulevard des Italiens et de la rue de Choiseul l'immense échafaudage couvert, qui entoure et surmonte la construction du grand hôtel que le Crédit Lyonnais fait élever. Les pans de bois qui forment façade sur les deux voies publiques sont garnis du haut en bas de vitrages continus, qui forment une enveloppe close de partout, à l'intérieur de laquelle les ouvriers ont pu travailler tout l'hiver à l'abri des intempéries.

Au centre de la construction, dans la partie destinée à former la cour, se dresse un vaste carré en charpente ayant 16 mètres de côté, et auquel se relie l'enveloppe extérieure. C'est ce carré qui maintient tout l'échafaudage ; des moises disposées dans les axes des baies de la bâtisse se déplacent et se replacent tour à tour, suivant les besoins des travaux.

Le centre reste immuable et assure la solidité d'un ensemble qui, s'élevant à une hauteur totale de 40 mètres, descend prendre son point d'appui dans les caves, à 8 mètres au-dessous du niveau de la rue.

En outre une machine à vapeur fait mouvoir, au moyen de poulies à gorge et de câbles métalliques, des arbres qui rayonnent dans les directions principales et qui transmettent le mouvement des treuils chargés d'élever les pierres de taille et autres matériaux jusqu'à leur lit de pose.

Toute cette installation est là en location pour quelques mois encore. Le coût de cette location sera de 70 à 80,000 francs, mais les travaux seront mieux exécutés et terminés six mois plus tôt, c'est-à-dire au 31 décembre 1877, sans compter que les ouvriers auront travaillé à l'aise et n'auront pas subi le chômage obligatoire de tous les hivers.

Si l'on tient compte des intérêts engagés, cette dépense est une économie notable.

Ajoutons qu'un système d'éclairage au gaz bien entendu a permis,

durant les jours les plus courts, de continuer le travail le soir longtemps après la fermeture des autres chantiers.

Cet éclairage se compose de plusieurs couronnes de becs libres, dont l'éclat est réfléchi au-dessous par de vastes abat-jour. Le système n'est d'ailleurs pas nouveau : on peut le voir appliqué dans un grand magasin, non loin de là, sur le boulevard des Capucines, et à Milan, l'habile architecte de la galerie *Victor Emmanuel* a su l'employer de façon à contribuer puissamment à la décoration, et à assurer le parfait éclairage des portiques à arcades qui, par la place du Dôme, donnent accès à la galerie.

L'entrepreneur général de cette construction, M. *Courbarden*, en même temps qu'il aura exécuté un remarquable travail de charpente, aura ainsi assuré la réalisation de son contrat, qui l'oblige à livrer l'édifice dans un délai de quatorze mois seulement à partir de l'origine des travaux.

L. L.

Emploi des pans de fer.

On construit en ce moment, à l'angle de la rue de Lille et de la rue de Bourgogne un bâtiment où il est fait une application générale d'un système de pans de fer qui nous paraît mériter une sérieuse attention de la part des constructeurs. A l'exception de la façade, qui est en pierre, tous les murs de refend et de face sur la cour sont en fer et nous paraissent devoir présenter une solidité des plus complètes. Outre les conditions de solidité, l'application de ce mode de construction aura aussi pour effet de faire gagner un espace considérable, ce qui a une grande importance dans les quartiers de Paris où le terrain est fort cher. Ce qui est aussi digne de remarque dans cette construction, c'est l'assemblage qui présente à la fois les meilleures conditions de solidité et de simplicité : de bon marché, par conséquent.

L. L.

Paratonnerre établi sur les bâtiments de la station centrale des télégraphes, à Saint-Petersbourg.

par M. SOKOLOFF.

Le paratonnerre que M. l'architecte *Sokoloff* a fait élever pour protéger les bâtiments de la station centrale des télégraphes, à Saint-Petersbourg, se compose de cinq grandes tiges, réunies entre elles

par un conducteur métallique continu, qui établit leur communication avec la terre. Les cinq tiges n'ont que quatre jonctions avec le sol.

La tige se compose : 1° d'un tube de fer ayant 15 archines et $\frac{2}{10}$, soit 10^m.79 de hauteur et 1 $\frac{1}{2}$ werschok, soit 0^m.07, d'épaisseur à sa base : il se rétrécit graduellement vers son extrémité où il n'a plus d'épaisseur que $\frac{1}{8}$ de werschok, ou 0^m.028 ;

2° d'une deuxième tige de cuivre ayant 1 archine et $\frac{3}{10}$, soit 0^m.92 de hauteur, laquelle se trouve vissée dans la première et se termine par une aiguille en platine, adaptée au moyen d'un petit manchon en cuivre.

La figure 24 représente la vue d'une de ces tiges à l'extérieur, et la figure 25 en est la coupe verticale par l'axe.

La jonction du conduit avec la terre s'obtient de la manière suivante : la partie du conduit qui entre dans le sol est en cuivre, et le conduit descend d'abord dans un premier tuyau en fonte, lequel s'emboîte dans un second tuyau également en fonte. Ce second tuyau est plus gros que le premier : il est cerclé extérieurement de rondelles semblables à celles que l'on emploie pour le chauffage à l'eau chaude, afin de lui donner une plus grande superficie et obtenir, par conséquent, une plus grande surface de contact avec la terre.

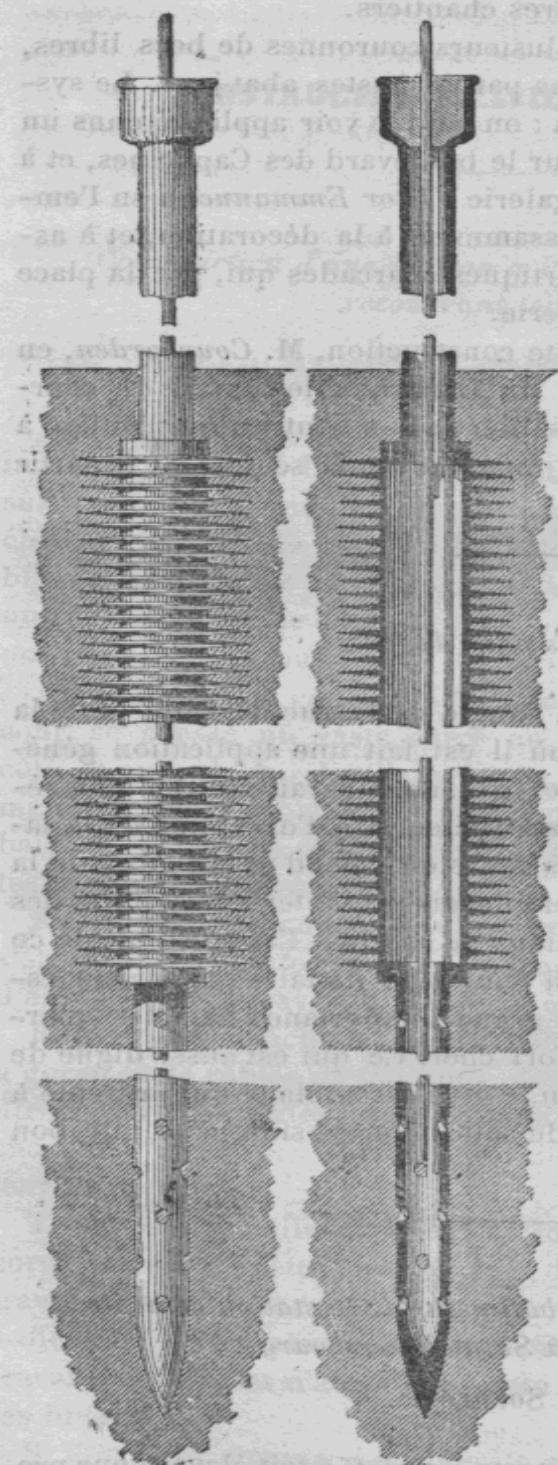


Fig. 24.

Fig. 25.

Le conduit continue à descendre et va se terminer dans un troisième tuyau en fer emboîté dans le précédent, et percé de trous afin de laisser pénétrer l'eau, pour que l'extrémité du conduit s'y trouve constamment plongée.

Les expériences faites au moyen d'un galvanomètre ont donné les meilleurs résultats.

(*Semaine des Constructeurs.*)

Agrandissement de l'Ecole de médecine de Paris.

Le conseil municipal de Paris aura prochainement à délibérer au sujet des travaux à exécuter à l'Ecole de médecine. D'après le projet dressé, la façade sur la rue de l'Ecole-de-Médecine sera conservée. Il en est de même pour le grand amphithéâtre et les bâtiments de la cour d'honneur. Trois nouvelles cours sont réservées : la première, dite des services généraux, sur le boulevard Saint-Germain ; la deuxième, ou cour des examens, sur la rue *Larrey* ; la troisième, dite cour des collections, sur la rue *Hautefeuille*.

Quatre nouveaux amphithéâtres, dont un de chimie, seront réservés dans les bâtiments du centre. Le musée *Orfila* gardera la place qu'il occupe actuellement. Quant à la bibliothèque, elle sera installée sur le boulevard Saint-Germain, et cinq cents lecteurs pourront y trouver place.

La superficie totale de l'Ecole de médecine sera ainsi portée à environ 7,000 mètres, alors qu'aujourd'hui elle est à peine de 2,500 mètres. La dépense de ces nouvelles constructions est évaluée à 4,300,000 francs.

L. L.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE, HYGIÈNE ET ALIMENTATION.

Recette pour arrêter les piqures de vers dans le bois,

par M. LAVEZZARI.

M. Lavezzari, dans la *Semaine des Constructeurs*, garantit l'efficacité absolue du remède suivant qu'il a appliqué pour la première

fois en 1868 à la destruction des vers qui piquent les bois encore neufs mais vicieux, ou les meubles que leur vétusté rend d'autant plus précieux. L'acide phénique et l'essence de térébenthine constituent, à eux seuls, l'agent thérapeutique, en agissant d'une façon diamétralement opposée sur le ver rongeur. Voici la façon la plus simple de procéder.

Prendre chez soi un flacon d'une trentaine de grammes, c'est-à-dire une petite bouteille pouvant contenir une once d'eau : y faire verser 10 grammes d'acide phénique, et y ajouter 10 grammes d'essence de térébenthine. Après quoi, choisir une brosse de martre rouge de 1 à 1 1/2 millimètre de grosseur sur 2 à 3 centimètres de longueur, telle que les artistes en prennent pour tracer les lignes très-fines. Une fois assis devant le meuble à traiter, agiter le flacon si déjà le mélange ne s'est fait, puis s'armer de beaucoup de patience et introduire dans chaque trou, un à un, le pinceau imprégné de la bienfaisante mixture. Une fois sur trois, si le mal est déjà ancien, plus souvent s'il est récent, on verra sortir et passer de vie à trépas l'insecte perforateur, même s'il n'a pas été atteint par le pinceau, car la capillarité opère encore plus vite que si on employait de l'eau. Les amateurs d'entomologie auront là une excellente occasion de voir un animal peu connu et qui est très-curieux à la loupe. Les gens dont le nerf olfactif serait désagréablement affecté par l'odeur phénique qui n'est pas du goût de tout le monde, pourront se rassurer, car une heure suffit à sa disparition. Quant à l'essence de térébenthine, on peut la remplacer par un égal volume d'essence de lavande.

Le remède est bon, mais il n'est garanti que si on ne passe aucun trou ; on peut d'ailleurs, en cas d'indécision, revenir deux fois dans le même sans inconvénient.

L. L.

*Fabrication des pipes en bois :
examen des propriétés des bois employés à cet usage,*

par M. HANAUECK et M. MOELLER.

On sait que, depuis quelque temps, l'on fabrique divers objets, et particulièrement des pipes, avec une matière ligneuse dite racine de bruyère : cette industrie est surtout répandue en France, en Allemagne et en Autriche. La matière première provient spécialement de la province de Gironne, en Espagne, mais l'on en tire aussi d'Ita-

lie et d'Algérie : c'est la racine de la bruyère arborescente, *Erica arborea*. Elle doit recevoir avant sa mise en œuvre certaines préparations dont le but serait de la rendre insensible à l'action du feu. L'élément fondamental de ces préparations serait le verre soluble, ce qui paraît douteux : ce qui est plus certain, c'est qu'elle est généralement imprégnée à l'extérieur d'une couleur rouge ou brune. Quoi qu'il en soit, la racine de bruyère est un bois serré, homogène et pesant, qui se travaille bien au tour, et est susceptible de recevoir un assez beau poli.

M. Hanaujeck, qui a publié dans le « *Dingler's polytechnic Journal* » une notice sur cette matière ligneuse, dont il a fait l'examen au microscope, n'a rien observé de particulier dans la façon dont elle se comporte pendant qu'elle est tournée ; néanmoins, il a cru devoir décrire le procédé employé à Vienne, pour le polissage des pipes, dans la fabrique de M. Mayer.

Aussitôt que les pipes sortent du tour, on en polit la surface avec de l'émeri, du verre, de la pierre ponce, ou toute autre matière ; on se sert pour cet objet d'un tour sur l'arbre duquel est calée une poulie recouverte d'une peau de buffle enduite d'une pâte liquide d'huile et d'émeri : la pipe doit être pressée doucement contre le frottoir, de façon à se polir peu à peu et sans hâte. Cette matière est tirée de Paris, et l'on n'a pas encore réussi à en préparer d'aussi convenable ailleurs ; elle est blanche à l'intérieur, moyennement serrée, douce et comme feutrée au toucher. Plongée dans l'eau froide, elle se résout en une masse de structure fibreuse, et l'examen microscopique a conduit M. Hanaujeck à penser que ce produit n'était pas une peau, mais un tissu feutré spécial, composé de fibres végétales et animales.

Une autre matière ligneuse qui se trouve actuellement à Londres et en divers points du continent, est le *Myall-Wood*, ou bois violet, avec lequel MM. Hartmann et Eidam, fabricants à Vienne, ont eu l'idée de façonner également des pipes : ils semblent avoir parfaitement réussi, et l'on débite actuellement un grand nombre de pipes en bois violet. Malheureusement, la matière première commence à manquer ; mais les qualités qu'elle présente spécialement pour cet objet ne tarderont pas à la faire rechercher et à provoquer une importation plus étendue de l'Australie, des Indes orientales et des Indes occidentales, qui en sont les lieux de production.

Dans ces circonstances, M. J. Moeller, de Vienne, a cru devoir se livrer à un examen anatomique du tissu ligneux et de l'écorce de cambium et du bois violet. Ce dernier exhale, à la température ordinaire, une odeur intense de violette. Il est extrêmement dur et pesant, mais se laisse fendre facilement. Son poids spécifique, qui

est, après dessiccation à 100°, de 1.578, dépasse celui de tous les bois connus, peut-être parce que la densité de certains autres bois n'a été mesurée qu'après un simple séchage à l'air libre. Après la combustion, le bois violet laisse une proportion de cendres de 11,25 pour 100 : ces dernières, analysées par M. E. Ludwig, lui ont appris que le rapport de la soude à la potasse y est le même que dans certaines plantes de nos climats, telles que le *morua alba*, le *sorbus aria*, le *pyrus amelanchiei*, soit de 1 de potasse pour 0.68 de soude.

F. M.

Nouveau lactomètre

de M. HORSLEY.

On peut, avec le lactomètre de M. Horsley, séparer d'une manière distincte la matière grasse ou crème, et en calculer le poids en centièmes, puis déterminer très-rapidement et facilement la proportion de la caséine et du sucre de lait. L'opération n'exige que 12 à 15 minutes, et les résultats peuvent être conservés longtemps, avantage important au point de vue légal.

Le lait à essayer est versé dans un tube jusqu'à un premier trait marqué A qui mesure 150 grains anglais ou 16gr.20; on y ajoute de l'éther méthylique jusqu'à un trait supérieur B, puis l'on agite le tout pendant 5 minutes. Lorsqu'on redresse le tube, et après un léger repos, la matière grasse monte à la surface sous la forme d'une huile jaune clair, dont la mesure indique le poids, parce que chaque degré de l'échelle marquée sur le tube correspond à 4 grains, soit 0gr.2689. La caséine s'est séparée de son côté et est tombée au fond du tube sous la forme d'une masse blanche que l'on peut filtrer, sécher et peser. Enfin, la liqueur qui reste, évaporée à siccité, donne la quantité du sucre et des sels.

Le tube de M. Horsley peut, si on le désire, être employé comme un lactomètre ordinaire, dans lequel chaque degré représente un centième de la totalité.

(*The American chemist*, t. 6, n° 1, page 24.)

F. M.

Mastic hydrofuge.

On obtient un très-bon mastic hydrofuge en dissolvant 5 parties de gélatine dans l'eau, et y ajoutant une partie de chromate de po-

tassium. Cette préparation doit être conservée à l'abri de la lumière, parce qu'au contact des rayons solaires, elle se solidifie immédiatement, et devient insoluble à l'eau froide et chaude. Pour en faire usage, on en imbibe les objets que l'on veut prémunir, recoller ou boucher, et on les expose aussitôt à l'action de la lumière solaire.

F. M.

Petite turbine pour l'extraction du miel,

par M. GÖSSLER.

M. Gössler avait, dès 1868, appelé l'attention sur les avantages que les appareils centrifuges présentent pour l'extraction du miel. Les apiculteurs recueilleraient de ce mode de procéder plusieurs avantages : d'abord le miel ainsi extrait est bien plus pur et d'une saveur plus délicate, et puis il sera facile de replacer dans la ruche les rayons qui ne sont que peu ou point détériorés par le turbinage. Les abeilles n'ont que peu de cire à produire pour réparer promptement les avaries, et elles se livrent bientôt à la production exclusive du miel, ce qui est bien plus avantageux pour l'éleveur que la production simultanée du miel et de la cire.

Les appareils centrifuges employés sont fabriqués en zinc ou en bois, et sont disposés pour recevoir chacun trois ou quatre rayons.

Dans l'Eifel, pays renommé pour la délicatesse de son miel, on fait usage d'une petite turbine construite ainsi qu'il suit : l'arbre vertical tourne dans une cuve en chêne de 57 centimètres de diamètre. Il est maintenu dans le haut par un anneau porté par deux montants qui portent sur le bord de la cuve : au fond de cette dernière, une crapaudine reçoit le pivot de l'axe, et sur sa paroi, vers le fond, est pratiquée une ouverture de décharge munie d'une vanne. L'appareil centrifuge se compose d'un panier carré posé sur un disque de 45 centimètres de diamètre : il est construit avec des baguettes en bois triangulaires, entrelacées avec des ficelles ou des fils de fer.

Avant de déposer dans le panier les quatre rayons qui sont traités à chaque opération, on ouvre, avec un outil pourvu de deux pointes rapprochées, les cellules en partie fermées ; lorsqu'ils sont épuisés d'un côté, on les retourne pour subir une seconde fois le même travail. Le mouvement de rotation est donné très-simplement et avec précaution, au moyen d'une corde de 2 mètres de long qui s'enroule sur une poulie calée sur l'arbre, au-dessus du collier supé-

rieur : le miel qui s'échappe de la cuve est reçu sur un tamis en gaze, puis s'écoule dans des pots en grès.

Ce sont les abeilles elles-mêmes qui se chargent de nettoyer l'appareil, que l'on abandonne au soleil dans le voisinage des ruches. Le miel ainsi extrait est toujours d'un prix plus élevé que celui obtenu par les moyens ordinaires.

(*Deutsche industrie Zeitung.*)

F. M.

Intoxication par le pain moisi.

A la suite de l'usage prolongé d'un pain fabriqué avec de la farine de froment additionnée de farine de maïs, ainsi que le consomment les habitants des campagnes de la Lombardie, il se développa, chez certains sujets, des affections sporadiques fort dangereuses, difficiles à guérir et souvent mortelles.

En cherchant quelles pouvaient être les causes de ces affections, l'on n'a pas tardé à reconnaître que cette espèce de pain était très-sujet à être attaqué par la moisissure.

Déjà, en 1871, M. Gombroso, de Pavie, avait remarqué que l'ingurgitation de la farine de maïs moisie était très-préjudiciable à la santé des hommes et des animaux, et constituait véritablement une substance vénéneuse.

Depuis lors, et dans ces derniers temps, MM. Brugnattelli et Zenoni sont parvenus, à l'aide du procédé Stas-Otto, à extraire de cette farine moisie, une matière alcaloïde blanche, s'altérant aisément, non cristalline, insoluble dans l'eau et se dissolvant dans l'alcool et l'éther avec une réaction alcaline. Mais, chose digne d'attention, sa solution dans l'acide sulfurique développe, par l'addition d'un agent d'oxydation, une coloration en violet qui ressemble absolument à celle qui est due à la strychnine : cela se manifeste, même avec l'acide sulfurique qui ne renferme que des traces des oxydes de l'azote.

(*Bericht der deutscher Chemischen Gesellschaft.*)

F. M.

Alimentation des peuples du Nord : pêche du hareng, et farine de morue.

Nous apprenons par l'*Evening Standard* que la pêche du hareng, qui constitue une branche importante des populations septentrio-

nales n'a pas été, cette année, aussi abondante que les années précédentes. Le produit de la pêche de 1876 est évalué par l'office des pêcheries anglaises à 942.000 barils seulement, et c'est moins qu'en 1875. Cela explique pourquoi le prix du hareng s'est accru de 30 pour 100 sur les marchés européens, et pourquoi un baril de harengs qui coûtait l'an dernier 40 schillings ou 50 francs, vaut cette année 65 et 70 francs.

Les peuples du Nord ne souffriront d'ailleurs pas beaucoup de ces variations, bien que le poisson soit la base de leur alimentation, car ils consomment rarement du poisson de l'année, et ils ont à leur service des moyens de préparation qui leur permettent de garder fort longtemps leurs approvisionnements, de façon à ne pas être pris ou dépourvu les années où, comme celle-ci, la pêche peut être mauvaise ou du moins peu abondante.

Une préparation entre autres, qui est fort usitée en Norvège et en Suède, consiste à faire sécher au soleil les plus belles morues, pour les réduire en farine qui est ensuite tamisée et classée par grosseurs.

Le peuple et même les gens des classes élevées usent beaucoup de cet aliment qui, paraît-il, est excellent et conviendrait tout aussi bien et même mieux aux populations méridionales qui éprouvent tant de difficultés pour se procurer du poisson frais. Aussi est-il possible que cette matière devienne bientôt, pour la Suède et la Norvège, l'objet d'un commerce important d'exportation.

(Italia agricola.)

L. L.

Emploi de l'acide salicylique pour conserver les sirops,

par M. LAJOUX.

M. Lajoux, pharmacien à Paris, a fait quelques expériences afin d'établir la dose *minimum* d'acide salicylique à employer pour empêcher les sirops de groseilles, de cerises, de mûres, de capillaire, de gentiane et d'ipécacuanha composé, de fermenter pendant l'été. Il a reconnu que pour conserver ces sirops, il fallait une quantité d'acide salicylique égale à un millième du poids du sucre contenu dans les sirops. Ces derniers avaient été placés dans des verres à expériences, simplement recouverts d'une feuille de papier, la température moyenne étant d'environ 17°. Au bout de deux mois, ils étaient encore intacts, alors que d'autres sirops identiques et placés

dans les mêmes conditions, mais privés d'acide salicylique, étaient complètement altérés.

Du suc de groseilles, conservé par le procédé d'*Appert*, a été additionné de un dix-millième d'acide salicylique, puis abandonné à lui-même pendant deux mois : il était trouble, au bout de ce temps, mais il n'avait pas subi de fermentation, et son odeur et sa saveur étaient les mêmes qu'avant l'expérience.

L. L.

Composition alimentaire,

par M. MANDET.

On a beaucoup parlé pendant et après la guerre de 1870 du fameux saucisson à la farine de pois, dont étaient constamment pourvus les soldats allemands : quoi qu'on en ait pu dire, ses qualités multiples ont été constatées, et ont éveillé l'esprit inventif des chercheurs.

C'est ainsi que M. *Mandet* s'est proposé de réunir, dans un petit volume, une quantité importante de matières très-nutritives susceptibles d'être conservées le plus longtemps possible, sans courir risque de se moisir, de fermenter ou de se décomposer. Voici la composition de ce produit spécial :

Farine de froment.	45
Viande de bœuf, vache, cheval, etc.	10
Graisse de porc.	5
Chlorure de sodium.	5
Eau distillée.	15
Fromages fermentés.	15
Epices.	5
	100

Ce produit, désigné sous le nom de biscuit Mandet, peut être employé à l'état sec ou cuit : on peut le manger seul ou bien avec du pain ou du biscuit.

L. L.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Sommaire. — Clarification des solutions alcooliques de gomme-laque, par M. PELZ. — L'acide oléique dissolvant du copal. — Calorifère, par M. SAVALLE. — Appareil destiné à essayer les huiles de graissage. — Composition d'une cire à cacheter s'employant sans flamme, et propre à l'apposition des scellés. — Appareils pour mesurer la résistance des matériaux : laboratoire d'essais physiques, par M. THOMASSET. — Prix de revient de quelques machines marines. — Garnitures en asbeste. — Préparation d'un papier photographique pour reproduire les dessins de machines et d'autres objets, par M. SCHWARZ. — Machine à composer, de M. LIWTSCHAK — Machines pour produire mécaniquement le bronzage typographique, de M. POIRIER et de M. LANDA. — Nouvelle machine à imprimer les cartes de visite, de M. VALETTE.

CHIMIE, PHYSIQUE ET MÉCANIQUE GÉNÉRALES.

Clarification des solutions alcooliques de gomme-laque,

par M. A. PELZ.

M. Pelz, à qui l'on avait demandé les moyens d'obtenir, dans le plus bref délai possible, et sans pertes sensibles, une dissolution limpide de gomme-laque dans l'alcool, porta naturellement son attention sur les moyens d'éliminer les corps qui troublent ces solutions. Ces corps, que certains auteurs considèrent comme une variété de cire, et d'autres comme une matière grasse, troublent les dissolutions en question, s'ils sont alliés à la gomme dans une proportion de 5 pour 100 seulement. Les premières expériences eurent pour but de les faire disparaître, en faisant bouillir la gomme-laque dans de l'eau additionnée de 1 à 5 pour 100 de chaux, de soude ou d'ammoniaque : de plus fortes proportions de ces bases provoquaient la dissolution complète de la matière. Ces essais n'ont pas fourni des résultats satisfaisants.

M. Pelz a cherché alors à résoudre le problème par une autre voie. Il a préparé une solution de 1 partie de gomme-laque pour

6 parties d'alcool à 90 degrés centésimaux et à la température ordinaire : en agitant fréquemment, elle a été effectuée en 10 à 12 heures. Puis il a ajouté un poids de carbonate de magnésie égal à la moitié de celui de la gomme en charge, et il a chauffé le mélange à 60° : la liqueur ainsi obtenue s'est clarifiée plus promptement que cela n'avait lieu sans adjonction du sel de magnésie. La filtration s'est aussi opérée plus rapidement ; mais, cependant, le but n'était pas encore convenablement atteint. L'auteur a alors remplacé le carbonate de magnésie par de la craie pulvérisée, le tout à poids égaux à ceux de l'expérience précédente : la clarification, qui a marché plus promptement, a duré environ la moitié ou tout au plus les trois quarts du temps nécessité par le premier procédé ; en outre, les parties lourdes qui se sont réunies dans la portion inférieure de la liqueur, ont pu être filtrées rapidement. Il n'a fallu qu'une petite quantité d'alcool pour laver le filtre, et la solution filtrée a été absolument claire.

D'autres expériences faites à l'aide du carbonate de baryte ont été moins satisfaisantes. Dans tous les cas, et quelle que soit la substance ajoutée, la filtration s'est opérée avantageusement à travers des feutres.

Bien qu'il eût ainsi atteint le but qui lui avait été indiqué, l'auteur crut devoir entreprendre encore l'expérience suivante : à 3 parties de la solution de gomme-laque sus-énoncée, il ajouta 1 partie d'éther de pétrole, et il agita avec ménagements.

Après quelques instants de repos, la liqueur se sépara en deux couches : l'une supérieure, formée par la matière étrangère, cire ou graisse, en dissolution dans l'éther de pétrole, et l'autre au-dessous, d'un brun-jaune, formée par la solution claire de gomme-laque, alliée à un peu d'éther de pétrole.

La solution éthérée, abandonnée à l'évaporation spontanée, fournit un résidu blanc cireux, de matière étrangère extraite de la gomme-laque. Si l'on se servait, pour dissoudre la gomme-laque d'un alcool plus concentré encore (95 degrés centésimaux), il deviendrait nécessaire, pour obtenir la séparation rapide en deux couches de la dissolution limpide, d'ajouter de l'eau ; l'on en peut conclure que le procédé donne des résultats plus certains et plus économiques, en faisant usage d'un alcool dont la concentration ne soit pas poussée au-delà de 90 degrés centésimaux.

La gomme-laque purifiée, obtenue après l'évaporation de l'éther de pétrole, possède, il est vrai, la propriété désagréable d'être très-cassante ; mais l'on remédie aisément à cet inconvénient par une addition de 1 à 3 pour 100 de térébenthine de Venise.

Des expériences poursuivies ultérieurement ont démontré que la benzine du commerce, qui est d'un prix bien moins élevé que l'éther de pétrole, pouvait parfaitement être employée au lieu et place de ce dernier.

(*Pharm. Zeitschrift für Russland*, t. 13, page 387.)

F. M.

L'acide oléique, dissolvant du copal.

Tous les ouvrages de chimie sont d'accord pour dire que le copal tendre est en partie soluble dans l'alcool, mais que le copal dur y est à peu près insoluble à froid. Toutefois l'on ajoute, que si ce copal dur est réduit en poudre et abandonné pendant une couple de mois au contact de l'eau, il s'oxyde et devient sensiblement soluble.

L'éther commence par gonfler le copal dur et finit par le dissoudre à la longue. Or, il nous revient d'Amérique, que l'acide oléique est un excellent dissolvant du copal, et qu'une petite quantité de cette matière grasse peut dissoudre à chaud une proportion considérable de cette résine.

Ce fait présente un grand intérêt pour la fabrication des vernis, mais il offre une importance bien plus capitale si on l'envisage comme un procédé rapide et sûr de distinguer l'ambre naturel de ses imitations au moyen du copal.

F. M.

CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

Calorifère,

par M. D. SAVALLE.

Tout le monde a été à même de ressentir l'impression désagréable produite sur les organes respiratoires et l'organisme en général par l'air échauffé au moyen des calorifères dans lesquels cet air, absolument desséché, ne contient plus les proportions suffisantes et nécessaires de vapeur d'eau.

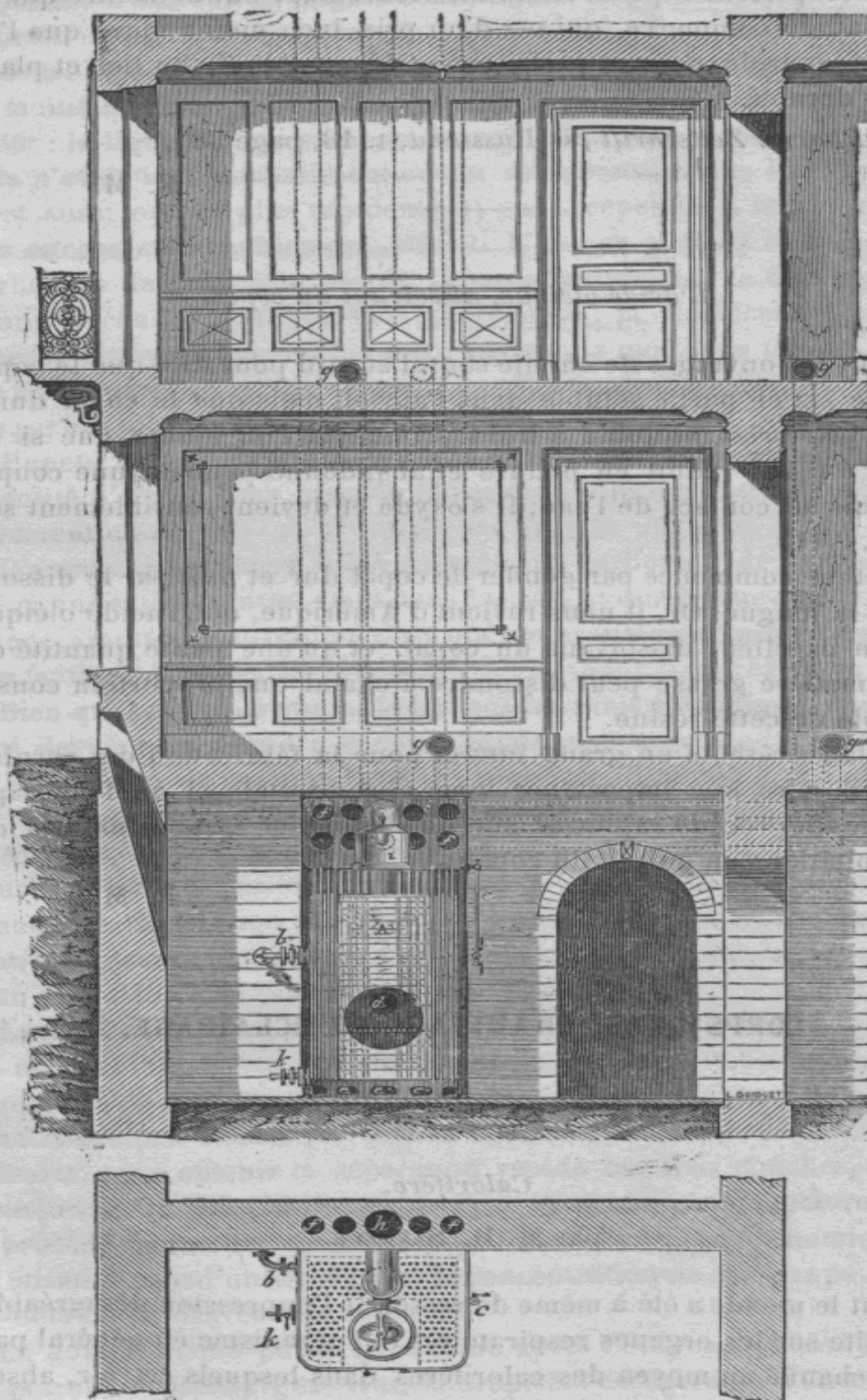


Fig. 26.

M. D. Savalle, déjà si connu par ses nombreuses applications de la chaleur et surtout par ses magnifiques appareils distillatoires, a construit un nouveau système de calorifère au moyen duquel on a l'avantage, outre le bon rendement du combustible dépensé et la grande rapidité dans l'obtention de la température désirée, de ne pas priver l'air échauffé de la vapeur d'eau nécessaire à son action hygiénique.

La figure 26 représente en coupe verticale, et en plan, un calorifère de ce système installé dans l'hôtel de M. Savalle, à l'avenue du Bois-de-Boulogne.

A est une chaudière verticale pleine d'eau, traversée par un faisceau tubulaire en cuivre. Mais ce ne sont pas les gaz chauds résultant de la combustion, qui passent dans ces tubes : c'est l'air à échauffer.

Le foyer est placé en *d*, au centre de la chaudière, il est chauffé à la houille : les produits de la combustion s'en vont par la cheminée *h* visible sur le plan. L'alimentation se fait par le robinet *b* et la vidange s'opère en *k* ; le niveau d'eau est en *c*.

L'air à échauffer est admis par les carneaux *e, e', e''*, et lorsqu'il sort du faisceau tubulaire, il est distribué, par les conduits *f*, dans les appartements, aux différents étages de l'habitation : les bouches de chaleur sont en *g*. La vapeur émise par l'eau chaude se réunit par un petit dôme *i* d'où elle s'échappe librement par un tuyau *j* : elle se mélange alors à l'air échauffé. Elle est d'ailleurs en assez petite quantité, car la température de l'eau, dans la chaudière, ne doit jamais dépasser 100 degrés.

Cet appareil est, comme on voit, d'une excessive simplicité. Aucun accident grave ne peut se déclarer et les produits de la combustion ne peuvent, en aucun cas, se trouver mélangés à l'air distribué dans les appartements. Enfin, des expériences poursuivies avec tout le soin et la continuité désirable, ont constaté un effet utile considérable.

D'ailleurs, ce système ne change rien, quant aux dispositions générales prises ou à prendre pour l'établissement des conduites d'air chaud d'un calorifère ordinaire : c'est simplement un moyen nouveau et absolument conforme aux règles de l'hygiène, d'élever la température de l'air destiné à chauffer les appartements et les serres.

L. L.

Appareil destiné à essayer les huiles de graissage.

Cet appareil, qui est employé en Angleterre, se compose d'un arbre horizontal tournant dans deux coussinets ordinaires bien lubrifiés et traversant, en outre, un coussinet d'épreuve en deux parties. Ce dernier est entretenu au moyen de l'huile que l'on veut essayer et peut être serré à volonté sur l'arbre au moyen de deux leviers munis de contre-poids mobiles, dont l'un presse la coquille du haut et l'autre celle du bas.

La partie supérieure de ce coussinet porte un thermomètre qui indique l'échauffement produit par la rotation avec serrage, et l'arbre fait marcher un compteur qui donne le nombre des révolutions.

La qualité de l'huile est indiquée par le nombre des révolutions effectuées avant qu'un certain degré de température soit atteint par le thermomètre. Lorsque l'on veut éprouver les différents genres de matières lubrifiantes, en vue de déterminer jusqu'à quel point elles sont affectées par les influences atmosphériques, on y arrive en laissant l'huile, pendant un certain temps, sur l'appareil, après le premier essai, et en notant les résultats d'une seconde expérience.

Une autre épreuve peut être faite en ôtant la partie inférieure du coussinet et en laissant l'arbre tourner dans un petit réservoir contenant une quantité connue d'huile : cette huile, après un temps donné, est pesée, et le déficit indique la consommation.

L. L.

Composition d'une cire à cacheter s'employant sans flamme, et propre à l'apposition des scellés.

Tout le monde sait que pour poser les scellés, les fonctionnaires se servent d'une sorte de cire collante et malléable, que l'on peut employer sans avoir besoin de la faire fondre préalablement au contact d'une flamme. Pour obtenir cette préparation, on prend :

Colophane.	3 parties, ou	96 grammes.
Résine.	3 — »	96 —
Suif.	3 — »	96 —
Térébenthine de Venise.	4 — »	128 —
Carbonate de chaux pulvérisé.	4 — »	128 —
Minium pulvérisé.	4 — »	128 —

On fait fondre les trois premières matières, et l'on ajoute successivement les trois dernières, puis on remue jusqu'au refroidissement. La chaleur de la main suffit pour permettre l'application, qui peut servir aussi à cacheter les lettres et les dépêches, par l'apposition d'un cachet, en considérant, toutefois, que les papiers ainsi cachetés, ne devront pas être soumis à une température tant soit peu élevée.

F. M.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIES.

*Appareils pour mesurer la résistance des matériaux :
laboratoire d'essais physiques,*

par M. HENRI THOMASSET.

Nous avons eu l'avantage de présenter à nos lecteurs, dans notre 62^e numéro (2^e Série, page 158), le système de manomètre à mercure et à air libre, en usage dans les ateliers de M. *Henri Thomasset*.

A part leur principale application qui est celle de graduer le travail des presses hydrauliques, et pour laquelle ils ont été spécialement construits, ces appareils ont d'autres usages, parmi lesquels nous citerons l'emploi qu'en font les constructeurs de manomètres métalliques pour graduer leurs appareils. Mais, leur plus remarquable utilisation est certainement réalisée dans la mesure de la résistance des matériaux.

M. Thomasset, qui s'est rendu concessionnaire des brevets de l'inventeur, emploie sur une grande échelle et avec beaucoup de bonheur les appareils destinés à éprouver tous les matériaux quels qu'ils soient, appareils basés sur les déformations qui sont infligées à ces matériaux, et sur l'observation de leur rupture sous l'action d'un effort continu et grandissant, communiqué à la matière, par l'intermédiaire de compresseurs sterhydrauliques.

Dans tous ces appareils, la résistance des matières essayées est mesurée directement par un appareil spécial pouvant être contrôlé par des poids directs. De plus, la puissance de l'effort est donnée par des appareils supprimant toute secousse et permettant d'agir avec toute la rapidité ou la lenteur désirables ; les expériences avec

les plus fortes machines peuvent se faire, sans grands préparatifs, avec un personnel très-restreint et dans un temps très-limité.

Nous donnons, fig. 27, le dessin d'une machine spéciale pour l'essai des bouteilles, laquelle est appelée à rendre de sérieux ser-

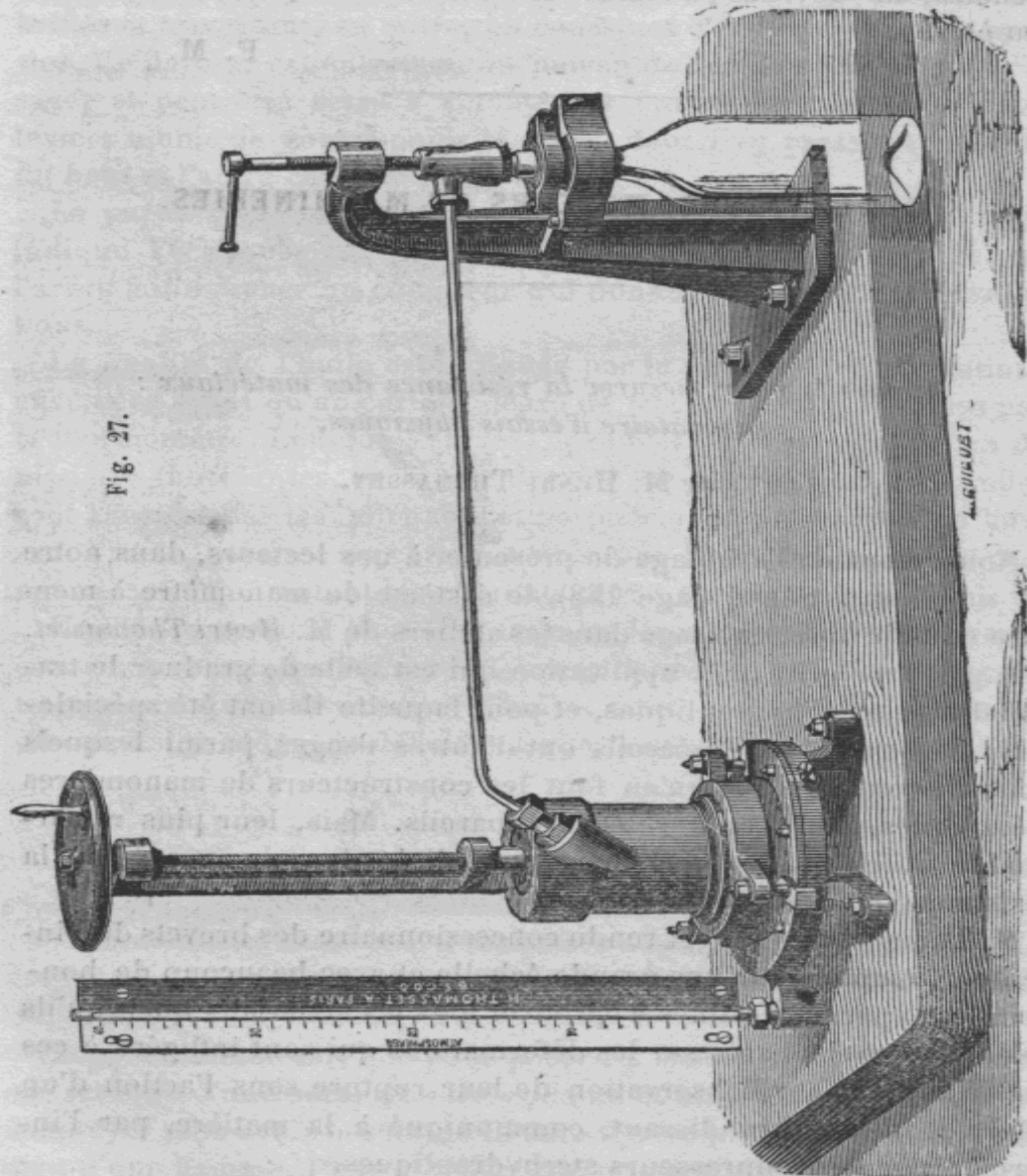
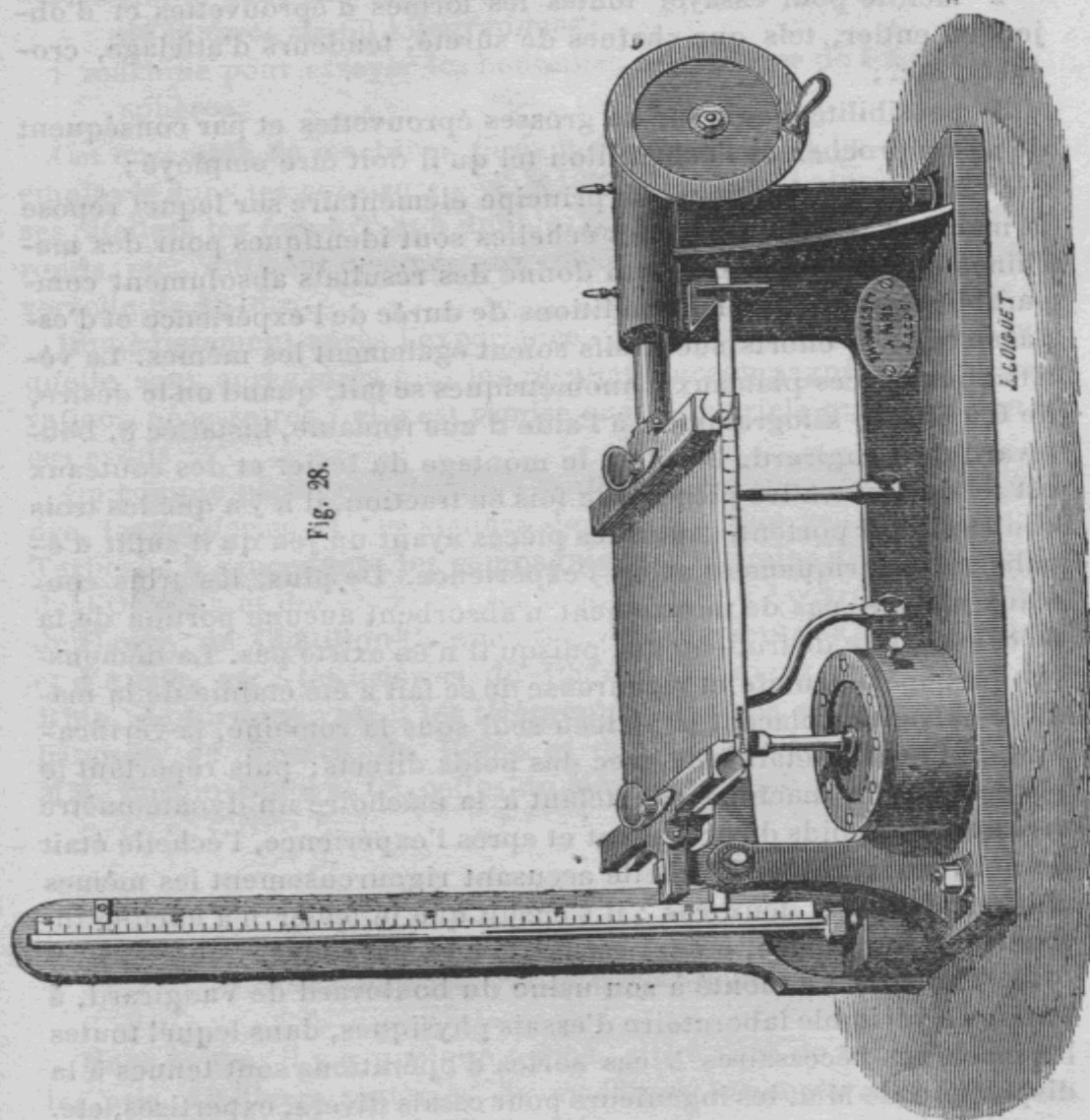


Fig. 27.

vices, notamment pour l'industrie du vin de Champagne. Cette machine pourrait être également appliquée pour l'essai des bouteilles ou siphons destinés à contenir des eaux gazeuses. La machine est de dimensions réduites : le porte-bouteilles, le compresseur et le

manomètre sont bien groupés, de façon à rendre on ne peut plus facile le placement et le maniement de cet appareil. La figure 28 représente une disposition spéciale à l'essai des papiers et des tissus, toujours basée sur les mêmes principes.

Le prix de la machine à essayer les bouteilles est de 300 francs,



et celui de celle pour essayer les tissus est de 350 francs pour le grand modèle et de 250 francs pour le petit : ce sont des dispositions nouvelles qui participent des qualités générales de toutes les autres constructions sorties des ateliers de ce jeune ingénieur qui, s'il n'est pas l'inventeur de ces appareils, a su du moins les appro-

prier et en diriger l'emploi de la façon la plus simple et la plus pratique.

Ces qualités sont les suivantes :

1° rapidité et simplicité de manœuvre, surtout pour les fortes expériences ;

2° facilité pour essayer toutes les formes d'éprouvettes et d'objets en entier, tels que chaînes de sûreté, tendeurs d'attelage, crochets, etc. ;

3° possibilité d'agir sur de grosses éprouvettes et par conséquent de se rapprocher de l'échantillon tel qu'il doit être employé ;

4° sûreté d'indications. Le principe élémentaire sur lequel repose la machine fait que toutes les échelles sont identiques pour des machines de même force, ce qui donne des résultats absolument comparables, pourvu que les conditions de durée de l'expérience et d'espace des efforts successifs soient également les mêmes. La vérification de ces plateaux manométriques se fait, quand on le désire, de 0 à 50,000 kilogrammes, à l'aide d'une romaine, installée 8, boulevard de Vaugirard. De plus, le montage du levier et des couteaux est tel que toutes les pièces une fois en traction, il n'y a que les trois couteaux qui portent, toutes les pièces ayant un jeu qu'il suffit d'égaliser symétriquement avant l'expérience. De plus, les trois couteaux n'ayant pas de mouvement n'absorbent aucune portion de la force par suite de frottements, puisqu'il n'en existe pas. La démonstration expérimentale et rigoureuse de ce fait a été établie de la manière suivante : plaçant le plateau seul sous la romaine, la vérification de l'échelle était faite avec des poids directs ; puis reportant le plateau sur la machine et attelant à la mâchoire un dynamomètre taré avec des poids directs avant et après l'expérience, l'échelle était de nouveau vérifiée. L'échelle accusant rigoureusement les mêmes chiffres dans les deux cas : il s'ensuit que le levier n'a aucune influence perturbatrice, ce qui est facile à comprendre.

M. Thomasset a monté à son usine du boulevard de Vaugirard, à Paris, un véritable laboratoire d'essais physiques, dans lequel toutes les machines nécessaires à ces sortes d'opérations sont tenues à la disposition de MM. les ingénieurs pour essais divers, expertises, etc.

Cette installation comprend :

1 machine d'essais à la traction de la force de 50 tonnes ;

1 — — — à la flexion de la force de 50 tonnes, enregistrant les flèches et présentant un écartement des couteaux variant entre 90 centimètres et un mètre ;

1 machine d'essais à la compression, de la force de 50 tonnes ;

- 1 machine d'essais pour la traction des fils métalliques, de 0 à 1000 kilogrammes;
- 1 machine d'essai pour la flexion des petites barrettes, de la force d'une tonne : l'écartement des couteaux peut varier de 75 centimètres à 1^m.50;
- 1 machine pour essayer les tissus fins et les papiers à la traction, de la force de 60 kilogrammes;
- 1 machine pour essayer les bouteilles, de la force de 1 à 40 atmosphères.

Cet ensemble de machines permet d'essayer tous les matériaux employés dans les constructions. M. Thomasset voit ainsi passer par ses ateliers les fers à T et à double T, les fers cornières, les fers ronds, etc., qui sont destinés aux constructions de l'Exposition universelle de 1878.

Immédiatement après l'expérience, une fiche est dressée, sur laquelle sont enregistrés tous les résultats, accompagnés des observations nécessaires : elle est remise aux industriels qui se livrent à ces essais.

On compte parmi ces derniers toutes les maisons de premier ordre, les fonderies et les ateliers de l'Etat, à Bourges, à Nevers, à Tarbes et à Vincennes; les compagnies des chemins de fer du Nord, de l'Orléans et des Dombes; les fonderies de l'Aveyron; les forges de Garcy, de Châtillon-Commentry, de Commentry-Fourchambault et d'Anzin, etc.; les aciéries du Phénix, d'Unieux, d'Angleur, du Rhin, de Firminy, etc.; les télégraphes français et espagnols; les banques de France, de Rome et de Russie; les papeteries de MM. Firmin-Didot et C^e, celles du Marais, et ainsi de suite.

L. L.

Prix de revient de quelques machines marines.

Nous avons, il y a quelque temps, cité à titre de renseignement, les prix de divers systèmes de machines locomotives usités dans l'exploitation des chemins de fer (1).

Nous voulons donner aujourd'hui quelques chiffres, qui, empruntés aux statistiques anglaises, peuvent donner une idée de l'importance considérable qu'atteignent les moteurs et les installations mécaniques, à bord des nouveaux navires de guerre.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e Série, t. II, page 292.

Les machines du *Northampton*, fournies par la maison *John Penn et fils*, de Greenwich, qui passent pour les premiers constructeurs de ce genre, en Angleterre, leur ont été payées par l'Amirauté, au prix de 2,387,500 francs; celles de l'*Agamemnon*, ont été achetées aux mêmes constructeurs pour 2,250,000 francs. Enfin, la machine et toutes les installations mécaniques de l'*Inflexible*, dont l'exécution a été confiée à MM. *John Elder et Co*, ont été évaluées à la somme énorme de trois millions de francs.

L. L.

Garnitures en asbeste.

Une compagnie anglaise est actuellement en train de fabriquer un nouveau produit destiné à bourrer, garnir et rendre étanches tous les assemblages, joints, raccords, accouplements, etc...

La seule matière qui entre exclusivement dans la composition de ce produit serait l'asbeste.

Ces garnitures sont applicables à toute espèce d'assemblages humides ou secs, et possèdent la propriété de résister aux températures les plus élevées ainsi qu'à toutes les pressions. Elles seraient, en un mot, indestructibles.

(Iron.)

F. M.

PHOTOGRAPHIE, GRAVURE ET IMPRIMERIE.

*Préparation d'un papier photographique pour reproduire
les dessins de machines et d'autres objets,*

par M. H. SCHWARZ.

On trouve actuellement dans le commerce, en France, un papier photographique qui sert à reproduire en blanc, sur un fond bleu foncé les traits d'un dessin quelconque. Il suffit de poser le dessin sur ce papier préparé, de le couvrir avec un verre, et d'exposer le tout à la lumière solaire pendant 10 minutes environ. Le fixage s'opère ensuite par de simples lavages à l'eau pure.

Le fond bleu est, ainsi que l'analyse l'a démontré, composé avec du bleu de Berlin ou du bleu *Turnbull*.

Le mode de préparation est fort simple, et il a été indiqué, il y a quelques années, par M. le professeur *H. Schwarz*, de Gratz : il repose sur la réduction de l'oxalate d'oxyde de fer par la lumière solaire, et sur la formation du bleu *Turnbull*, avec le protoxyde de fer qui en résulte et le cyanoferrure de potassium.

En conséquence, on a décomposé du chlorure de fer par l'ammoniaque ; on a lavé l'hydrate de protoxyde ainsi produit, puis on l'a dissous dans trois équivalents d'acide oxalique. On a pris, d'autre part, du cyanoferrure de potassium récemment préparé : deux équivalents de cyanoferrure, et trois équivalents d'oxalate de fer se transforment, immédiatement après la réduction de ce dernier, en protoxyde de fer. Au moyen d'une analyse préalable de la solution de chlorure de fer, et en exécutant avec soin les pesées de l'acide oxalique et du cyanoferrure, M. Schwarz a pu produire couramment la solution normale.

Dans ces conditions, 31 gr.70 de cyanoferrure ont été dissous dans un demi-litre d'eau, et la solution de chlorure de fer renfermait 2 gr.80 de fer dissous dans 50 centimètres cubes d'eau. Pour dissoudre l'oxyde de fer précipité au sein de ce volume d'eau, on a pesé 9 gr.45 d'acide oxalique cristallisé, et la solution ainsi préparée a été amenée également au volume d'un demi-litre. On a alors mélangé 300 centimètres cubes de la solution de fer avec 100 centimètres cubes de celle de cyanoferrure : ce mélange a naturellement été effectué à l'abri de la lumière solaire. Le papier dont on veut se servir, comme il a été dit en commençant, est passé dans la liqueur renfermée dans une boîte en forme de cuvette évasée, puis séché. Lorsqu'après l'exposition à l'action des rayons solaires, l'image s'est développée en blanc sur le fond bleu, on lave à l'eau pure. Ces procédés sont simples : ils sont certainement à la portée de tout le monde, et leur recherche analytique fait le plus grand honneur au savant professeur de Gratz.

Mais, quoi qu'il en soit, et malgré toute la science dont le professeur Schwarz a fait preuve en cette circonstance, le succès n'a pas absolument couronné ses efforts, et les images obtenues avec les papiers dont il avait ainsi donné la recette n'ont pas été aussi bien réussies que celles que l'on obtient au moyen des papiers fabriqués chez nous.

« Pourtant, dit-il, ce doit être la même méthode qui sert de base
« dans les deux cas, et il n'est pas douteux qu'avec un peu de pratique, un artiste qui tremperait lui-même son papier, pourrait ra-

« pidentement arriver à d'excellents résultats, en mesurant avec plus
« de précision la durée de l'exposition au soleil. »

F. M.

Machine à composer,

de M. JOSEPH LIWTSCHAK.

M. Joseph Liwtschak, professeur à l'Ecole supérieure de Wilna, est, d'après le *Oesterreische Buchdruckerzeitung*, l'inventeur d'une machine destinée à remplacer la composition en produisant des empreintes, par la frappe de poinçons. Cette machine a été présentée tout dernièrement à l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, qui a chargé une commission d'en faire un rapport. Nous empruntons à ce rapport les passages suivants : « Les avantages de
« cette machine consistent principalement en ceci : 1° la quantité
« des caractères employés ordinairement pour la composition est
« remplacée, pour chaque sorte de lettre, par un seul poinçon et par
« une quantité minime de fonte ;
« 2° il y a une grande économie de temps, parce que la composi-
« tion peut se faire deux ou trois fois plus vite qu'aujourd'hui ;
« 3° on obtient chaque fois des lettres neuves, et l'ouvrage ne
« peut jamais être interrompu à défaut de lettres ;
« 4° les éditeurs auront moins de dépenses à faire. »
« Le nouveau procédé n'exclut pas la possibilité d'une correction
« ordinaire de clichés, et la machine de M. Liwtschak peut être re-
« commandée particulièrement pour les journaux et les livres qui
« n'emploient que très peu de caractères différents. »
« La machine de M. Liwtschak, dit la commission russe, a cer-
« tainement un grand avenir. Des essais satisfaisants ont eu lieu
« à l'imprimerie de l'Académie des Sciences de Saint-Peters-
« bourg. »

L. L.

Machines pour produire mécaniquement le bronzage typographique,

de M. POIRIER et de M. LANDA.

Le bronzage mécanique n'est plus un rêve, car dans sa séance du 27 octobre dernier, la Société d'Encouragement pour l'Industrie

« nationale a entendu le rapport de M. Laboulaye sur la machine à
« bronzer et à épousseter de M. Poirier, constructeur à Paris. Nous
« sommes heureux de porter à la connaissance de nos lecteurs l'exis-
« tence de cette nouvelle machine qui est appelée bien certainement
« à rendre de grands services dans les imprimeries s'occupant plus
« spécialement des travaux des cartes et des étiquettes bronzées. Nous
« ne pouvons mieux faire, pour donner une idée de cette ingénieuse
« invention, que de reproduire l'appréciation suivante, relevée dans
« le rapport mentionné ci-dessus de M. Laboulaye. « L'emploi de la
« dorure sur les cartes et étiquettes est aujourd'hui très-étendu et
« le procédé d'application à la main ne suffit plus pour suivre le
« travail rapide de la presse mécanique. D'ailleurs, ce procédé est
« très-insalubre : l'ouvrière et les personnes voisines aspirent tou-
« jours de la poussière de cuivre, et ce travail lent et coûteux est
« de plus très-nuisible à la santé. MM. Poirier ont réussi à faire
« cette opération mécaniquement. M. Poirier père et M. Abadie par-
« venaient, chacun de leur côté, à répandre et à appliquer la poudre
« métallique par un rouleau de velours sur la feuille de papier en-
« roulée mécaniquement sur un cylindre. M. Poirier, en faisant
« suivre cette application de brosses cylindriques, croyait avoir
« réalisé une machine susceptible d'un bon travail, mais la pratique
« a montré que ces organes n'étaient pas suffisants. C'est alors que
« M. Poirier fils a repris la question et, en complétant la machine,
« il l'a amenée à un état définitif. La fixation du bronze est faite par
« un second cylindre qui, tournant trois fois plus vite que le pre-
« mier, lisse le bronzage en même temps qu'il garnit les parties
« faibles : l'essuyage est opéré par des rouleaux en velours toujours
« nettoyés par des brosses droites animées d'un mouvement trans-
« versal, et la machine, en employant peu de force et conduite par
« deux margesuses, peut dorer parfaitement 500 à 600 feuilles à
« l'heure, c'est-à-dire suivre le travail de la presse lithographique
« mécanique et remplacer une douzaine d'ouvriers. Toutes les parties
« où la poudre est en mouvement sont enfermées d'une manière
« hermétique, ce qui fait disparaître l'insalubrité de ce genre de
« travail et évite des pertes notables de matières. » D'autre part, le
« *Bulletin de l'Imprimerie* du mois de novembre dernier, parle aussi
« d'une machine à bronzer de M. Landa. « Dans une des dernières
« séances de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale,
« dit-il, M. Laboulaye a fait, au nom du comité des arts mécaniques,
« un rapport sur une nouvelle machine à bronzer les impressions.
« La première machine à bronzer date de 1855 : elle fut construite
« par M. Landa, imprimeur à Châlons-sur-Saône, bien connu pour

« ses belles impressions en chromo et pour la spécialité d'étiquettes « qu'il a créée. » Cette machine a fonctionné à l'Exposition de Dijon en 1855 et obtenu la grande médaille d'argent; puis elle est rentrée dans les ateliers de l'inventeur, depuis absorbé par d'autres inventions et par la direction d'un journal politique quotidien. Nous savons néanmoins que cette machine n'a été pour M. Landa qu'un point de départ: il a depuis étudié à fond un outil aujourd'hui indispensable, et il se propose de livrer bientôt au public une nouvelle bronzeuse des plus simples et des plus commodes.

L. L.

Nouvelle machine à imprimer les cartes de visites,

de M. C. VALETTE.

Nous apprenons qu'il vient de paraître une nouvelle machine à imprimer les cartes de visite, due à M. C. Valette, ingénieur. Elle est entièrement nouvelle, d'une grande simplicité, et elle remplace avec avantage les anciennes machines. Elle se recommande par la pression, énergique et sans aucun choc, obtenue au moyen d'une genouillère, mue par une bielle et un axe coudé, et plus encore par son appareil d'encrage automatique, qui répartit bien uniformément l'encre d'imprimerie sur la forme ou la composition, au moyen de rouleaux mécaniques et d'un plateau rectangulaire dans lequel tourne un disque répartiteur. Elle se distingue, enfin, par l'appareil complet destiné à pousser les cartes une à une. Cette machine ne tombe sous aucun brevet pris jusqu'à ce jour, et elle a été construite spécialement dans ce but. Ses principes vont être appliqués aux machines à pédale pour l'impression sur papier. Nous espérons qu'elle rendra de grands services aux imprimeurs. Dans l'un de nos prochains numéros, nous aurons à revenir, avec plus de détails, sur ces machines entièrement nouvelles.

L. L.

Sommaire. — Sur le thermanterion, de M. DAVISON. — Sur divers modes d'accouplement de deux arbres parallèles tournant en sens contraires, par M. BOURDON. — Appareil distillatoire rectangulaire par la distillation des grains, de M. SALLÉ. — Appareil pour la fonte des suifs, par M. OTT, de Berne. — Aréomètre thermique à indications concordantes, pour l'essai des huiles, par M. PINCHON. — Rapport sur la chaudière à circulation du système RIKKERS, par M. HAUVEL. — Robinets inusables à garnitures d'amiante, de M. MALINSON.

CHIMIE, PHYSIQUE ET MÉCANIQUE GÉNÉRALES.

Sur le thermanterion,

de M. DAVISON.

M. R. Davison est l'inventeur d'un nouvel appareil de séchage, auquel il a donné le nom de *thermanterion*, et qui est employé aujourd'hui dans un assez grand nombre de fabriques anglaises de produits chimiques. Il y est généralement appliqué avec avantage, toutes les fois qu'il s'agit de distiller des matières à une température qui ne dépasse pas 80 degrés centigrades, une température plus élevée pouvant être nuisible ou dangereuse.

L'appareil se compose essentiellement de deux systèmes de canaux continus enroulés en spirale, sans aucune communication entre eux, et se côtoyant constamment durant tout leur parcours. Dans l'un de ces canaux circule de la vapeur, et dans l'autre de l'air qui s'échauffe naturellement, en absorbant le calorique de la vapeur d'eau à travers la paroi métallique qui le sépare de cette dernière. La vapeur est introduite en un point de la circonférence extérieure, et les parties non condensées s'échappent dans l'atmosphère par un orifice situé vers le centre de cette sorte de colimaçon formé par l'enroulement des deux tubes : à la partie inférieure de l'appareil, qui est placé verticalement, est situé un orifice de décharge pour l'eau de condensation.

Le Technologiste. N. S. Tome III.

Le centre du système est occupé par un ventilateur qui refoule l'air dans le conduit en spirale, où il doit s'échauffer et d'où il sort, à la circonférence, à une température qui n'excède pas 80°.

Un appareil de ce genre, établi dès l'origine dans une fabrique à Chelsea, a toujours donné des résultats satisfaisants : il est chauffé avec la vapeur d'échappement de la machine à vapeur. L'air chaud est conduit dans une chambre close où sont disposés les objets ou les matières que l'on veut soumettre à une dessiccation mesurée quoique rapide.

L'air chaud pénètre dans cette chambre par plusieurs gouttières pratiquées vers le plafond, et la couche d'air inférieure, qui est la plus lourde parce qu'elle est imprégnée de l'humidité qu'elle a enlevée aux substances à dessécher, est évacuée par des cheminées dont les orifices s'ouvrent vers le plancher, dans les coins de la chambre de dessiccation.

Cet appareil fonctionne presque sans surveillance : il pourrait peut-être bien servir aussi, dit son auteur, à échauffer de l'air destiné au chauffage des appartements (1).

(*Mechanic's Magazine.*)

F. M.

Sur divers modes d'accouplement de deux arbres parallèles tournant en sens contraires,

par M. CH. BOURDON.

Lorsque l'on veut accoupler deux arbres parallèles tournant en sens contraire, non pas au moyen de courroies ni d'engrenages, mais avec des bielles, ainsi que cela se pratique pour des arbres tournant dans le même sens, on est amené par analogie avec ce qui se fait pour les courroies, à songer à l'emploi de bielles croisées : mais on peut employer des bielles croisées de longueurs constantes, ou de longueurs variables.

La disposition avec bielles de longueurs constantes, que M. Ch. Bourdon a appris avoir été brevetée en 1853, par MM. Claparède, Roux et Delille, consiste à forcer le milieu d'une bielle croisée à

(1) Il n'est pas sans intérêt de remarquer que cette dernière idée est la même qui a été réalisée d'une façon bien plus simple et bien plus pratique par M. Savalle, dans son système de calorifère que nous avons décrit dans notre dernier numéro (page 179).

L. L.

décrire une courbe en ∞ pendant que les deux extrémités décrivent des cercles en sens contraires : ceci constitue un parallélogramme de Watt. Pour cela, on fixe le milieu de la bielle croisée à un point d'un autre système pouvant décrire la même courbe en ∞ . Cet autre système est, ou un deuxième parallélogramme de Watt, ou une combinaison de coulisse mue par un excentrique. En tout cas, on ne peut obtenir ainsi deux courbes mathématiquement superposables. M. Ch. Bourdon ne sait même pas si pratiquement les deux courbes peuvent être assez rapprochées pour permettre l'emploi de ces dispositions. Avec cet appareil, on ne peut pas être certain d'obtenir la rotation des deux arbres en sens contraires avec des vitesses angulaires uniformes.

On peut au contraire réaliser, par l'emploi des bielles de longueurs variables, des combinaisons d'accouplement rigoureusement exactes, et assurant la rotation des deux arbres avec des vitesses angulaires uniformes.

Les théorèmes généraux de géométrie, qui sont le point de départ de cette solution, et que M. Ch. Bourdon a établis en collaboration avec M. Em. Vignes, ingénieur à la Compagnie d'Orléans à Châlons, sont les suivants.

1° Si dans un cercle, on prend deux rayons partant d'un même point, et qu'on les fasse tourner en sens contraires avec des vitesses angulaires égales, leur angle varie, mais la bissectrice est de direction constante : il en est de même dans deux cercles différents.

2° Si dans deux cercles de rayons différents et placés d'une façon quelconque, l'un par rapport à l'autre, on mène deux rayons dans des directions arbitraires, et si l'on suppose que ces rayons tournent en sens contraires avec des vitesses angulaires égales, la droite qui joint à chaque instant leurs deux extrémités est de longueur variable : mais le point, qui la divise dans le rapport des rayons, décrit une droite parallèle à la bissectrice de l'angle des deux rayons, laquelle d'après ce qui précède, est de direction constante.

3° La projection de la droite, qui joint les extrémités des rayons, sur la direction de la bissectrice est constante, si les cercles sont de même rayon. Les auteurs se placent, pour leur transmission, dans le cas particulier où la bissectrice de direction constante est la ligne des centres, les rayons étant de part et d'autre de cette ligne et les rayons des deux cercles étant égaux.

Dans ce cas, le milieu de la droite qui joint les deux rayons décrit la ligne des centres, autrement dit, les deux rayons sont réunis par une bielle croisée de longueur variable, dont le milieu doit dé-

crire une droite, ce qui est facile à réaliser au moyen d'une glissière. Mais la longueur de la bielle ne doit pas varier d'une façon quelconque, sans quoi le problème serait indéterminé. M. Ch. Bourdon fait varier cette longueur par la condition que la projection sur la bissectrice, c'est-à-dire sur la ligne des centres, soit constante. Pour cela, il faut simplement que la bielle, qui est en même temps un balancier, puisqu'elle oscille autour de son milieu, décrive par ses deux extrémités, dans son mouvement d'oscillation, des perpendiculaires à la ligne des centres. Une bielle-balancier, formée de deux parallélogrammes *Peaucellier*, remplit donc le but en joignant les deux rayons par cet organe, dont le milieu est forcé de décrire une ligne droite, les deux rayons tournent en sens contraires avec des vitesses angulaires égales, c'est-à-dire uniformes, si la manivelle motrice a une vitesse uniforme. On peut remarquer de plus que, si au lieu que ce soit une des manivelles qui donne le mouvement au coulisseau pour le transmettre à l'autre manivelle, le coulisseau recevait son mouvement d'un piston à vapeur, autrement dit : si le coulisseau était la glissière d'une machine et que la bielle fût remplacée par un parallélogramme *Peaucellier*, on aurait une transmission par bielle et manivelle avec vitesse de rotation uniforme.

On arrive au résultat cherché pour la rotation des deux arbres par d'autres moyens que le balancier à parallélogramme. On peut encore prendre une ligne brisée, et au moyen d'une contre-manivelle et d'un cadre muni d'une tige venir donner au coulisseau, à chaque instant sa position, et le mouvement est ainsi réglé, toujours par la condition de projection constante. On peut aussi prendre une bielle coupée en deux parties emmanchées dans un fourreau qui peut osciller et dont le centre est guidé par une glissière : l'écartement voulu est donné aux deux parties de la bielle par un parallélogramme d'*Olivier Evans*.

M. Charles Bourdon, pour les applications pratiques, a simplifié ces dispositions en partant d'un principe différent, mais qui permet de n'avoir qu'un arbre tournant avec une vitesse angulaire uniforme. Ce principe est le suivant.

Si un point d'un balancier est astreint à décrire un cercle, un autre point, le milieu du balancier par exemple, étant obligé par une glissière de décrire une droite, l'autre extrémité décrit une courbe en cœur. Si l'on prend alors un cercle ayant son centre sur la ligne qui joint le centre du premier cercle et le centre du balancier, et se rapprochant le plus possible de la courbe en cœur, on pourra joindre, au moyen d'une petite bielle, l'extrémité du balancier à un point du cercle, par exemple au point de contact de l'une

des tangentes menées de l'extrémité du balancier : de cette façon, pendant que l'extrémité du balancier décrira la courbe en cœur, l'autre point décrira le cercle. Dans cette disposition, bien que la bielle soit de longueur variable, le problème est déterminé, parce qu'il n'y a que deux solutions, l'une étant adoptée on ne peut passer à l'autre. Cette disposition n'est possible que lorsque la distance des centres est assez grande par rapport aux rayons des manivelles. Quant aux variations de vitesse que subit l'un des arbres, l'autre tournant avec une vitesse uniforme, elles sont les mêmes que dans une transmission par bielle et manivelle, et n'ont par conséquent pas plus d'inconvénients.

M. Ch. Bourdon a présenté, à la Société des Ingénieurs civils, deux modèles qui montrent le fonctionnement de ces appareils.

Tous les organes précédemment décrits ont l'avantage de ne pas avoir de points morts, car par suite de la combinaison des mouvements d'oscillation et de translation qui n'ont jamais leurs points morts en même temps, l'organe est toujours en prise, et si l'un des rayons fait un mouvement dans un sens, l'autre en fait immédiatement un en sens contraire.

De là, la simplification des machines de bateaux à deux hélices. M. Ch. Bourdon place sur chaque arbre d'hélice un seul cylindre, et même, celui de l'hélice de droite, par exemple, pourra être un cylindre à haute pression, et celui de l'hélice de gauche un cylindre à basse pression, c'est-à-dire que la machine serait du système *Compound*. M. Ch. Bourdon fait en sorte que les manivelles de ces deux cylindres soient à 90°, l'une par rapport à l'autre, et il réunit les deux abouts de ces arbres par un des appareils précédents. L'organe n'ayant pas de point mort, si une manivelle fait un mouvement, l'autre en fera immédiatement un en sens contraire. Donc, avec un seul cylindre sur chaque arbre, M. Ch. Bourdon n'aura jamais de point mort. On aura donc une machine simple et commode. De plus, on peut profiter du mouvement en ligne droite du coulisseau du balancier pour faire mouvoir les pompes de la machine.

(*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils.*)

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Appareil distillatoire rectangulaire pour la distillation des grains,
de M. D. SAVALLE.

L'industrie de la distillation des grains, qui compte en Belgique, dans le Nord de la France, et dans les Pays-Bas de si nombreux établissements, rend des services très-grands à l'agriculture, dont elle est un puissant auxiliaire. Parmi les ingénieurs qui, par leurs inventions, ont le plus contribué à la développer et à la perfectionner, nous devons citer M. Savalle dont les travaux ont toujours été féconds en résultats.

Nous allons décrire l'une de ses combinaisons les plus récentes. C'est un appareil à distiller les grains en vue de la fabrication du genièvre et de l'alcool, qui a déjà reçu de nombreuses applications : c'est ainsi que celui présenté par les figures 29 et 30, fonctionne dans la grande distillerie de grains de M. Springer, à Maisons-Alfort, dont nous avons donné la description dans le II^e volume de notre 2^e série (page 323). Il opère journellement sur une quantité de trente mille kilogrammes de grains, délayés dans deux mille hectolitres de liquide, et fournit ainsi 16,800 litres de genièvre ou flegmes de grains à 50 degrés.

A première vue, l'appareil de M. Savalle, qui fonctionne d'une manière absolument continue, semble très-simple, et il est, en effet, bien simplifié, comme tous les appareils réellement pratiques; mais sa combinaison n'en est pas moins le résultat de travaux persistants, et d'une longue expérience.

Le constructeur a dû se préoccuper tout d'abord d'obtenir régulièrement l'épuisement complet de l'alcool contenu dans les fermentations, et de ne pas en laisser perdre, comme le font les anciens appareils, dans les vinasses qui sortent au bas de l'appareil. Ce résultat est atteint par la perfection de tous les organes et par l'emploi d'un régulateur de vapeur, qui fait que le travail se maintient constamment le même, et dans la position la plus favorable à l'obtention des meilleurs résultats.

La matière à distiller est d'abord reçue dans le chauffe-vins très-puissant C qui lui communique la chaleur perdue des vapeurs d'alcool qui sortent de l'appareil. Cette matière, ainsi préparée et chauffée, arrive d'une façon continue sur le plateau supérieur de la colonne A, où s'opère la distillation. Dans cette colonne la matière s'étale en une couche mince très-divisée, traversée de toutes parts par la vapeur destinée à opérer la séparation de l'alcool : cette séparation est, dès lors, aussi parfaite que possible.

Dans la colonne distillatoire de Maisons-Alfort, la course de la matière à distiller est de 125 mètres de longueur, et le total des surfaces de barbotage pour la vapeur y est de 200 mètres carrés. Chaque litre de matière à distiller y est donc soumis à une lame de vapeur représentant deux cents mètres de long. On comprendra aisément toute l'énergie de ce travail, et sa supériorité incontestable sur celui des anciens appareils.

Il a fallu ensuite obtenir que, malgré ce grand travail de 30,000 kilogrammes de grains, c'est-à-dire de matières obstruantes, par jour, pour cause d'obstruction, l'appareil ne pût pas être exposé à subir d'arrêt. Ce résultat a également été atteint, et l'on distille à Maisons-Alfort pendant huit mois de l'année, soit pendant 240 jours, sans être obligé de démonter l'appareil pour le nettoyer.

On y fait passer ainsi la quantité formidable de sept millions deux cent mille kilogrammes de grains, après quoi l'appareil subit un nettoyage qui se fait promptement, et le met de nouveau en état de distiller sans arrêt la quantité de grains ci-dessus indiquée.

Outre la grande précision obtenue dans le travail, on réalise par ce nouveau système une économie de 20 à 25 pour 100 sur le combustible. L'eau du réfrigérant n'empêche plus une quantité excessive de calorique, et l'on n'est plus obligé d'élever les immenses quantités d'eau indispensables dans les autres systèmes.

Nous ne pensons pas qu'il existe un système qui puisse opérer aussi régulièrement un travail aussi considérable, et il résulte de son emploi une quiétude d'esprit très-grande pour le propriétaire ou le directeur de distillerie, qui sait que son travail est, forcément, toujours le même, et que le danger de perdre de l'alcool, par le travail de distillation continue, est écarté. Ce nouvel appareil constitue donc un grand progrès réalisé dans l'art de la distillation, et l'on ne peut qu'engager les distillateurs à modifier leur ancien matériel pour bénéficier des résultats obtenus par ces nouvelles dispositions.

APPAREIL DISTILLATOIRE, Système D. SAYALLE.

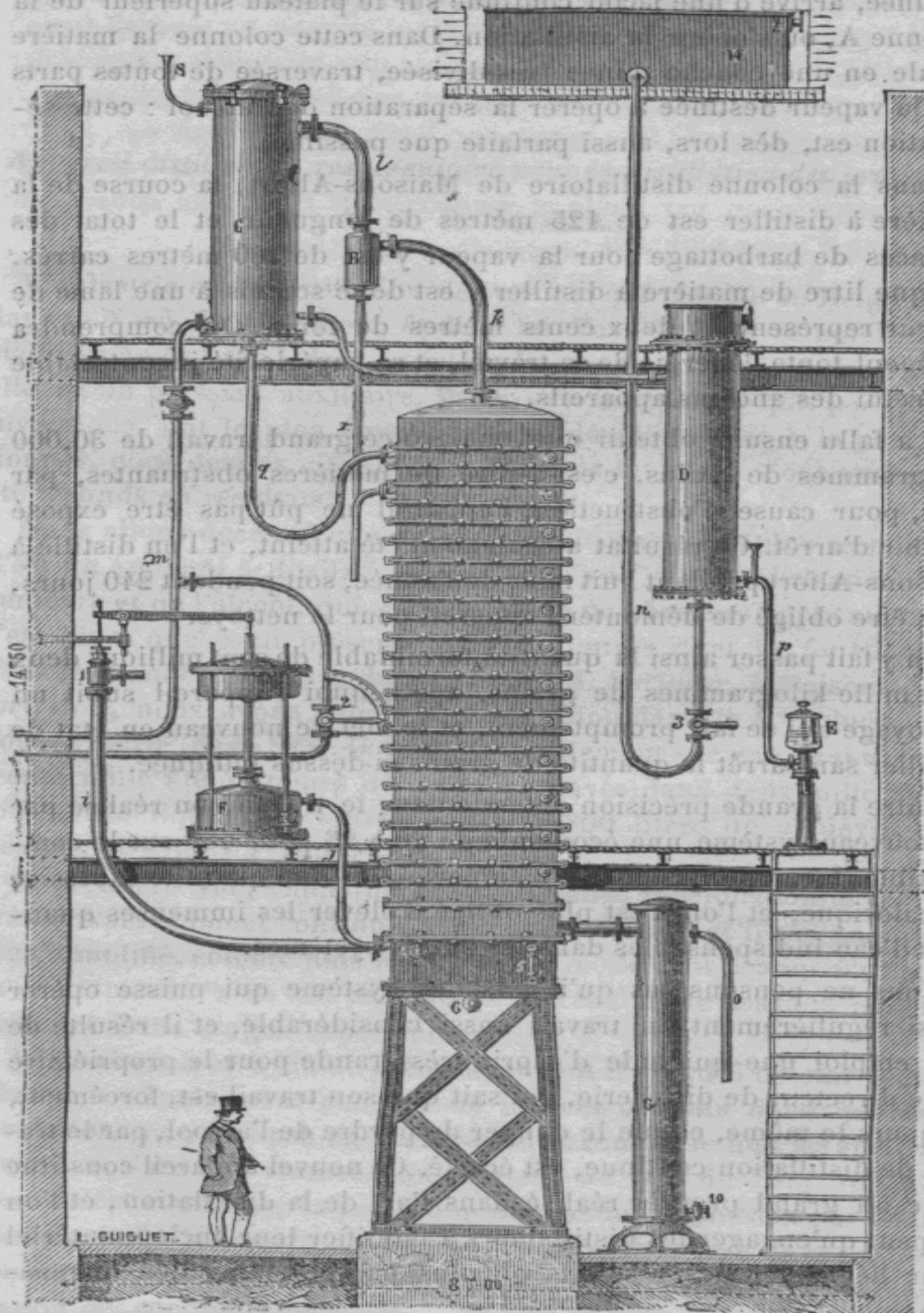


Fig. 29.

Légende.

Fig. 29. Vue de l'appareil Savalle en élévation.

Fig. 30. Vue en plan.

A, colonne distillatoire rectangulaire en cuivre, composée d'un soubassement en fonte de fer, de 25 tronçons munis de regards et de la couverture : le tout maintenu au moyen de pincés de fer.

B, brise-mousses qui retourne à la colonne, avec les mousses, les matières entraînées par le courant de vapeur qui se rend de la colonne au chauffe-vins.

C, chauffe-vins tubulaire.

D, réfrigérant tubulaire à compartiments intérieurs.

E, éprouvette graduée pour l'écoulement des flegmes.

F, régulateur de chauffage de l'appareil.

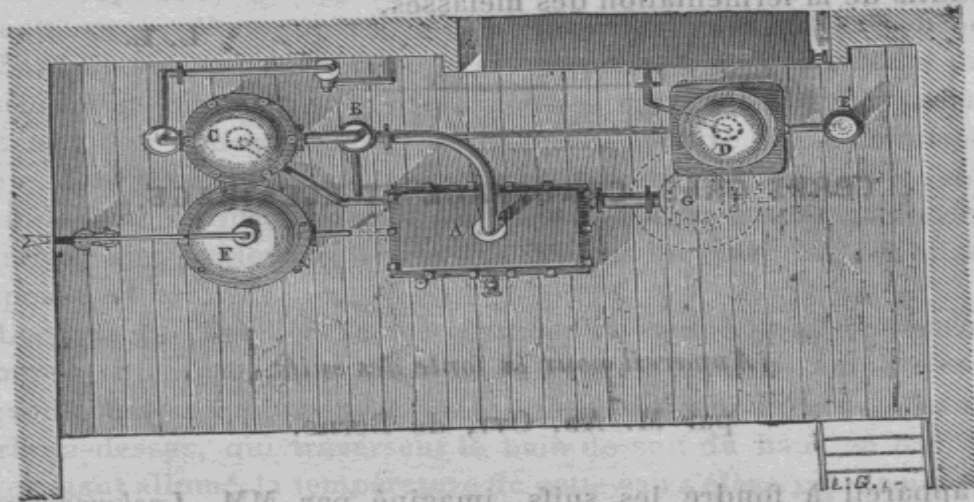


Fig. 30.

G, tube de contre-pression pour la sortie des vinasses.

H, réservoir d'eau froide.

i, tuyau conduisant les vapeurs de chauffage, de la soupape du régulateur, à l'appareil.

j, tuyau de pression de la colonne du régulateur.

k l, tuyau conduisant les vapeurs alcooliques, de la colonne au brise-mousses et au chauffe-vins.

m, tuyau de refoulement de la pompe à matière qui alimente l'appareil.

n, conduite d'eau au réfrigérant.

o, sortie des vinasses.

p, conduite d'alcool vers l'éprouvette.

q, conduites des matières chaudes entrant dans la colonne.

r, retour du brise-mousses.

s, tube d'air.

1, soupape du régulateur de vapeur.

2, robinet à cadran réglant l'alimentation des matières à distiller.

3, robinet d'eau froide au réfrigérant.

4, reniflard.

5, niveau d'eau.

6, purge de la base de la colonne.

Cet appareil ne s'applique pas seulement à la distillation des grains : il est d'un emploi également avantageux pour les betteraves, les mélasses et autres matières alcoolisables.

Celui que nous avons décrit n'est pas le plus grand qu'ait, jusqu'à présent, fourni la maison Savalle : elle en a récemment établi un dont la puissance est double, et qui est employé pour traiter les produits de la fermentation des mélasses.

L. L.

CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

Appareil pour la fonte des suifs,

par M. AD. OTT, de Berne.

L'appareil à fondre les suifs, imaginé par MM. Lockwood et Everett, de New-York, et breveté en Europe, se compose de deux parties. D'abord une chaudière pour la fonte, puis un fourneau pour brûler les gaz et les vapeurs qui se dégagent : la chaudière et le fourneau communiquent ensemble par un tuyau.

La chaudière ou digesteur, qui reçoit la matière grasse qu'il s'agit de mettre en fusion, se compose d'un récipient cylindrique étanche, construit en tôle à chaudières, et entouré d'une enveloppe. Afin de donner une plus grande solidité à cette enveloppe qui doit pouvoir résister à une pression d'environ 7 atmosphères, les fonds en sont reliés par des tirants, et l'enveloppe est assemblée avec la paroi intérieure au moyen de boulons. En outre, certains tuyaux qui servent à distribuer la chaleur dans la masse graisseuse sont disposés de façon à fortifier encore la chaudière. Au-dessous de cette chaudière verticale, qui repose sur des pieds, est disposé un foyer d'où les gaz de la combustion en s'écoulant par des carneaux ménagés entre

la maçonnerie et l'enveloppe extérieure, viennent lécher la majeure partie de la surface extérieure de la chaudière ; ils s'écoulent ensuite par la cheminée.

Le chargement de la chaudière de fusion s'opère par un trou d'homme, et l'extraction des résidus membraneux, dits cretons, par un orifice de décharge spécial. Pour puiser le suif à toutes les profondeurs, on fait usage d'un tube articulé, à flotteur, à l'extrémité duquel est disposée une passoire qui s'oppose à l'introduction des matières étrangères. Ce tube communique avec un tuyau de décharge, par lequel la graisse liquide peut être envoyée en tel point que l'on désire, par suite de la pression qui règne dans la chaudière.

Les gaz qui se dégagent pendant la fusion des suifs bruts, ainsi que les vapeurs, s'échappent dans un fourneau d'*Argand*, que les inventeurs appellent appareil à combustion. Là, ces gaz parcourent d'abord un système de tuyaux en serpentin, puis ils descendent par des brûleurs disposés symétriquement en cercles : ils sont en contact avec l'air atmosphérique, de façon à produire une combustion facile. Les produits de cette dernière servent à échauffer les serpentins dans lesquels sont distillées les vapeurs graisseuses avant d'arriver aux brûleurs ; ils s'échappent ensuite par une cheminée disposée *ad hoc*.

Lorsque la chaudière a été remplie de suif à fondre, l'espace compris entre cette chaudière et son enveloppe est rempli d'eau, laquelle pénètre également dans les tubes verticaux dont nous avons parlé ci-dessus, qui traversent le bain de suif du haut en bas. Le foyer étant allumé, la température de cette eau s'élève rapidement et elle pourrait atteindre facilement 165°, puisque, ainsi que cela vient d'être dit, la pression peut arriver jusqu'à 7 atmosphères : le suif fond alors très-régulièrement et sans que l'on coure jamais le risque de le brûler.

Il est bon que, durant toute l'opération, la pression dans la double enveloppe ne s'élève pas à plus de 4 ou 4 1/2 atmosphères : elle ne doit pas non plus dépasser 2 1/2 atmosphères, dans l'intérieur de la chaudière. Il est facile d'enlever de temps en temps des échantillons, dans cette dernière, au moyen de l'orifice de décharge, afin de saisir le moment de la fusion complète. Quand celle-ci est terminée, l'on extrait les cretons : toutefois il sera bon, s'ils doivent servir à l'alimentation, de les dessécher dans l'appareil même, en chauffant légèrement le fourneau pendant la nuit.

Les avantages de cet appareil consistent principalement dans la destruction complète des vapeurs nuisibles à la santé, et dans la

sécurité contre toutes les chances d'explosion, pendant que la matière grasse se fond lentement dans le digesteur, à l'abri des coups de feu.

La capacité de ce digesteur est habituellement de 6.800 à 7.000 kilogrammes : le conseil de salubrité de New-York, ainsi que tous les fabricants qui en ont fait usage, sont unanimes à en constater le service avantageux.

(Polytechnisches Journal.)

F. M.

Aréomètre thermique à indications concordantes,

pour l'essai des huiles,

de M. PINCHON.

M. Pinchon, pharmacien et professeur de chimie à la Société industrielle d'Elbeuf, après avoir étudié quinze ans la question des huiles, et pensant connaître tous les procédés proposés pour découvrir les fraudes, a proposé un appareil simple qui peut permettre à l'acheteur d'accepter ou de refuser une huile, à peu près à coup sûr, sans passer par les méthodes analytiques de laboratoire.

L'instrument qu'il préconise est un aréomètre qui, comme tous les pèse-liquides, s'enfoncera d'autant plus que la densité de la liqueur sera plus faible : ce qui est nouveau, c'est le mode de graduation adopté, lequel pourra être très-précis, si l'appareil est bien construit. Celui-ci porte, au-dessus de la boule servant de lest, le réservoir d'un thermomètre dont la tige, en s'infléchissant, vient s'appliquer contre la paroi du vaisseau de verre cylindrique, de façon à permettre la lecture facile de la graduation. Une tige fine surmonte le tout : d'un côté de cette tige, et en regard du thermomètre, sont tracées des divisions, dont la corrélation avec celles du thermomètre constitue toute la valeur de l'instrument. Sur l'autre face de celui-ci, la tige indique les densités du liquide aux diverses températures.

Le rôle de cet appareil n'est pas précisément borné à l'examen des liquides gras. Toutes les liqueurs que l'on a intérêt à se procurer dans des conditions normales et fixes pourront être soumises à son contrôle : mais chaque liquide demandera un aréomètre thermique spécial, construit exprès pour lui.

Considérons l'aréomètre spécial à l'huile d'olive, plongeons-le dans une huile dont la pureté soit incontestable, et laissons-l'y

séjourner environ un quart-d'heure, puis observons les échelles, après nous être assuré que le liquide est bien clair et exempt de bulles ou de parties figées. Il arrive alors que les deux échelles en regard portent le même chiffre : l'instrument a été construit et gradué de telle façon que pour toutes les variations de température entre 0° et 40°, il enfonce d'une longueur exactement proportionnelle à celle dont la dilatation fait cheminer le mercure du thermomètre. Ceci posé si l'on observe, par exemple, 15° sur l'échelle du thermomètre, et 16, 18, ou 20 degrés sur celle de la tige de l'aréomètre, ce sera un indice certain que l'on opère sur un produit impur.

Néanmoins, dit M. Houzeau, il ne faudrait pas prendre absolument à la lettre, pour l'examen de l'huile d'olive, une légère divergence entre les deux indications. L'expérience a montré à M. Pinchon qu'une légère tolérance d'un demi ou d'un degré au plus, pouvait être nécessaire, à condition que l'excès fût lu sur la tige de l'aréomètre. Il n'y aurait pas à suspecter, par exemple, une huile d'olive pour laquelle on lirait 19° au thermomètre et 20° à l'aréomètre; l'inverse devrait, au contraire, la faire rejeter.

Cette indication est surtout importante lorsque la liqueur d'olive est mélangée d'huile d'arachide, dont la présence ne peut pas se déceler par son odeur, ainsi que cela a lieu lorsque la falsification est due à de l'huile de colza ou à de l'acide oléique.

Voici, pour corroborer cette observation, quelques indications fournies en opérant sur des mélanges connus d'huiles d'olive et d'arachide :

Pour 10 p. 100 d'arachide, on lit sur le thermomètre	24°.5	et sur l'aréomètre	24°.1
— 15 — 100	25°.0	— — — — —	24°.3
— 20 — 100	25°.8	— — — — —	25°.0
— 25 — 100	26°.0	— — — — —	25°.0

En résumé, l'invention si désirée d'un instrument simple et pratique permettant de vérifier à l'instant la pureté des huiles du commerce, sans manipulations chimiques, est à peu près résolue. Les plus grands éloges sont donc dus, de ce chef, à M. Pinchon, sans oublier M. Longlet, constructeur, à Paris, dont l'habileté a permis à l'inventeur de réaliser sa conception sous la forme de l'appareil simple et commode représenté dans la figure.

(Bulletin de la Société industrielle de Rouen. — Extrait.)

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Rapport sur la chaudière à circulation du système RIKKERS,

par M. CH. HAUVEL.

Nous avons décrit dans le numéro 61 de notre deuxième série (page 133), la nouvelle chaudière à circulation rapide de M. Rikkers. Voici le rapport rédigé par M. l'ingénieur *Ch. Hauvel*, relatant les résultats de l'expérience exécutée, le 4 février dernier, dans les ateliers du constructeur, à Saint-Denis.

Le générateur en expérience, timbré à 6 kilogrammes, contenait 32 tubes en cuivre, formant une surface de chauffe de 8^m.4-576 et la surface complémentaire formée par la paroi en tôle de la chaudière exposée aux gaz chauds était de 3^m.4-689.

De sorte que la surface de chauffe totale était de 12^m.4-263.

La machine actionnée par cette chaudière était sans condensation, et munie du système de détente spécial qui a été décrit (1) : la vapeur d'échappement servait à activer le tirage dans la cheminée.

Le cylindre était muni d'une double enveloppe dans laquelle circulait de la vapeur venant directement du générateur, et l'eau provenant de la condensation retournait dans la bache d'alimentation. Après un fonctionnement préliminaire et régulier d'une durée suffisante, l'expérience fut commencée à 10 heures du matin, et poursuivie sans interruption jusqu'à 3 heures de l'après-midi, soit pendant 5 heures. On avait observé soigneusement à l'origine la quantité d'eau contenue dans le générateur et dans la bache d'alimentation, ainsi que l'épaisseur du charbon sur la grille; les mêmes conditions ayant été rétablies à 3 heures, on put constater :

- | | |
|--|-----------|
| 1° Que le poids total de l'eau qui avait disparu était de . . . | 1020 kil. |
| 2° Que le poids total de la houille brûlée (gaillette de Charle- | |
| roi) était de | 124 kil. |
| Dès-lors le poids d'eau sorti du réservoir en une heure était | |
| de | 204 kil. |

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 152.

Il convenait d'y ajouter le poids de l'eau provenant de la condensation dans la double enveloppe du cylindre, laquelle, ainsi qu'il a été dit, s'écoulait dans la bache d'alimentation : ce poids ayant été évalué, par heure, à 40 kil.

Le poids total de l'eau vaporisée en une heure, par le générateur, se trouve égal à 214 kil.

D'autre part, le poids de houille brûlée par heure étant de 24^k.800

Le poids d'eau vaporisé par kilogramme de houille était égal

à $\frac{214}{24.8}$ ou à 8^k.629

Quant au poids d'eau vaporisé par mètre carré de surface de

chauffe, il était égal à $\frac{214}{12.263}$ ou à 17^k.440

Considérons maintenant le travail de la machine à vapeur, en tenant compte de ce que sa vitesse avait été, pendant toute la durée de l'expérience, maintenue à 90 tours à la minute, par l'action du régulateur sur l'arbre de la détente.

Sur la poulie-volant de 1^m.40 de diamètre on avait installé un frein chargé, au bout d'un bras de levier de 1^m.50, d'un poids de 53 kilogrammes.

La pompe d'alimentation dépendant de la machine ayant consommé par heure, pour un effet utile convenable, un poids de vapeur de 23^k.33, le poids de vapeur à l'heure produisant dans la machine le travail mesuré sur le frein, était donc égal à 214 — 23.33 ou à 190^k.666 et son volume était égal

à $190.666 \times 0^m.c.330$ ou à 62^{m.c}.931

Le diamètre intérieur du cylindre étant d'ailleurs égal à 0^m.258

Sa section était, par suite, égale à 0^{m²}.0523

De sorte que sa course, si la machine avait travaillé sans

détente, aurait été égale à $\frac{62.931}{2 \times 90 \times 60 \times 0.0523}$ ou à 0^m.411

Or, comme la course est, en réalité, de 0^m.248

La détente a été réglée, en moyenne, à une fraction de la

course égale à $\frac{0.411}{0.248}$, ou à 0^m.451

Nous prendrons, dans ces conditions, le coefficient de travail de la détente correspondant à 50 pour 100 et le travail développé sur le piston se trouvera ainsi égal à

$$62.931 \times 6 \times 100 \times (1 + 0.693) = 63.811^{km.02};$$

d'autre part, le travail mesuré au frein sur la poulie-volant a été de

$$2 \times 3.1416 \times 90 \times 53 \times 1.150 = 44.956^{km.30}.$$

Le rendement en effet est donc égal à

$$\frac{44.956,30}{63.811,02} = 0.743$$

c'est-à-dire, au minimum, à 75 pour 100.

Enfin, le travail effectif de la machine est

$$\frac{44.956,3}{60 \times 75} = 9^{\text{th}} 990$$

soit, sensiblement 10 chevaux-vapeur.

CH. HAUVEL.

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Robinets inusables, à garnitures d'amiante,

Nous avons signalé déjà dans le *Technologiste* l'emploi que l'on peut faire, dans bien des cas, des garnitures d'amiante ou d'asbeste (2^e série, t. III, page 188). Voici qu'un Anglais, M. Malinson, vient de se faire breveter pour un robinet basé sur cet emploi : cet appareil construit à Paris par M. Edouard Lainé nous semble réunir les qualités tant désirées d'étanchéité absolue et de durée indéfinie. Il se compose d'un corps en fonte, d'une clef conique, également en fonte, et d'un presse-étoupe en dessous et au-dessus de la clef. A l'opposé des robinets ordinaires, le robinet est monté de façon que le gros bout de la clef est en dessous et le petit bout en dessus : en un mot, la clef est un cône renversé.

Ces robinets sont rendus absolument étanches par l'emploi de garnitures d'amiante disposées de telle sorte que la clef ne porte pas sur le métal du boisseau, mais bien sur les quatre garnitures latérales en asbeste qui forment les deux presse-étoupe.

Ainsi qu'on l'a vu dans l'article déjà cité, l'amiante est un corps savonneux légèrement élastique et qui jouit de la propriété de ne pas se brûler. Ces différentes qualités sont de nature à donner les résultats suivants : étanchéité absolue, durée indéfinie et très-grande douceur de manœuvre.

Des robinets de ce système, placés dans les plus mauvaises conditions, c'est-à-dire devant servir de conduits à la vapeur à haute pression, et manœuvrés souvent, n'ont donné lieu à aucune critique depuis dix-huit mois qu'ils sont en place.

L. L.

Sommaire. — Action des hypochlorites décolorants, sur le vert **GUIGNET**, par M. **BALANCHE**. — Préparation de l'indigo, à Pondichéry et sur la côte de Coromandel, au moyen de l'écorce de jamblonier, par M. **DÉPIERRE**. Rôle des composés du fluor dans l'industrie du verre, par MM. **HAGEMAN** et **TÖRGENSEN**. — Cisailles à couper le verre, par M. **MARTINI**. Broyeur-pulvérisateur à boulets, et tordeur à meules verticales, de M. **HANCTIN**. Chemins de fer à rail unique. — La question des freins de chemins de fer. — Prix d'adjudication des machines locomotives.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Action des hypochlorites décolorants, sur le vert **GUIGNET**,

par M. **BALANCHE**.

Ayant laissé pendant douze heures un échantillon imprimé avec de l'oxyde vert de chrome, connu sous le nom de vert *Guignet*, dans du chlorure de chaux à 2° Baumé, M. *Balanche* reconnut que l'intensité du vert avait diminué et que le liquide s'était coloré. Après quoi l'échantillon lavé devint presque entièrement incolore.

Deux hypothèses se présentent à l'esprit, pour expliquer ce fait.

1° L'albumine a été détruite par le chlorure, et la liqueur s'est colorée par du vert en suspension.

2° Le vert lui-même a été séparé du tissu, et s'est dissous après avoir subi une transformation.

Dans le but de vérifier laquelle de ces deux hypothèses était vraie, le liquide coloré fut filtré : il passa coloré en jaune et parfaitement limpide, et l'on trouva sur le filtre, après lavage, un dépôt blanc de carbonate de chaux. Il y a donc eu dissolution du vert par le chlorure de chaux.

Il est vrai aussi que l'albumine a été décomposée, et si l'échantillon est devenu à peu près incolore par un lavage c'est parce que

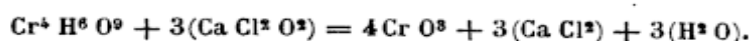
le vert non dissous qui s'est trouvé libre par suite de l'altération de l'albumine, s'est détaché du tissu.

Pour savoir quel était le produit de la transformation du vert, M. Balanche a traité directement du vert Guignet, provenant de la fabrique de Thann, par du chlorure de chaux, dans les proportions suivantes :

Vert en pâte, broyé dans un mortier.	10 gram.
Chlorure de chaux à 9° Baumé.	170 —

La dissolution s'opéra complètement, à froid, en 12 heures, en agitant de temps en temps : à chaud l'action est plus rapide.

Le liquide devenu rouge-brun semblerait être de l'acide chromique, de sorte que la réaction serait la suivante, en prenant pour la formule du vert Guignet celle qui est donnée par M. Schutzenberger, dans son *Traité des matières colorantes* :



Le chlorure de soude a, du reste, la même action que le chlorure de chaux, et il doit assurément, dit l'auteur, en être de même pour le chlorure de potasse.

En somme, le vert Guignet, qui est un sexquioxyde de chrome hydraté, très-difficilement attaquable, se transforme à froid en acide chromique, par l'action oxydante des hypochlorites décolorants.

Ce fait est absolument nouveau, ainsi que l'a constaté M. G. Witz. La décomposition est beaucoup plus rapide à chaud, et 10 grammes de vert Guignet sont complètement dissous dans un litre d'hypochlorite à 2° Baumé, après deux ou trois minutes d'ébullition. Il résulte d'ailleurs des expériences de M. G. Witz sur ce sujet que l'on peut généraliser et admettre que, par voie humide, les agents d'oxydation alcalins ou les permanganates, même lorsque ces derniers sont acides, transforment le sexquioxyde de chrome hydraté ou anhydre en acide chromique, et cela très-facilement avec le secours de la chaleur.

Ce fait est d'autant plus remarquable que le vert Guignet n'est attaqué ni par les solutions des alcalis caustiques, ni par l'acide nitrique : l'acide chlorhydrique ne le dissout que lentement à l'ébullition, et le bicarbonate de sodium ne le dissout pas.

Néanmoins, M. Witz ne pense pas que les applications industrielles de cette découverte, comme procédé de débouillissage, puissent être très-étendues.

M. Balanche avait cru au contraire, étant donnée la difficulté qu'il y a pour enlever le vert Guignet des pièces manquées, que sa découverte aurait pu être utilisée dans ce but. Il faudrait alors, de

crainte d'attaquer la fibre elle-même, agir avec un chlorure très-faible; la décoloration se produit alors moins facilement, mais on peut arriver, néanmoins, au résultat voulu en faisant suivre l'action du chlorure d'un fort lavage et d'un savonnage.

(Bulletin de la Société industrielle de Rouen. — Extrait.)

L. L.

Préparation de l'indigo à Pondichéry et sur la côte de Coromandel, au moyen de l'écorce de jamblonier,

par M. J. DÉPIERRE.

Les indigofères sont généralement semées au commencement de mars, alors que les pluies ont détrempé le sol à 45 centimètres environ de profondeur : quatre ou cinq jours après, la graine lève. On sarcle deux fois au commencement de la croissance, et au bout de trois mois environ (soit au commencement de juin), on fait la première coupe, qui donne des indigos de qualité un peu faible. La deuxième coupe qui se fait en septembre est la plus productive; la troisième se fait en janvier, et c'est la moins importante.

La première opération que l'on fasse subir aux feuillages provenant de la coupe est celle du *trempage*, dans des cuves au fond desquelles les tiges sont retenues par des poutres fixées avec des clefs en fer. On laisse la matière ainsi pressée macérer dans le bain pendant 15 à 18 heures, si sa température est de 35° environ : si elle est plus basse, la durée de l'opération sera portée à 20 heures.

L'opération marche plus vite lorsque la plante est à maturité que lorsqu'elle est verte.

On reconnaît d'ailleurs que la macération est achevée par les signes suivants :

- 1° l'eau commence à baisser dans la cuve;
- 2° la surface se couvre de bulles qui crèvent aussitôt;
- 3° la surface se colore en orange verdâtre par l'agitation;
- 4° l'eau prend une odeur aigre-douce.

Alors, l'on décante le liquide dans un bassin inférieur, et l'on procède au *battage*. Dix à douze hommes complètement nus descendent dans le bassin et, avec de larges rames de bois à manche court, ils frappent le liquide à coups mesurés, dont la cadence est réglée par une sorte de mélodie traînante, qu'ils entonnent en chœur : ils opèrent de façon à se rejeter l'un à l'autre la masse d'eau soulevée.

La couleur de cette dernière change rapidement : elle est d'abord le bleu clair, puis le bleu foncé, avec une mousse de même couleur. Si cette dernière devient trop abondante, on l'abat avec quelques gouttes d'huile de sésame, dont la présence rend de suite le battage régulier et facile. L'opération dure deux ou trois heures, suivant la maturité des feuilles. L'on se sert d'une assiette pour observer à chaque instant la formation des fécules, et le battage n'est terminé que lorsque le liquide est complètement privé de sa teinte verte : on se rend compte de cet état au moyen d'un chiffon que, de temps en temps, l'on plonge dans le bassin.

Lorsque le battage est achevé, les fécules descendent au fond, et l'on facilite cet effet au moyen d'un précipitant : celui que l'on emploie de préférence à Pondichéry, sur la côte de Coromandel, est une infusion d'écorce de *jamblonier*. Après la précipitation, l'on décante avec précaution le liquide qui surnage, puis l'on fait écouler en dernier lieu une pâte liquide que l'on reçoit sur des filtres en toile où elle est égouttée et lavée : ce lavage a pour but de dissoudre et d'entraîner un enduit visqueux qui entoure les grains et dont la présence rend les pains graveleux et cassants.

C'est alors que la matière est *cuite* : elle est délayée dans une chaudière, avec peu d'eau, de façon à former une bouillie épaisse. On chauffe lentement jusqu'à l'ébullition et l'on maintient cette dernière pendant quatre à cinq heures, en agitant constamment pour empêcher l'indigo de s'attacher, de se brûler et de se boursoufler. Après quoi, on laisse égoutter sur un lit de repos, puis la pâte est ramassée avec des couteaux, placée dans des serviettes et pressée. Bien que ce ne soit qu'une opération purement mécanique, le *pressage* a une importance réelle : il faut veiller surtout à produire une pression mesurée au début, et bien uniformément répartie afin d'expulser l'eau complètement et d'empêcher ainsi la formation de vides qui occasionneraient la rupture des morceaux, des moisissures et des rayures. Malheureusement, ce travail est généralement négligé, afin de produire, par un pressage insuffisant, une apparence de rendement supérieur. Enfin on coupe la masse sortant des presses, au moyen d'un fil de laiton, en morceaux de 200 à 210 grammes, que l'on fait ensuite sécher, d'abord sur des planches saupoudrées de cendres, puis sur des filets : le séchage n'est guère terminé qu'au bout de 60 jours.

Dans le fait, la fabrication de l'indigo était depuis longtemps connue, et celle que nous venons de décrire, d'après les *Bulletins de la Société industrielle de Rouen*, ne diffère des procédés connus que par l'emploi, comme précipitant, d'une décoction d'écorce de

jamblonier, laquelle remplace la chaux ou l'acide citrique, qui étaient anciennement en usage à cet effet.

Le jamblonier, qui porte encore dans les contrées asiatiques une infinité d'autres noms, est un arbre de la famille des myrtacées qui croît naturellement aux Indes orientales et à la Cochinchine : il peut atteindre 10 mètres de hauteur et 70 centimètres de diamètre. Le bois est employé aux usages ordinaires, les feuilles et l'écorce servent de médicaments : les fruits sont comestibles.

L'écorce est grise et rugueuse, assez analogue à celle du tilleul : M. Aubry-Lecomte, directeur de l'exposition des colonies, en ayant fourni quelques échantillons au Comité de la Société industrielle de Rouen, celui-ci chargea M. J. Dépierre d'en faire l'analyse. Il semble résulter de ses travaux que l'écorce de jamblonier agit pour précipiter l'indigo par le tannin qu'elle contient : 100 grammes d'écorce peuvent fournir 1 litre de décoction marquant 1° Baumé, contenant 10 grammes de tannin et colorée en brun jaunâtre, sans odeur bien caractéristique. L'emploi du jamblonier a surtout l'avantage de donner un indigo exempt de ces petits points blancs dus à la présence de la chaux et qui sont une cause de dépréciation commerciale.

Cette même décoction d'écorce est aussi employée en mélange avec la pâte d'indigo, dans la cuve de cuisson : elle lui communique un reflet rouge.

M. Dépierre pense que l'on peut considérer ce procédé comme frauduleux, car il est surtout employé pour traiter les indigos de qualité inférieure, auxquels il donne du poids et un bon aspect.

L'analyse de trois échantillons de cet indigo a donné les résultats suivants :

Numéros.	Densité absolue.	Densité apparente.	Proportion d'indigotine.
1	1.60	0.60	40 pour 100
2	1.39	0.64	28 —
3	1.66	0.78	23 —

la densité absolue de l'indigotine étant égale à 1,35.

L'écorce du jamblonier n'est pas seulement en usage pour la préparation de l'indigo : les teinturiers indiens s'en servent pour donner la dernière trempe, et ils prétendent rendre ainsi leurs teintures plus solides. Le fait est que la coloration est plus belle, mais le passage en savon ou en acide enlève le surplus d'intensité pour ne laisser que la couleur bleue, telle qu'elle est obtenue, sans mâtage préalable.

Il existe aussi dans cette écorce une matière colorante jaunâtre de peu d'intensité, mais assez solide, si l'on en croit certains auteurs qui disent que « Les pêcheurs se servent de l'écorce de jamblonier

« pour teindre en brun leurs filets. La couleur se conserve à l'eau de mer pendant de nombreuses années. »

L'opinion définitive de M. Dépierre est que l'emploi de la décoction de jamblonier, qui peut être considérée comme une fraude de la part des indigotiers indiens, ne peut apporter aucune modification heureuse dans l'exécution de nos méthodes générales de teinture.

L. L.

CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

Rôle des composés du fluor dans l'industrie du verre,

par MM. HAGEMAN et TÖRGENSEN, de Copenhague.

Quand on calcine la cryolite avec la chaux pour recueillir la soude et l'alumine, on obtient comme produit secondaire une assez forte proportion de spath-fluor ou fluorure de calcium, lequel, il y a peu de temps encore, était considéré comme sans valeur. Aujourd'hui, l'emploi du spath-fluor, et par suite celui de la cryolite, ont acquis, dans l'industrie du verre, une importance telle qu'il n'est pas sans intérêt d'être fixé sur le rôle exact qu'ils jouent.

Les Américains sont, au dire de MM. *Hageman* et *Törgensen*, les premiers qui aient fait entrer la cryolite dans la fabrication du verre, ou du moins, c'est à Philadelphie qu'a été établie la première usine qui ait employé en grand cette matière première.

Dans cette usine, connue sous le nom de *hot cast porcelain company*, on produit deux sortes de verre. L'un résultant de l'emploi de la cryolite pure est uniformément blanc et laiteux, l'autre provenant de l'usage de la cryolite impure est coloré soit uniformément, soit par marbrures : cela provient des sels minéraux contenus dans la cryolite impure.

Le verre blanc se préparait avec

Blanc de zinc.	9 parties en poids.
Cryolite.	5 — —
Sable quartzeux.	10 — —

Ce mélange était mis en fusion dans un four ordinaire, qui n'en paraissait pas sensiblement affecté. Un fort dégagement de fluorure de

silicium se prolongeait pendant toute la durée de la fonte, et la masse extraite du four semblait, pendant quelque temps, enveloppée d'un nuage blanc, sans que les ouvriers en parussent incommodés.

Le verre ainsi préparé était translucide et opalin; sa dureté était supérieure à celle du verre ordinaire et, même réduit en poudre, il était inattaquable par les acides.

Sa composition, recherchée par M. Williams, fut trouvée la suivante :

Oxyde de zinc.	8.00	pour 100
Silice.	70.00	—
Alumine.	7.30	—
Soude.	13.70	—
	99.00	

Mais ces indications étaient inexactes, puisque l'analyse qualitative suffit pour indiquer que ce verre renferme une quantité notable de fluor. Un examen plus attentif a donc fait reconnaître la composition qui suit :

Oxyde de zinc.	6.50	pour 100
Silice.	63.40	—
Alumine.	3.67	—
Soude.	5.85	—
Oxyde de fer et de manganèse.	41.40	—
Cryolite.	15.14	—
	98.96	

La cryolite n'avait donc été décomposée qu'en partie, mais il n'en est pas moins hors de doute que ce sont les combinaisons du fluor qui rendent le verre laiteux : un verre composé comme l'indique l'analyse de M. Williams est absolument transparent et sans couleur, tandis que celui fait avec

Oxyde de zinc.	9	parties.
Sable.	50	—
Feldspath.	50	—
Spath fluor.	16	—

est d'un blanc bleuâtre et opaque. Il doit donc son aspect laiteux à l'alliance de composés fluorés; probablement il leur doit aussi son éclat opalin, sa dureté et ses propriétés réfringentes. Du verre fondu avec une petite quantité de cryolite possède, dans tous les cas, ces deux dernières propriétés à un haut degré; si la proportion de cryolite augmente, il s'opalise, et une quantité plus forte encore le rend tout à fait opaque et semblable à de la porcelaine.

Le spath-fluor peut, d'ailleurs, être employé seul dans la fabrication du verre; mais, comme il renferme diverses impuretés, on ne l'emploie que lorsqu'il s'agit du verre à bouteilles.

A l'origine, on ne se servait du spath-fluor, dans la fabrique d'Orsund, près Copenhague, que comme fondant; mais les ouvriers ne tardèrent pas à remarquer que ce verre, outre sa fusibilité, consommait moins de combustible et jouissait d'une plus grande solidité.

La composition des charges était la suivante :

Fluorure de calcium.	32.01	pour 100
Carbonate de calcium.	11.89	—
Chaux.	5.62	—
Carbonate de potassium.	0.37	—
Carbonate de sodium.	3.94	—
Magnésie.	0.93	—
Silice.	33.78	—
Oxyde de fer.	5.00	—
Alumine.	5.00	—
Eau.	1.45	—
	99.99	

L'on charge ainsi de 9 à 32 pour 100 de spath-fluor, suivant que l'on a affaire à un four à cuvette ou à un four à creuset, et les avantages que l'on recueille ne sont pas obtenus aux dépens du four.

Voici la composition d'un verre à bouteille suédois, provenant d'une usine qui travaille avec 9 pour 100 de fluorure de calcium :

Potasse.	2.85	pour 100
Soude.	6.99	—
Chaux.	15.40	—
Magnésie.	1.08	—
Alumine.	11.00	—
Oxyde de manganèse.	2.79	—
Oxyde de fer.	3.60	—
Fluor.	1.75	—
Silice.	55.20	—
	100.66	
A déduire, l'oxygène, pour l'équivalent du fluor.	0.73	
	99.93	

Ce verre contient donc du fluor en proportion notable, et il est certain que cette addition contribue à sa beauté et à sa force. Les 9 parties de spath-fluor renfermaient 2,70 de fluor, de sorte qu'une partie environ de ce dernier a été volatilisée, pendant que l'autre est entrée comme élément important dans la composition du verre.

(Polytechnisches Journal.)

F. M.

Cisailles à couper le verre,

par M. P.-M. MARTINI.

Personne n'ignore que l'on peut, avec une cisaille ordinaire un peu forte, couper du verre, à condition de le maintenir plongé dans l'eau, à une profondeur suffisante. Ce procédé, toutefois, n'est pas absolument sûr : l'eau a pour effet d'atténuer très-notablement les oscillations et les vibrations du verre que l'on coupe. Dans tous les cas, le diamant reste indispensable pour les parties courbes ou soudées : or, il a paru à M. Martini qu'il pourrait être avantageux de trouver un procédé qui permet de se passer du diamant, également dans ces derniers cas. L'outil qu'il a imaginé pour cet objet est très-efficace ; il est surtout commode, parce qu'il n'oblige pas à opérer sous l'eau. Il a l'aspect d'une cisaille ordinaire munie d'anneaux ovales de 78 millimètres sur 28 : la longueur totale est de 28 centimètres, et celle de la coupe est de 5 centimètres.

L'aptitude de cet instrument pour couper le verre, repose tout entière sur la disposition des tranchants. Les lames ont 6 millimètres de largeur : elles sont évidées en dedans, et affûtées sur la face extérieure seulement, à 45°. La seule différence qui distingue ces cisailles de celles à couper la tôle gît dans l'angle d'affûtage, lequel est, dans ces dernières, généralement égal à 18°.

L'angle, plus ouvert de 45°, a pour effet de faire agir les lames sur un seul point du verre à couper, ce qui évite l'ébranlement et les vibrations des autres parties, de telle sorte qu'il n'y a plus production de tension ou de vibrations anormales de nature à déterminer des fentes ou des brisures divergentes.

(Die Glashütte.)

F. M.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Broyeur-pulvérisateur à boulets et tordeur à meules verticales,

de M. HANCTIN.

L'appareil pulvérisateur de M. Hanctin, de Saint-Denis, représenté dans la fig. 31, plaît tout d'abord, parce qu'il réunit à première

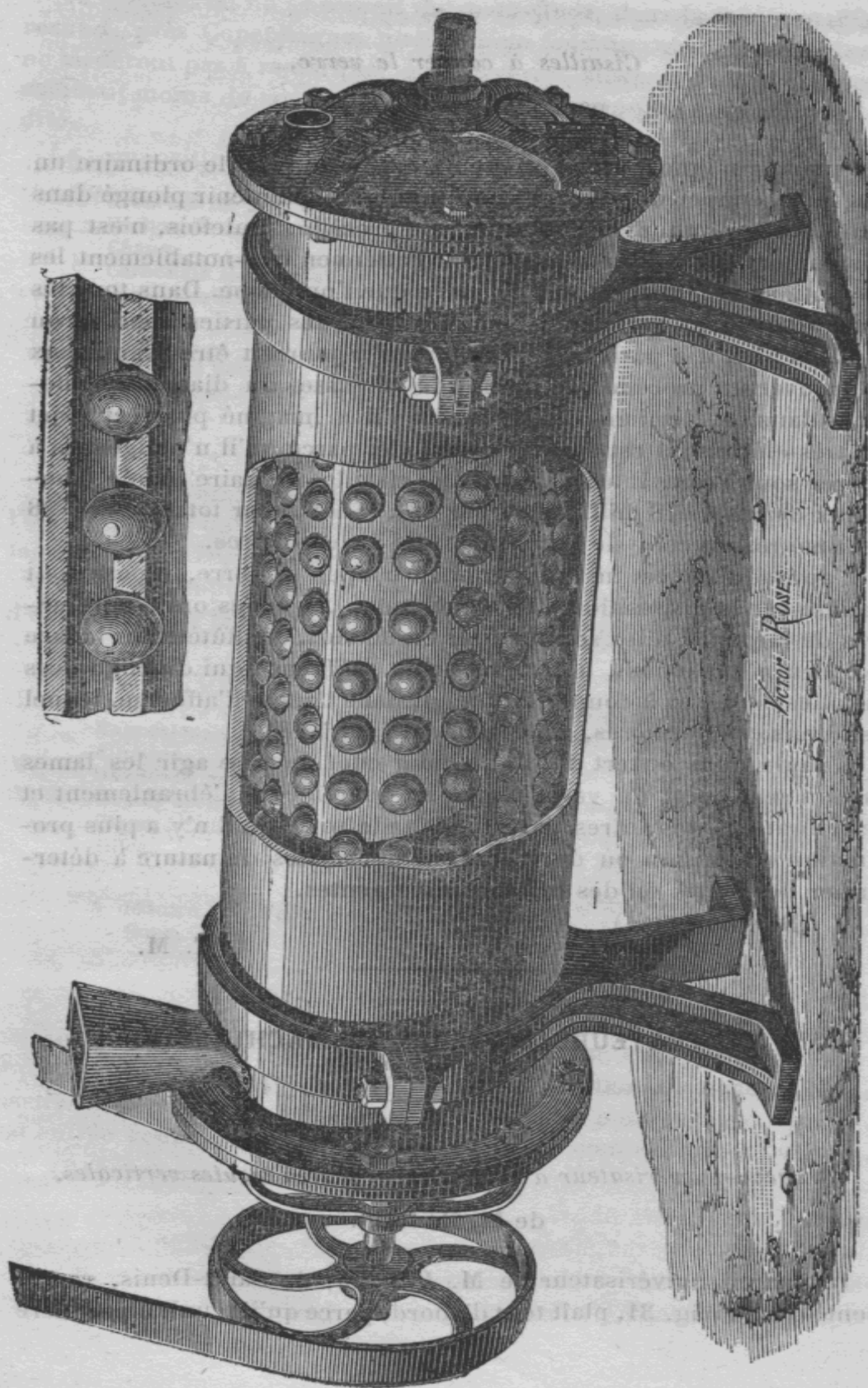


Fig. 31.

vue les conditions de solidité et de simplicité qui sont nécessaires pour le broyage de certaines matières, et notamment des sables de fonderie, qu'il faut obtenir en poussière très-fine, avec le moins de déchet possible. De plus, il remplace avantageusement, dans un grand nombre d'industries, les moulins à meules horizontales, parce qu'il ne nécessite ni arrêts ni réparations, telles que le rhabillage des meules, et qu'il donne, avec toute la régularité désirable et sans blutage ni pertes, des poudres impalpables ou des pâtes parfaitement fluides, suivant qu'il travaille à sec ou à l'eau.

La pièce principale du broyeur de M. Hancin est, comme on peut le voir sur la figure, un cylindre creux en fonte, sur le pourtour duquel sont disposés des trous ou alvéoles à bords sphériques, qui reçoivent des boulets pleins entièrement libres : ces trous sont disposés de façon à ce que leurs centres tracent sur le cylindre une hélice dont le pas est calculé de façon à donner l'effet utile le plus convenable.

Ce cylindre est monté sur un axe en fer portant, suivant les dimensions de l'appareil, une poulie de commande ou une manivelle : il tourne avec un jeu suffisant dans un autre cylindre-enveloppe, fermé à ses extrémités par deux plateaux, sur lequel sont venus de fonte deux croisillons formant coussinets.

Le jeu entre l'arbre et les trous de passage des plateaux est fermé hermétiquement par des presse-étoupe.

Dans les appareils de petites dimensions, les croisillons sont supprimés, et les plateaux forment alors coussinets, ils sont également munis de presse-étoupe.

Comme le montre la coupe dessinée sur la figure, un espace proportionnel à la grosseur des boulets est réservé entre ces derniers et l'enveloppe, de façon à laisser passage à la matière broyée au début de l'opération.

Il est facile de se rendre compte qu'avec ces conditions de jeu latéral des boulets, et qu'avec leur disposition en spirale sur le cylindre intérieur, il n'y a aucun point de la partie inférieure de l'enveloppe qui ne soit successivement frappé ou pressé par les boulets et que, par conséquent, aucune partie de la matière engagée ne peut échapper à leur action. De plus, cette disposition en spirale oblige la matière pulvérisée à cheminer graduellement jusqu'à l'extrémité opposée à celle par laquelle on l'a introduite : elle est alors rejetée par un dégorgeoir disposé *ad hoc*.

Cette action de chaque boulet présente une certaine analogie avec celle de la molette que les peintres emploient pour broyer et mélanger intimement les couleurs.

Ce système sert au broyage de toute espèce de matières, par voie sèche ou humide, et il a été employé successivement à la pulvérisation des matières suivantes : charbons de terre et de bois, sables de fonderie, sucres, magnésie, cannelle, graines de toutes sortes, couleurs d'aniline et autres, orseille, indigo, cochenille, pâtes à papier, soufre, caoutchouc durci, etc., etc.

Si l'on voulait employer ces appareils pour le broyage à l'eau de matières qui courraient le risque d'être colorées par la formation d'un oxyde de fer, rien ne serait plus simple que de construire le cylindre noyau en granit ainsi que les boulets, et de faire voyager ces derniers dans une enveloppe extérieure en cuivre.

M. Hanctin pense aussi pouvoir employer les boulets en verre. C'est d'après ces principes qu'il se propose de construire des appareils destinés particulièrement au broyage des kaolins pour la préparation des pâtes à porcelaine.

Les grandeurs de ces appareils varient naturellement, suivant leur emploi, et la production que l'on désire obtenir.

La grandeur maximum paraît être, jusqu'à présent, de 0^m.700 sur 2 mètres de longueur, pour le cylindre portant les boulets au nombre de 300 : ceux-ci qui auront un diamètre de 8 centimètres, et un espacement de 10 centimètres de centre en centre, seront séparés de la paroi interne du cylindre-enveloppe par un espace de 12 millimètres seulement. Des dimensions moyennes seront celles de 37 centimètres sur 1.60 de long pour le cylindre intérieur portant des boulets pesant 2 kilogrammes, mesurant 8 centimètres de diamètre et espacés de 13 centimètres. La force motrice nécessaire à la manœuvre sera de 2 chevaux-vapeur, pour une vitesse moyenne de 80 à 90 tours.

Un modèle plus petit a été construit pour les fonderies qui ne consomment pas une aussi grande quantité de sable à mouler. Le cylindre qui n'a que 40 centimètres de diamètre, sur 65 de longueur, porte 70 boulets de 1 kilogramme, ayant 4 centimètres seulement de diamètre, au nombre de 12 par spire de l'hélice et dont l'espacement est resté de 10 centimètres.

Avec une vitesse de 65 tours par minute, ce petit broyeur fournit facilement 45 kilogrammes de poudre de charbon par heure, soit environ 500 kilogrammes par jour : son prix est de 600 à 700 francs.

M. Hanctin construit aussi des broyeurs ou tordoires à cuve et à meules verticales, qui diffèrent de ceux employés ordinairement, parce que les meules sont creusées de profonds sillons circulaires, dont les arêtes saillantes constituent seules la surface qui travaille directement à l'écrasement. Ces meules sont d'ailleurs montées sur

l'arbre horizontal, de telle façon que les sillons formés par le passage de l'une soient immédiatement divisés à leurs sommets par les arêtes de l'autre.

Des ramasseurs, fixés à l'arbre vertical, ramènent constamment la matière des bords de la cuve sous les meules ; de plus, des sabots articulés régularisent la répartition sur le fond : ces organes accessoires sont, à peu de chose près, analogues à ceux des broyeurs ordinaires.

Le fond de la cuve est plein ou percé de trous coniques, pour faciliter le dégagement : il peut être formé de barreaux, suivant la nature des matières à traiter.

La modification importante apportée à la partie travaillante des meules, donne des résultats très-remarquables et dont il est facile de se rendre compte. Les saillies pénétrant dans la matière à broyer, il n'y a jamais qu'une épaisseur mince comprise entre elles et le fond, tandis qu'avec une surface unie, l'écrasement n'a lieu qu'à la partie supérieure de la couche, la partie inférieure formant comme un matelas qui amortit l'action de la meule. De plus, il n'y pas à craindre de soulèvement brusque et considérable de l'arbre horizontal, non plus que les chocs qui en résultent, lorsque la matière se trouve inégalement répartie dans la cuve : cela se produit fréquemment avec l'ancien système et cause quelquefois l'arrêt de l'appareil et des accidents dans la transmission. Enfin, le travail de glissement dans le plan des meules, qui absorbe beaucoup de force sans produire d'effet utile important, se trouve considérablement réduit.

Il résulte de ces divers avantages, que ce broyeur n'a besoin que d'une force motrice très-restreinte pour donner un effet utile bien supérieur aux anciens. Ainsi, pour la pulvérisation des matières dures, telles que les ciments, les phosphates, etc., un broyeur avec cuve percée de trous de 5 millimètres de diamètre, prend à peine trois chevaux de force pour produire, par jour, environ 40 tonnes de matière contenant 22 pour cent de poudre fine passée au tamis n° 110.

Par suite de la simplicité de sa construction, et, à cause de l'absence des chocs violents, cet appareil n'est pas sujet aux réparations. Quant à l'usure, elle est insignifiante : des meules tournant depuis quatre ou cinq ans sont à peine usées de 2 centimètres, et encore cette usure est régulière, et les meules sont toujours, dans tous leurs points, en contact avec la cuve, ce qui n'a pas lieu avec les meules ordinaires qui se creusent au milieu et passent alors sur la matière sans l'écraser. Enfin ce broyeur s'applique à tout genre d'industrie : pulvérisation des ciments, phosphates, quartz, minerais, os, noir

animal, plâtre, houille, paille et chiffons pour pâte à papier, fabrication des sables de fonderies, du chocolat et des produits pharmaceutiques, désagrégation des chiffons pour engrais, etc.

Des broyeurs sont toujours à la disposition des personnes qui voudraient faire des essais chez l'inventeur.

COMMUNICATIONS, VOIES ET TRANSPORTS.

Chemins de fer à rail unique.

Voici quelque chose qui nous paraît distancer de beaucoup le système de chemin de fer à *rail central* de M. Larmanjat, que tout le monde connaît.

Dans sa dernière session, l'assemblée fédérale suisse a accordé la concession d'un chemin de fer à *rail unique* d'Interlaken à Heimwehfluh. C'est le vélocipède qui a donné, il y a quelques années, à un ingénieur américain, l'idée de construire un chemin de fer à rail unique.

On assemble solidement, et de manière à ce qu'elles forment un angle en dos d'âne, un certain nombre de planches d'un pouce d'épaisseur; des deux côtés, les planches extérieures sont assujetties à des traverses de bois éloignées de quatre à huit pieds les unes des autres. En graduant régulièrement la hauteur de ces planches, on obtient pour le corps tout entier la forme d'un prisme; aussi l'inventeur a-t-il baptisé son chemin de fer du nom de « *prismoïde* ». Le rail unique est fixé à l'angle supérieur du prisme. Pour empêcher la locomotive et les wagons de tomber, on se sert de rouleaux placés en dessous du matériel roulant et qui se meuvent sur les parois latérales du prisme. Les traverses qui portent le corps prismoïde reposent, suivant la configuration du terrain, tantôt sur le sol même, tantôt sur des supports de bois élevés d'une douzaine de pieds au-dessus du sol.

Ce système se recommande par le bon marché de la construction et de l'entretien; le corps de la voie étant au-dessus du sol et des courbes à très-petits rayons étant praticables, le tracé peut se plier à la configuration du pays parcouru.

Le premier chemin de fer de ce genre a été ouvert en 1872 près

d'Opelika (Alabama); il a environ un mille anglais de longueur. Il y a deux ans, l'inventeur a établi à Philadelphie un chemin de fer circulaire modèle, avec courbes de 37 pieds 1/2 de rayon, dont M. Hitz, consul général de la Confédération suisse, a dit beaucoup de bien dans un rapport adressé au Conseil fédéral (10^m.25).

La Heimwehfluh est à 115 mètres au-dessus d'Interlaken : la distance à vol d'oiseau, depuis la gare, est d'environ 500 mètres.

Les frais sont évalués de 70,000 à 100,000 francs par kilomètre.

On a dû, cependant, faire subir au système américain diverses modifications importantes.

Le corps de la voie, au lieu de se composer d'un prisme de bois, consiste en une poutre non interrompue, formée de deux plaques de tôle réunies à leur sommet par un fer en Π et armées d'équerres à leur base. Le rail central, qui est d'acier, est vissé sur le fer en Π . Les rouleaux latéraux se meuvent sur des rails de fer, tournés vers l'extérieur. Ce corps de voie repose sur des poteaux de fer formés de rails de chemins dont les extrémités inférieures sont supportées par des pierres bétonnées ou, si la nature du terrain le permet, fixées directement dans le rocher. Afin d'éviter les dérangements, on place de temps en temps des appareils de tension. Les locomotives et les voitures sont construites de façon que le centre de gravité soit le plus bas possible par rapport au rail central. On y parvient en plaçant deux charnières, l'une à gauche, l'autre à droite du prisme, et en voûtant en forme de selle les planchers des voitures, afin d'y faire entrer la partie supérieure des roues.

L. L.

La question des freins de chemins de fer.

Il vient de paraître à Londres un *Blue Book*, publié par la Commission royale des accidents de chemins de fer.

La commission a exécuté au mois de juin 1875, sur la ligne de Newark à Lincoln, des expériences sur les divers systèmes de frein. Les essais ont porté sur tous les systèmes connus. Ils ont duré huit jours. Le nombre des voyages d'essai a été de soixante-dix.

Il a été reconnu qu'en employant les freins continus (*continuous brakes*), au lieu des freins à bras, la distance nécessaire pour l'arrêt était diminuée des deux tiers.

En conséquence, la commission propose au parlement d'exiger des compagnies que tous les trains soient pourvus de freins assez

puissants pour produire l'arrêt complet en 500 yards (450 mètres). Cet arrêt doit être obtenu, quels que soient la pente de la voie, la vitesse et l'état des rails.

La commission ne se prononce en faveur d'aucun système de frein, mais les tableaux qu'elle publie indiquent que les freins à air comprimé *Wittenghause* ont obtenu l'avantage. Les freins au vide *Smith*, d'une grande simplicité de construction, viennent ensuite.

Les autres recommandations de la commission n'ont que peu d'intérêt pour nous : elles imposent aux compagnies des obligations plus ou moins analogues à celles qui existent en France.

Les différents commissaires ont joint au rapport général des rapports particuliers, dont quelques-uns ont des conclusions sévères contre la gestion des compagnies anglaises.

L. L.

Prix d'adjudication des machines locomotives.

La Compagnie du chemin de fer de Paris-Orléans vient de donner, par voie de soumission, une commande de 52 locomotives qui est échue à deux ateliers de constructions mécaniques : ceux de MM. *Claparède et C^{ie}*, de Saint-Denis, et ceux de la *Société alsacienne de Mulhouse*. Voici les prix auxquels a eu lieu l'adjudication :

12 machines à grande vitesse, à 4 roues accouplées de 2 ^m de diamètre, pesant 38.500 k. l'une, à	1 fr. 54 le kil.
25 machines à 6 roues accouplées, pesant 33.500 kil. l'une, à	1 fr. 47 le kil.
15 machines à 8 roues accouplées, pesant 42.500 kil. l'une, à	1 fr. 44 le kil.

Tenders à 4 roues, d'environ 10.000 kil. l'un, à raison respectivement de 0 fr. 85, 0 fr. 87, et 0 fr. 95 le kilogramme.

Le tout rendu franco à Paris, aux ateliers de la Compagnie.

La Société alsacienne de construction a les 27 premières locomotives ; MM. *Claparède et Cie* ont obtenu les 15 autres.

L. L.

Sommaire. — Nettoyage des étoffes au moyen des huiles minérales, par M. ZAENGERLE. — Machine à déchiqueter les écorces pour faire le tan, de MM. BILLETER et KLUNZ. — Emploi de la dynamite, dans la dernière expédition du pôle Nord, par le capitaine NARE. — Radeau de sauvetage, par M. L. PERRY. — Canal d'irrigation du Rhône, des roches de Condrieu à Béziers, par M. DUMONT. — Engrais spéciaux pour l'ensemencement de la betterave, par MM. DUNOB et BOUGLEUX. — Rapport sur le planigraphe MARMET, par M. DE LA GOURNERIE. — Un nouvel instrument météorologique, dit le « Caméléon », par M. LENOIR. — Dictionnaire des termes employés dans la construction, par M. CHABAT. — Principes de la construction des organes des machines, par REDTENBACHER, traduction de MM. DEBIZE et MÉRJOT.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Nettoyage des étoffes au moyen des huiles minérales,

par M. ZAENGERLE.

Le savon a été, jusqu'à ces temps derniers, le principal agent employé pour nettoyer les étoffes à l'usage domestique ou autres. Cet emploi qui repose sur la propriété que possède ce corps, de dissoudre les matières grasses, ne se peut appliquer sans dommage qu'à des pièces aussi peu façonnées que possible, et surtout bon teint, si l'on ne veut pas voir éteindre les couleurs.

Tout le monde sait qu'il faut, lorsqu'on livre les vêtements aux dégraisseurs, découdre les garnitures, les passementeries, les rubans, les ornements en laine, en soie ou en peau, etc. Pour remédier à ces inconvénients, on a souvent cherché des agents qui pussent remplacer le savon, sans exiger les mêmes précautions : on a surtout réussi, avec les produits volatils extraits du pétrole, et connus sous les noms de naphte, de benzine, de ligroïne, etc... Le nettoyage dit à sec, opéré au moyen de ces substances a pu s'appliquer à toutes sortes de tissus en bon ou mauvais teint : il n'enlève

rien à l'aspect particulier à chaque étoffe et réussit avec tous les objets garnis ou non, sauf cependant ceux en coton, tels que les bas et les gilets de couleurs claires.

M. Zaengerle a rendu compte ainsi qu'il suit, dans le « *Polytechnisches Journal*, » d'une méthode de nettoyage, fondée sur l'emploi des huiles minérales, appliquée à Berlin et aux environs : elle est due à M. H. Droesse.

Les objets, que l'on veut soumettre à ce procédé, doivent d'abord être classés et assortis comme suit :

- 1° Les vêtements en soie blanche ou à dessin très-clair ;
- 2° Les objets blancs, en laine ou en laine et coton et ceux de même matière, où le blanc domine ;
- 3° Les velours et autres objets de même genre, en soie ;
- 4° Les vêtements en laine et coton, et laine pure, de teintes claires ;
- 5° Enfin, les objets en laine de couleurs foncées, tels que redingotes, paletots, pantalons, et les tissus mélangés très-sales.

On les traitera dans l'appareil les uns après les autres et dans l'ordre indiqué.

Cet appareil se compose d'une enveloppe fixe en bois doublé de zinc ou de tôle galvanisée, dans laquelle tourne un tambour en bois muni de deux fonds pleins réunis par des lattes en bois ou des barreaux peu espacés. Ce tambour peut être mis en mouvement par un arbre horizontal qui, sortant de l'enveloppe, porte une poulie sur laquelle passe une courroie. Le tout est disposé de façon que l'on puisse facilement et rapidement ouvrir la boîte, et charger le tambour.

On commence par introduire la matière choisie pour le nettoyage : naphte, benzine ou ligroïne, de façon que le tambour plonge dans le liquide, de 8 ou 10 centimètres.

On prend alors les objets à nettoyer et on les étend sur une table en zinc inclinée et munie d'un rebord, puis on les brosse avec une brosse bien imprégnée du liquide détersif : il est facile de comprendre que la raideur de la brosse dépend de la solidité de l'étoffe en travail, de même que la vigueur et la durée de la friction. Le liquide qui s'écoule est, par une gouttière, conduit dans un vase disposé à cet effet.

Après ce brossage les objets sont placés dans le tambour, et l'on y met d'abord ceux de la première catégorie ; s'il s'y trouve des dentelles, des foulards, ou autres objets fins pouvant passer à travers les barreaux, on fera bien de les enfermer en masse dans un filet. Après quoi, l'on ferme l'appareil, et l'on fait tourner le tambour, à la vitesse de 20 tours par minute, pendant 25 ou 30 minutes.

Les objets de la seconde catégorie devront faire 25 tours à la mi-

nute, également pendant une demi-heure. Ils auront été brossés pendant que tournait le lot précédent, et on se sera servi pour cela, sans inconvénient, du liquide détersif qui aura découlé pendant le brossage du premier lot : de même après avoir retiré celui-ci du tambour, on y placera le second lot sans renouveler le naphte ou la benzine.

Les matières du troisième lot ne devront pas faire plus de 8 à 12 tours à la minute, pendant une demi-heure ; celles du quatrième lot tourneront également une demi-heure, mais à la vitesse de 25 tours par minute, et enfin celles de la cinquième catégorie tourneront à la même vitesse pendant trois quarts d'heure. On a chaque fois, ainsi que cela a été dit tout-à-l'heure, soumis un lot au brossage pendant que le précédent tournait, et les cinq classes d'objets ont défilé dans le tambour, sans changer le liquide détersif.

Mais, dès que chaque charge est retirée de l'appareil on la dépose dans une cuve en bois doublée de zinc, contenant de la liqueur pure et propre, pour être rincées. Après quoi, les objets sont turbinés avec la plus grande énergie compatible avec leur solidité et leur nature : il faut, en effet, en extraire la plus grande somme possible de naphte ou de benzine, sans cependant risquer de les déchirer ou les déformer : le liquide extrait du centrifuge peut être versé dans la machine à laver. Les velours sont les tissus qui supportent le moins bien le turbinage.

Dès qu'ils sont extraits de la turbine, les objets sont portés dans un séchoir où on les soumettra à la température la plus élevée qu'ils puissent supporter sans être détériorés.

En suivant, pour le traitement des étoffes à nettoyer, la marche progressive qui vient d'être indiquée, on peut se servir utilement du liquide jusqu'à ce qu'il soit tout-à-fait noir. Après quoi, il suffit de le laisser en repos dans la machine à laver bien fermée, pour voir surnager une couche claire et pure que l'on décante, et qui peut immédiatement resservir : néanmoins, au bout de plusieurs opérations, le liquide détersif est devenu définitivement trouble, jaune et sale, et il est alors de toute nécessité de le soumettre à la distillation. Cette dernière s'opère dans un appareil spécial en cuivre où l'essence est chauffée directement par la vapeur, qui arrive au milieu même de la masse d'essence dans une sorte de capacité lenticulaire. On ouvre d'abord largement l'entrée de la vapeur, jusqu'au moment où l'ébullition se déclare, et l'on modère ensuite son arrivée suivant la marche de la distillation, dont le produit doit affluer régulièrement et complètement froid, à la sortie du cylindre réfrigérant. L'épuisement de la cornue, pour une contenance de 150 litres, exige envi-

ron deux heures. Comme le liquide distillé a des matières grasses en dissolution, il ne faut pas faire les joints des orifices de la cornue avec le mastic ordinaire au minium, mais avec des bandes de toile garnies de pâte de farine.

Les articles nettoyés sont retirés du séchoir au bout d'une heure ou deux, complètement secs et inodores, et on les passe en revue pour voir s'ils ne portent pas quelques taches sucrées ou amylacées.

Ces taches seront facilement enlevées au moyen d'un léger frotage opéré, après avoir étendu les objets sur une toile cirée, avec une éponge ou une brosse plus ou moins dure, suivant la nature des objets. Ceux en laine épaisse, en drap, etc., seront simplement brossés à l'eau pure et froide : ceux en soie, plus ou moins fragiles, devront être frottés avec ménagement par de l'eau bien pure additionnée d'un peu d'alcool ou d'acide, suivant la nature des couleurs. Les endroits mouillés sont ensuite immédiatement séchés au moyen d'une peau bien propre, puis saupoudrés de gypse en poudre impalpable, pour éviter la formation d'un bord cerné ; lorsque l'étoffe est bien sèche, cette poudre est enlevée avec une brosse douce et bien propre, et si quelques traces persistent, on les enlève délicatement avec de la mie de pain rassis.

Toutes ces manipulations ne doivent laisser aucune trace, ni nuire en quoi que ce soit à la fraîcheur des nuances des étoffes.

Quelquefois le lavage à sec a laissé subsister des traces de taches d'acide stéarique et de cire à cacheter : on peut les enlever avec de l'alcool.

Il n'en est pas de même des vieilles taches de peinture à l'huile, qui sont extrêmement tenaces : on est obligé de les dissoudre avec de l'huile de Provence ou de la bonne huile d'œillette bien pure ; cette opération est longue et nécessite de faire repasser les objets par le lavage en grand, afin d'enlever définitivement la tache d'huile qui dissout la peinture.

Comme le naphte, la benzine, etc., ont un point de congélation notablement inférieur à celui de l'eau, leur manipulation, pendant les hivers rigoureux, serait très-pénible et presque impossible, si l'on ne prenait pas la précaution de les échauffer. Cette opération doit être exécutée avec modération dans des vases en cuivre à double fond, et de façon que la chaleur du liquide ne soit pas supérieure à la température ordinaire de l'été.

On a ainsi, outre l'avantage d'une manipulation commode, celui d'un pouvoir détersif plus considérable qu'à froid, mais il ne faut pas chauffer au-delà, car on aurait à compter alors avec les pertes par évaporation, et avec la détérioration possible des étoffes.

Il est facile de comprendre que la grande inflammabilité des liquides en usage exige que toutes les opérations de chauffage et de distillation se fassent par circulation de vapeur : les salles de travail devront être suffisamment abritées et éloignées de la chaudière et de tout foyer flambant.

F. M.

Machine à déchiqueter les écorces pour faire le tan,
de MM. BILLETER et KLUNZ.

L'appareil nouveau, sorte de moulin à tan, construit par MM. Billeter et Klunz, d'Arschersleben, en Saxe, est entièrement en fer : il présente l'avantage de n'exiger qu'un espace très-limité.

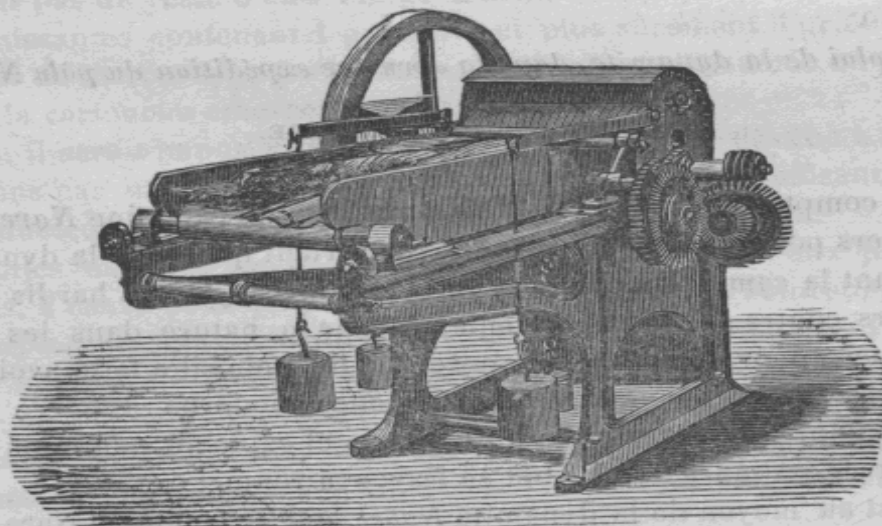


Fig. 32.

Le modèle représenté par la figure 32 a 1^m.20 de largeur sur 1^m.80 de longueur, et coûte 1,500 fr.

L'appareil se compose d'un tambour en fer sur le pourtour duquel est placée une scie en hélice composée de segments isolés. Ce tambour est disposé de façon que l'on puisse aisément enlever les segments de la scie lorsqu'il est nécessaire de les tailler à nouveau. La disposition adoptée permet du reste d'utiliser les segments jusqu'à la dernière limite d'usure.

La machine est disposée pour travailler des écorces entières non découpées : elles sont chargées avec soin sur la table qui les con-

duit automatiquement vers le tambour. La matière qui sort de l'appareil se présente sous forme d'un produit fin et laineux qui n'a subi aucun échauffement : on sait, en effet, que la chaleur fait perdre au tan beaucoup de ses qualités.

Le rendement de l'appareil de MM. Billeter et Klunz est de 1,000 kilogrammes de tan par jour, avec une force de deux chevaux et demi et une vitesse de 250 tours par minute. On peut obtenir un rendement plus fort, en augmentant la vitesse et la force motrice.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Emploi de la dynamite, dans la dernière expédition du pôle Nord,
par le capitaine NARE.

Le compte-rendu de l'expédition anglaise du capitaine *Nare* dans les mers polaires témoigne du rôle important qu'a joué la dynamite pendant la campagne. Dans la lutte entreprise par les hardis navigateurs contre les obstacles entassés par la nature dans les mers arctiques, pour défendre les approches du pôle, il a fallu avoir recours à toutes les inventions de la science moderne : lumière électrique pour traverser une nuit de 5 mois et explosifs puissants pour renverser les murs de glace et se frayer la route.

C'est au moyen de la dynamite *Nobel*, que le capitaine *Nare* s'est ouvert un passage à travers les glaces qui écrasaient son navire : après que les explosions avaient disloqué ces masses menaçantes en les séparant en blocs de moindres dimensions, les hommes de l'équipage poussaient et tiraient ces derniers avec des harpons, de façon à ouvrir, en avant du navire en péril, un chenal suffisant pour le dégager.

L'inflammation des cartouches ordinaires de dynamite, placées simplement sur la glace, peut suffire pour la briser et la disloquer jusqu'à une certaine épaisseur, mais dans les masses profondes que présentent les mers polaires, les hardis explorateurs ont dû pratiquer de véritables mines, ou bien, dans d'autres circonstances, creuser au pic des rigoles dans lesquelles ont été placées les car-

touches recouvertes ensuite de blocs de glace, de manière à augmenter l'effet de la détonation.

Ceci posé, il n'est pas hors de propos de faire remarquer qu'un approvisionnement de dynamite destinée à être employée à l'état gelé devra être aménagé en conséquence.

La première précaution à prendre sera d'emporter des cartouches moulées et préparées de telle façon que, même lorsqu'elles seront durcies par le froid, le logement de la capsule s'y trouve toujours libre. En second lieu, il faudra avoir une provision de capsules assez fortes pour faire détonner la dynamite gelée à toute température. Ces précautions sont du reste celles qui sont prises pour les cartouches de dynamite militaire, que l'on doit pouvoir également employer en toute saison.

Avec les dynamites habituelles, il faudrait faire dégeler sinon toutes les charges, du moins les cartouches amorces; ce qui n'empêcherait pas du reste d'être obligé d'avoir des capsules extrêmement puissantes contenant 1 gramme, et plus sûrement 1 gr.50 de fulminate de mercure, pour être assuré en toute circonstance du départ de la cartouche amorce.

Enfin, il serait important de compléter le matériel destiné à ces opérations par un exploseur, et un approvisionnement suffisant de fils conducteurs et d'amorces électriques ou fusées montées.

Les piles magnéto-électriques devront être préférées aux piles humides, à cause de la simplicité des manœuvres et de l'entretien.

Un exploseur sera très-utile pour faire partir simultanément un certain nombre de charges. On comprend, en effet, que s'il faut creuser un chenal ou renverser un obstacle, les effets de dislocation des masses de glace seront bien autrement considérables si toutes les mines partent simultanément, que si l'on opérait par mines successives.

L. L.

Radeau de sauvetage,

de M. L. PERRY.

Cette invention, qui porte le nom de *Monitor raft*, est déjà un peu ancienne : elle date de novembre 1864. Elle a obtenu une médaille en or à l'Exposition de Paris de 1867, et on l'a retrouvée à celle de Philadelphie. Le radeau est composé de deux ou plusieurs cylindres

en toiles à voile de très-forte qualité. Au dessus, et en travers de ces cylindres sont placés une série de bancs en planches qui sont amarrés à chaque extrémité, et entre chaque cylindre, au moyen de cordages.

Ces bancs ont pour but de maintenir les cylindres écartés et en forme lorsqu'ils sont gonflés : ils servent en même temps de sièges pour les personnes du radeau.

En travers de ces bancs, à leurs extrémités et dans le sens de la longueur du radeau, sont fixées deux pièces de bois de dimensions convenables, qui sont chevillées aux quatre coins du radeau sur les bancs d'avant et d'arrière. Ces pièces de bois achèvent la liaison du radeau dont elles forment le plat : c'est sur ce plat-bord que sont placés les tolets des avirons. Chacun des cylindres imperméables est muni d'une soupape qui peut être ouverte et fermée à volonté : c'est par cette soupape que l'on gonfle les cylindres, à l'aide d'un soufflet à air qui accompagne toujours le radeau et est fixé près de chaque soupape.

Le radeau étant dépaqueté, il suffit de six minutes pour qu'il soit prêt à être mis à l'eau.

L'inventeur considère le cylindre imperméable de son radeau comme un simple réservoir d'air, dont l'enveloppe ne peut jamais beaucoup fatiguer, parce qu'elle est de plus petite dimension que le cylindre extérieur.

Le cylindre à air ne peut donc jamais être gonflé complètement, ce qui fait que l'effort et l'usure ne sont supportés en réalité que par la toile du cylindre extérieur.

Dans les circonstances difficiles, un radeau pareil est certainement plus facile à mettre à la mer qu'une embarcation quelconque : cette dernière pourra être défoncée par un choc contre le bord, alors que le radeau, par le fait de l'élasticité des cylindres gonflés, n'aura rien à redouter.

L. L.

AGRICULTURE, ÉLEVAGE ET MINOTERIE.

Canal d'irrigation du Rhône, des Roches de Condrieu à Béziers,

par M. DUMONT.

Tout le monde sait quelle dure épreuve traversent en ce moment certains départements du Midi dévastés simultanément par le phylloxera et la maladie des vers à soie.

Tout le monde sait aussi que la seule espérance de ces malheureuses contrées réside dans le creusement d'un grand canal d'irrigation, qui transformerait les conditions de l'agriculture et permettrait de tirer parti de terres modifiées par l'eau.

Il n'y a pas à insister sur l'importance de ce grand projet élaboré par M. Dumont, Ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées : il propose, comme on sait, l'ouverture d'un canal qui, partant des Roches de Condrieu, près de Vienne, desservirait la Drôme et la Vaucluse jusqu'à Orange, puis passant sous le Rhône à l'aide d'un siphon renversé, arroserait le Gard et l'Hérault jusqu'à Montpellier, et serait enfin prolongé par une grande rigole jusqu'à Béziers.

M. Dumont avait naturellement visité et exploré tous les départements intéressés, et il avait poussé les propriétaires à s'engager à verser, pour leurs fournitures d'eau ou de force motrice, des redevances annuelles dont le total devait garantir le revenu des capitaux engagés dans l'entreprise.

Dès la séance du 23 juin 1875, ce projet avait été présenté à la Chambre des députés, au nom de la Commission chargée de rechercher les moyens d'arrêter les ravages causés dans les vignobles par le phylloxera et de généraliser les irrigations.

« Un vaste réseau d'irrigation, disait la Commission, permettant
« de créer des prairies et de submerger les vignes, peut seul rendre
« la prospérité à ces contrées et sauvegarder les intérêts du Trésor. »

« Les vœux des Conseils généraux, des Chambres de commerce
« et des Sociétés d'agriculture de tous les départements intéressés,
« ne laissent aucun doute à cet égard : ils expriment le désir qu'une
« loi soit votée au plus tôt pour déclarer l'utilité publique du canal
« d'irrigation du Rhône. »

Malgré ces conclusions si nettes, acceptées par le Ministre des travaux publics, et quoique la souscription des trois millions de revenu annuel fût presque remplie par les propriétaires, il était impossible d'obtenir un vote favorable avant la dissolution de l'Assemblée, c'est pourquoi, à la séance du 13 décembre 1873, la Commission retira son projet, dont elle affirma de nouveau l'utilité : il fut naturellement reporté devant la nouvelle Chambre, et M. Dumont, assuré de l'appui général, n'eut plus à combattre que pour vaincre les difficultés techniques de l'exécution.

Des doutes avaient été émis en effet, quant à la perturbation, que la prise d'eau faite au Rhône pour l'alimentation du canal d'irrigation, pourrait amener dans la navigation de ce fleuve. M. Dumont considérait la question comme absolument résolue, puisque la concession de la dérivation est conditionnelle et subordonnée aux exigences de cette navigation. Il faut, du reste, ajouter que le volume d'eau à dériver, qui était de 60 mètres cubes, se trouva ensuite réduit à 35 mètres cubes, lesquels ne devaient être pris que lorsque le fleuve serait à 50 centimètres au-dessus de l'étiage. Il est d'ailleurs utile de constater que l'abaissement du niveau des eaux au-dessous de l'étiage n'arrive en moyenne que quatre jours par an, et rarement en été à cause de la fonte des neiges.

Néanmoins, les adversaires du canal continuaient à affirmer que la prise d'eau serait funeste à la navigation du Rhône, bien que cette prise ne pût avoir lieu qu'à 50 centimètres au-dessus des plus basses eaux. On comprendra que M. Dumont, promoteur de ce grand travail, était soucieux de faire disparaître cette objection.

Or, à la dernière réunion de la Commission spéciale de la Chambre des députés, M. Dumont a été entendu contradictoirement avec M. Jacquet, l'Ingénieur en chef de la navigation du Rhône, et ces deux honorables ingénieurs se sont mis d'accord.

Le Rhône ne fournira plus que 15 mètres cubes ; les 20 autres mètres cubes seront pris dans l'Isère, rivière qui n'est ni navigable ni flottable, et dont le débit est considérable.

Dans ces nouvelles conditions, le canal d'irrigation du Rhône, au tracé duquel il n'est rien d'ailleurs changé, peut être considéré dès maintenant comme une affaire conclue.

On ne saurait assez s'en féliciter pour les départements de la Drôme, de la Vaucluse, du Gard et de l'Hérault, qui le réclament comme une œuvre de salut.

L. L.

Engrais spéciaux pour l'ensemencement de la betterave,

par MM. DUNOD et BOUGLEUX.

Les dissentiments entre cultivateurs et fabricants de sucre sont toujours à l'état aigu dans plusieurs rayons. La prolongation de cette crise a fait comprendre aux savants les plus autorisés qu'il y avait à sauvegarder des intérêts de premier ordre, qui se recommandaient en grande partie à leur sollicitude et à leurs lumières.

Tous ont reconnu sans hésiter, et notamment MM. *Pagneul* et *Corenwinder*, qu'il fallait se hâter de reprendre pour guide les formules d'engrais que M. G. *Ville* avait indiquées, ou leurs équivalents comme éléments utiles en produits organiques.

En effet, de nombreuses expériences comparatives ont établi d'une façon indiscutable que l'abus des engrais azotés, à l'exclusion de l'acide phosphorique et de la potasse, influait dans une large mesure sur la densité et sur la richesse des jus. Le nitrate de soude, employé avec excès, a dû particulièrement compromettre à la fois la bonne qualité des betteraves et la facilité du travail de la terre, car on sait depuis longtemps que la présence de la soude dans les terrains à betteraves occasionne de grandes difficultés dans le travail des sirops : d'autre part, le nitrate de soude étant excessivement hygrométrique, a certainement augmenté la compacité des sols, qui est déjà trop grande pour les terrains très-argileux du Nord de la France.

Frappée de ces considérations, la maison *Dunod et Bougleux* a cru entrer dans une voie sûre en recommandant d'associer aux engrais azotés les superphosphates qui sont exclus depuis plusieurs années par la plupart des planteurs de betteraves. En effet, les superphosphates fabriqués avec des poudres d'os peuvent donner le remède à l'état de choses indiqué plus haut, puisqu'ils présentent ces deux avantages ;

1° l'acide phosphorique dans un état d'extrême solubilité, 2° l'a-meublissement qui résulte pour le sol de l'introduction d'une matière très-divisée.

Nous ferons remarquer du reste que le bon marché de l'acide phosphorique, qui limite la dépense supplémentaire de cet élément à 50 francs, environ, par hectare, ne permet pas de négliger un essai qui peut avoir des conséquences incalculables.

Au surplus, cette dépense dont le bénéfice, quand il s'agit de la

betterave, réside surtout dans l'amélioration de cette racine, ne court jamais le risque d'être perdue, car la terre arable a la propriété de fixer l'acide phosphorique avec une grande force. L'acide phosphorique fixé dans le sol a ensuite, pour les céréales, une action dominante dont les principaux avantages sont d'augmenter le rendement du grain et de prévenir la verse des récoltes, que l'excès d'engrais azotés amène trop souvent.

Enfin, les superphosphates que la maison Dunod et Bougleux offre à l'agriculture, provenant d'os non calcinés, contiennent une quantité variable d'azote qu'elle ne facture pas.

ASTRONOMIE, GÉOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE.

Rapport sur le planigraphe MARMET,

par M. DE LA GOURNERIE.

M. Marmet, conducteur des Ponts-et-Chaussées, a présenté à la Société d'Encouragement un appareil qu'il appelle planigraphe, et dont le but est de réduire ou agrandir les dessins.

Cet instrument se compose d'une règle portant deux échelles qui ont des graduations différentes, et placées à la suite l'une de l'autre en sens inverse.

A l'origine commune des deux échelles, se trouve une aiguille autour de laquelle la règle peut tourner librement. En lisant d'un côté les rayons vecteurs des divers points de la figure donnée et marquant de l'autre les points désignés par les mêmes nombres, on peut obtenir une figure réduite ou agrandie dans la proportion qui résulte de la comparaison des échelles.

Ces dernières sont fixées à la règle par des vis, et il y en a cinq pour chaque côté : on choisit parmi toutes les combinaisons de ces deux échelles deux à deux celle qui peut donner la proportion de réduction ou d'augmentation que l'on veut obtenir.

Le principe de cet instrument n'est certainement pas nouveau, et diverses applications utiles en ont été faites; mais M. Marmet ne présente son dispositif que comme un perfectionnement ou plutôt comme une simplification.

Il faut reconnaître, dit M. de la Gournerie dans son rapport à la *Société d'Encouragement*, que le planigraphe ne renferme aucun mécanisme pouvant fonctionner d'une manière imparfaite : c'est un appareil à la portée de tous les dessinateurs et qui peut leur rendre de grands services.

L'instrument pourra être surtout utile pour les reproductions exactes de plans à échelles diverses, telles que l'on en a souvent besoin pour les opérations de la topographie.

L. L.

Un nouvel instrument météorologique, dit le « Caméléon, »

par M. LENOIR.

Le petit appareil imaginé par M. Lenoir, l'inventeur du moteur à gaz, pour indiquer les variations atmosphériques, se compose d'un cadran circulaire divisé en quatre parties. La première division « vilain temps » est de couleur rose-violette ; la seconde « variable » de couleur vert clair ; la troisième « beau temps » de couleur bleu verdâtre foncé. Un thermomètre, indépendant du système, occupe la division inférieure.

L'espace circulaire central représente un petit caméléon dessiné sur fond noir. Ce caméléon change de couleur suivant l'état de l'atmosphère : il est tantôt rose, tantôt vert clair, tantôt bleu verdâtre foncé, et peut prendre ainsi indifféremment l'une des nuances des trois divisions qui l'entourent. Si l'on place l'appareil au dehors, quand l'air est humide, le petit caméléon rougit très-rapidement ; si on le rentre à l'intérieur où l'air est plus sec et plus chaud, et qu'on le tienne par exemple auprès du feu, il bleuit immédiatement.

M. G. Tissandier qui a expérimenté cet instrument ne veut pas, cependant, émettre une opinion précise sur sa véritable valeur scientifique : il lui a paru être particulièrement sensible à l'action de la chaleur, mais il ne croit pas qu'il soit susceptible de donner autre chose que des indications générales usuelles.

M. Tissandier a cherché comment ce caméléon était obtenu, et il a d'abord pensé que le papier sur lequel il était imprimé avait pu être imbibé de manganate de potasse vert, qui, sous l'action de l'eau, se transforme en permanganate violet, sel que cette propriété a fait appeler, comme on sait, caméléon minéral.

Mais il a reconnu par un essai qu'il n'en était pas ainsi, et il a pensé alors que la substance qui colore le caméléon devait être le

chlorure de cobalt. Si, en effet, l'on dissout du chlorure de cobalt dans l'eau, on a une solution d'un rose-violet qui colore de cette nuance le papier que l'on y a trempé. Ce papier, soumis à l'action de la chaleur, devient bleu ou bleu verdâtre si le sel de cobalt est additionné d'une petite quantité de chlorure de fer. M. Lenoir aurait ainsi mis à profit les propriétés de la substance qui constitue l'encre sympathique la plus usitée.

M. Lenoir a imaginé, en outre, de confectionner des fleurs artificielles, dont les pétales sont imbibés de chlorure de cobalt. On a ainsi un bouquet qui change de couleur suivant que l'air au milieu duquel il se trouve est humide ou sec.

Si, d'ailleurs, on se reporte à l'explication que *Thénard* donne des changements de nuances du chlorure de cobalt, on reconnaît que ce sel peut, en effet, donner des indications hygroscopiques. Le chlorure de cobalt est bleu quand il est en dissolution aqueuse très-concentré ; il est au contraire d'un rose tendre quand il est additionné d'une grande quantité d'eau. Quand on soumet à l'action de la chaleur le papier imbibé de cette dissolution, elle se concentre et passe au bleu, mais par le refroidissement elle attire l'humidité de l'air et devient rose. Dans le cas de l'encre sympathique, la solution primitive est assez étendue pour que le rose soit si clair qu'il est à peine visible.

On conçoit que l'air sec peut agir à peu près de la même façon que la chaleur, puisqu'il active aussi l'évaporation du sel, détermine sa concentration, et amène par conséquent son changement de couleur.

L. L.

BIBLIOGRAPHIE.

Dictionnaire des termes employés dans la construction (1),

par M. PIERRE CHABAT.

Nous n'avons plus à faire l'éloge de l'ouvrage, aujourd'hui terminé, de M. *Pierre Chabat*. Son dictionnaire renferme des explications détaillées sur la connaissance et l'emploi des matériaux, sur

(1) V^e A. Morel et C^{ie}, éditeurs, 13, rue Bonaparte, à Paris.

l'outillage qui sert à leur mise en œuvre, sur l'utilisation de ces matériaux dans la construction des divers genres d'édifices anciens et modernes, et sur la législation des bâtiments.

L'étendue des articles varie suivant leur importance, mais un système de renvois facilite au lecteur l'étude des questions dans leur ensemble et dans leurs détails.

M. Chabat a pensé en outre qu'un dictionnaire, donnant l'explication des termes, sans figures à l'appui, serait, dans une foule de cas, insuffisant et incomplet. Pour ne citer qu'un exemple, il est certain que, quelle que soit la clarté du texte, il serait difficile de saisir la forme et l'aspect de la plupart des outils sans la représentation de ces objets par le dessin.

L'auteur a fait son possible pour ne pas présenter cette lacune, et il est en droit d'espérer que le public lui tiendra compte de ses efforts.

Pour terminer, nous citerons, du même auteur, les *fragments d'architecture* d'Égypte, de Grèce, de Rome, du moyen âge, de la renaissance et de l'âge moderne, et aussi son ouvrage sur *les bâtiments de chemins de fer* qui se recommande par le bon choix des exemples présentés, aussi bien que par la méthode de classement qui a présidé à leur exposition.

L. L.

Principes de la construction des organes de machines (1),

par REDTENBACHER,

traduction de MM. DEBIZÉ et MÉRIJOT.

Le succès obtenu par les *Résultats scientifiques et pratiques* de Redtenbacher a encouragé MM. Debize et Mérijot, ingénieurs, anciens élèves de l'École polytechnique, à publier une traduction française de son ouvrage des *Principes de la construction des organes des machines*, qui est si estimé en Allemagne.

Cet ouvrage renferme toutes les indications nécessaires pour la construction raisonnée des divers organes des machines.

Il se divise en six sections principales qui comprennent les chapitres suivants.

(1) J. Baudry, éditeur, 13, rue des Saints-Pères, à Paris.

- I. — Elasticité et résistance des matériaux.
- II. — Construction des pièces de machines.
- III. — Calcul des résistances passives.
- IV. — Construction des engrenages.
- V. — Mécanisme du mouvement.
- IV. — Machines mues par la force de l'homme.

Nul doute que cette traduction ne soit aussi bien accueillie que les autres productions du même auteur déjà plusieurs fois rééditées.

MM. Debize et Mérijot sont d'ailleurs des traducteurs habiles qui joignent à une étude approfondie de la langue allemande, la connaissance parfaite des choses de la mécanique et de l'industrie. Leurs noms ne peuvent qu'ajouter à la réussite du nouvel ouvrage de M. Redtenbacher.

L. L.

CORRESPONDANCE.

Vous avez publié, sous ma signature, dans le numéro du 31 mars de votre journal, un rapport sur le générateur de vapeur et la machine du système *Rijkers* : j'y retrouve exactement reproduits les chiffres qui concernent le générateur, mais il n'en est pas de même pour la machine. J'avais évalué la dépense de vapeur pour la pompe d'alimentation à 2k.333 par heure : le compositeur a interposé la virgule, ce qui me fait dire 23k.33; puis, corrigeant ensuite les calculs du rendement, cette erreur le conduit à indiquer 74,5 pour 100, tandis que je n'ai trouvé que 63,35 pour 100 d'effet utile.

Voici du reste l'expression de la dépense de vapeur pour la pompe, en supposant son effet utile propre de 75 pour 100 et celui de la machine qui l'actionne de 60 pour 100, compris toute perte de charge :

$$\frac{\times 10^m.33 \times 214 k.}{3600''} \times \frac{1}{0,75} \times \frac{214}{750} \times \frac{1}{0,60} = 2k.333.$$

CH. HAUVEL.

21 Avril 1877, N° 68.

Sommaire. — Dosage du manganèse dans le spiegeleisen, le fer et l'acier, ainsi que dans les minerais de fer manganésés, par M. DESHAYES. — De la nécessité de l'emploi simultané des rails en acier et des rails en fer, par M. BRESSON. — Préservation de la rouille, en recouvrant le fer d'un enduit d'oxyde magnétique, par M. BARFF. — Usage et analyse de la pierre de touche, par M. E. DUMAS. — Machine pour la fabrication du papier double et triple, par M. WALTER IBOTSON. — La crise de la soie. — Emploi des pans de fer dans les constructions parisiennes. — Durée des traverses en bois injecté, par M. FÜNK et M. HUBER. — Production du froid, au moyen de l'acide sulfureux anhydre, par M. PICTET et C^{ie}. — Laveuse à contre-poids, par M. SIMON.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

*Dosage du manganèse dans le spiegeleisen, le fer et l'acier;
ainsi que dans les minerais de fer manganésés,*

par M. DESHAYES.

Nous avons eu, à plusieurs reprises, l'occasion d'entretenir nos lecteurs du ferro-manganèse, de sa fabrication, de son emploi et de ses qualités : ils ont pu se convaincre que le développement de ces dernières était intimement lié aux proportions exactement calculées du manganèse dans le métal fabriqué (1).

Les méthodes analytiques de dosage qualitatif et quantitatif ont donc une grande importance pour découvrir la composition des métaux qui, composés plus ou moins par tâtonnements, ont pu donner de bons résultats aux essais mécaniques.

Nous avons déjà donné la méthode nouvellement proposée pour cet objet par M. Peters (2).

Il nous revient aujourd'hui des détails sur une méthode entièrement neuve proposée en février dernier, par M. Deshayes, à la séance

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. I^{er}, pages 323 et 337.

(2) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. I^{er}, page 130.

tenue à Saint-Etienne par la *Société de l'Industrie minérale*. Ce procédé est employé depuis plusieurs mois aux forges et aciéries de Terre-Noire, où il a donné de bons résultats : il est basé sur l'emploi d'une liqueur titrée d'arsénite de soude.

La préparation de cette dernière se fait en prenant 5 grammes d'acide arsénieux en poudre et 10 grammes de bicarbonate de soude : on dissout à chaud sur un bain de sable, et l'on étend à un litre et demi ou deux litres au maximum.

On prépare d'autre part une autre liqueur type de manganèse en traitant 1 gr.109 de $Mn^3 O^4$ par 140 centimètres cubes d'acide sulfurique et un demi-litre d'eau distillée acidulée, pour faciliter l'attaque, de 100 centimètres cubes d'acide chlorhydrique : la liqueur limpide obtenue est étendue à quatre litres.

Si l'on considère les chiffres indiqués ci-dessus, l'on voit que 5 centimètres cubes de la liqueur de sulfate de manganèse contiennent 1 milligramme de manganèse. Pour faire le titrage, on traite ces 5 centimètres cubes par 20 centimètres cubes d'acide azotique, on fait bouillir, l'on ajoute 4 grammes d'acide plombique en continuant l'ébullition : au bout de cinq minutes, on met de nouveau 4 grammes d'acide plombique, puis on éloigne le feu, on étend à 100 centimètres cubes, enfin on laisse reposer. Le liquide ainsi obtenu est violet : on en met 50 centimètres cubes dans un verre où l'on verse, jusqu'à décoloration, la liqueur type d'arsénite de soude contenue dans une burette de *Gay-Lussac*. Il est facile alors de lire combien de divisions de cette dernière ont été nécessaires pour décolorer la quantité de liquide manganésé, qui contenait 1/2 milligramme de manganèse.

Ceci posé, on prend de 1/4 de gramme à 1 gramme de fer ou d'acier, que l'on traite par 20 centimètres cubes d'acide azotique et 20 centimètres cubes d'eau distillée. On ajoute, comme ci-dessus, 8 grammes d'acide plombique, on étend à 100 centimètres cubes, et l'on décolore par la liqueur titrée d'arsénite de soude.

Le dosage du manganèse dans un acier peut être effectué une heure ou deux après la coulée.

S'il s'agit de doser un échantillon de spiegeleisen ou de ferromanganèse, l'opération est plus longue, parce que l'on ne procède pas de la même façon : on forme avec l'alliage une liqueur sulfurique analogue à la liqueur type de sulfate de manganèse, en s'arrangeant de façon à ce que, pour 5 centimètres cubes, elle contienne 1 milligramme d'alliage.

On la traite alors par la liqueur titrée d'arsénite de soude, et un calcul de proportions très-simple peut faire connaître la quantité

de manganèse contenue dans l'échantillon : ces diverses opérations peuvent durer 4 à 5 heures.

Pour l'analyse directe des minerais manganésés, elle est beaucoup plus longue : les difficultés consistent surtout dans l'attaque par l'acide sulfurique seul, et dans les colorations diverses que l'on obtient par l'acide plombique, suivant l'état d'oxydation du manganèse dans les minerais.

Ces colorations varient du violet pourpre au rouge pelure d'oignon ; mais, avec une grande habitude, l'on parvient néanmoins à juger, à un centième près, de la teneur d'un minerai de fer manganésé. Il faut, dans tous les cas, calciner préalablement le minerai pour le débarrasser des matières organiques qui pourraient devenir des agents intimes de décoloration.

Le mieux serait de traiter d'abord le minerai de façon à précipiter un mélange des trois oxydes Fe^2O^3 , Al^2O^3 et Mn^3O^4 , mélange sur lequel on pourrait alors opérer facilement le dosage du manganèse.

L. L.

De la nécessité de l'emploi simultané des rails en acier et des rails en fer,

par M. BRESSON.

On se rappelle avec quelle rapidité l'emploi de l'acier Bessemer s'est développé dans toute l'Europe, surtout pour la fabrication du matériel des chemins de fer : l'abaissement excessif du prix de vente des rails en acier, qui a été la conséquence pratique de ces excès de production, a amené les compagnies de chemins de fer à l'emploi presque exclusif du rail d'acier, au point qu'il serait à craindre que la fabrication des rails en fer vînt bientôt à disparaître complètement.

Cette situation, dit M. Bresson, dans une note publiée par les *Annales des mines*, est fâcheuse surtout au point de vue de l'utilisation méthodique de nos richesses naturelles.

On sait, en effet, que les grandes compagnies de chemins de fer n'ont plus que rarement à faire des commandes de rails neufs dans le sens strict du mot : la plupart du temps, les traités pour la fourniture de rails sont des traités de transformation.

Les compagnies, même celles qui veulent employer uniquement des rails d'acier, n'en veulent pas moins se débarrasser des vieux rails en fer qui encombrant leurs inventaires : elles demandent donc aux forges de leur fournir des rails d'acier, leur offrant en échange

une quantité de rails en fer supérieure à celle des rails en acier demandés, ou bien une égale quantité de rails en fer, en payant une plus-value par tonne, pour la transformation.

La qualité des vieux fers, très-inégale comme chacun sait, n'est jamais un obstacle à leur rentrée dans la nouvelle fabrication, et cela serait très-bien s'il s'agissait d'acheter des rails neufs en fer, quoique cependant l'on ne puisse pas composer les paquets à laminier, uniquement avec de vieux rails.

Mais pour ce qui est des rails d'acier, les procédés actuels de fabrication ne permettent pas d'utiliser les vieux rails au-delà d'une certaine teneur en phosphore. D'autre part, bien que la fabrication du ferro-manganèse ait heureusement rouvert à l'utilisation des vieux rails une porte qui menaçait de se fermer tout-à-fait, elle ne permet pas l'emploi des vieux fers contenant plus de 0,2 p. 100 de phosphore. Il y a néanmoins des forges qui acceptent des rails en fer, à des prix assez élevés, pour livrer en échange des rails en acier fabriqués avec des minerais rares et coûteux : elles ont l'espoir d'utiliser les vieux rails pour fabriquer des fers à double T ou d'autres fers profilés n'exigeant point une bonne qualité.

Mais c'est se faire illusion que de croire possible l'écoulement de tous les vieux rails sous forme de fers à double T ou d'autres fers spéciaux. D'ailleurs, là encore, les vieux rails ne peuvent pas être employés exclusivement et il semble à craindre que, le stock des vieux fers phosphoreux allant toujours grandissant, les usines surchargées de ces vieux matériaux sans emploi ne veuillent plus les acheter à aucun prix. Or il existe en Europe, en ce moment, au moins 1 million de tonnes de rails en fer avec lesquels, dans l'état actuel des choses, on ne peut songer à faire de l'acier, et qui ne pourront être retravaillés que sous forme de rails en fer. Il serait donc préférable de ne pas proscrire l'emploi des rails en fer, et, tout en faisant usage de ceux en acier sur les parties du réseau où l'usure se fait surtout sentir, il serait peut-être prudent de conserver le fer là où le trafic n'exige pas de réfections trop fréquentes.

L. L.

*Préservation de la rouille, en recouvrant le fer d'un enduit
d'oxyde magnétique,*

par M. BARFF.

M. le professeur Barff a observé qu'un morceau de fer porté à une haute température, et exposé à l'action de la vapeur d'eau sur-

chauffée, se couvrait d'une couche d'oxyde magnétique, dont l'épaisseur dépendait du degré de température et de la durée de l'exposition.

Ces parcelles d'oxyde acquièrent assez de cohésion entre elles et adhèrent assez énergiquement au métal sous-jacent non oxydé, pour que la surface ainsi modifiée résiste plus longtemps et mieux que le fer lui-même à l'action du papier d'émeri et de la lime : en outre, cet oxyde magnétique ou oxyde noir n'est attaqué ni par l'eau, ni par les vapeurs acides.

Le principe ainsi posé du procédé exposé par M. Barff à l'*Institut des Arts de Londres*, n'est d'ailleurs pas nouveau : on sait, en effet, qu'un courant de vapeur d'eau passant sur des fils de fer chauffés au rouge produit de l'oxyde magnétique avec dégagement d'hydrogène ; mais le mérite de la découverte consiste dans la formation d'une couche d'oxyde adhérente à la surface même du métal, et dans son emploi pour préserver ce dernier de l'action destructive provenant d'une oxydation continue.

Si l'on compare ce procédé de protection du fer aux procédés actuels et notamment aux enduits, peintures, etc..., qui n'ayant en réalité aucune adhérence avec le métal, sont sujets à s'écailler et dépérissent de diverses manières, on comprendra l'importance d'une découverte qui aurait pour but de permettre d'utiliser le fer à une foule d'emplois auxquels sa tendance à la rouille l'a rendu jusqu'à présent impropre.

L. L.

Usage et analyse de la pierre de touche,

par M. E. DUMAS.

Tout le monde sait comment procèdent les bijoutiers pour essayer rapidement les matières d'or : ils ont une espèce d'étoile, appelée *touchau*, dont chacune des pointes se termine par un alliage différent, mais dont le titre est bien connu.

Admettons que l'essayeur ait à vérifier un bijou pour lequel le fabricant déclare le titre de 750 millièmes : il commence par tracer une ligne avec cet objet d'or sur un morceau d'une pierre noirâtre spéciale, connue sous le nom de *pierre de touche*, puis à gauche de ce trait, il en fait un second avec le rayon du touchau où se trouve l'alliage à 740 millièmes, et à droite de la trace il marque un troisième trait avec l'alliage à 760 millièmes. Ensuite il couvre ces trois lignes avec quelques gouttes d'une eau régale à 2 pour 100 d'acide

chlorhydrique. L'opérateur examine alors attentivement la couleur que prend chacune des empreintes, et la façon dont elle est attaquée par les acides.

Tout cela est assez délicat : il faut une certaine habileté et beaucoup d'habitude pour faire cette petite expérience avec succès. Néanmoins, ce procédé donne des résultats suffisants pour la pratique courante.

Après cela, il n'est pas sans intérêt de constater que la pierre qui sert à ces essais était connue de toute antiquité. *Théophraste*, qui vivait il y a près de 2200 ans, et après lui *Pline* le naturaliste, ont parlé avec beaucoup de détail de la pierre de touche, qui servait déjà de leur temps à éprouver l'or et l'argent. Mais pas plus dans leurs écrits que dans ceux des chimistes du ^{xiv}^e, du ^{xv}^e et du ^{xvi}^e siècle, il n'est fait mention de l'usage d'un acide : on se bornait à comparer à l'œil les traces obtenues au moyen des objets à essayer, avec celles provenant d'aiguilles dont la composition était bien connue. C'est pour cela que toute pierre noire assez dure et rugueuse pour retenir un peu du métal qu'on y frottait pouvait alors servir de pierre de touche. Mais aujourd'hui que l'on emploie l'eau régale, il faut que les pierres employées présentent des conditions particulières qui ont dû beaucoup restreindre le nombre des matières convenables à cet usage.

Il devenait dès lors nécessaire de connaître la composition et la structure des pierres de touche de bonne qualité. Jusqu'à ces temps derniers, les avis des savants étaient très-partagés : on en a fait un quartz, un jaspe, un silex schisteux, etc., et l'on a tenté de faire des pierres de touche avec des basaltes, des porphyres, et même avec des cailloux roulés.

Vauquelin, qui avait analysé un certain nombre de pierres de touche réputées bonnes, avait trouvé en moyenne :

Eau.	2.50	pour 100
Silice.	85.00	—
Alumine.	2.00	—
Chaux.	1.00	—
Charbon.	2.70	—
Soufre.	0.60	—
Fer.	1.70	—
	95.50	

Il avait, d'ailleurs, remarqué que les échantillons analysés par lui présentaient des traces d'organisation ligneuse, dans le genre de ce que l'on peut observer avec bien plus de netteté dans le charbon de terre.

M. Emilien Dumas, essayeur à la Monnaie, fils du secrétaire per-

pétuel de l'Académie des Sciences, vient de reprendre cette étude, et ses recherches ont confirmé la dernière observation de Vauquelin. Suivant les résultats qu'il a obtenus, la véritable pierre de touche ne serait autre chose qu'un bois fossile dont la silice aurait pénétré le tissu cellulaire en se substituant aux éléments organiques. Mais avec cette silice, qui conserve jusqu'à un certain point l'aspect primitif du bois, on retrouve naturellement le carbone qui existait dans le végétal.

L. L.

FILATURE, TISSAGE ET PAPETERIE.

Machine pour la fabrication du papier double et triple,

de M. WALTER IBOTSON.

La confection d'un papier coloré différemment sur ses deux faces, peut se faire simplement en collant l'une sur l'autre deux feuilles minces portant les couleurs voulues, ou bien directement dans la machine à papier.

Pour ce dernier cas, M. Orioli a construit une machine munie de deux moules longitudinaux : le second, celui qui est ajouté en vue de produire simultanément une seconde feuille de papier sans fin, est plus court et placé au-dessus du premier : il embrasse le cylindre à coucher supérieur du premier moule et s'étend jusqu'au séchoir pour se terminer sur un cylindre en toile métallique.

La pâte qui tombe sur ce second moule forme une seconde feuille qui se réunit à la première après le séchoir, et les deux feuilles qui n'en forment plus qu'une passent ensemble dans la presse à coucher et dans le reste de l'appareil.

Mais si cette machine donne de bons résultats pour le cas d'un papier à deux couleurs relativement mince, elle n'est pas applicable à la fabrication d'un tel papier, lorsqu'il doit être très-épais.

Dans ce cas, l'on colle deux feuilles minces de couleurs différentes sur les deux faces d'un papier épais : cette opération se fait à la main ou bien au moyen d'appareils très-spéciaux. C'est cette fabrication que M. Walter Ibotson a directement obtenue au moyen de sa nouvelle machine. Deux réservoirs de pâte sont placés aux deux extrémités opposées de cette dernière : ils fournissent chacun une

feuille qui, après avoir passé dans sa presse à coucher, est transportée par des feutres humides sur des cylindres compresseurs. Au sortir de ceux-ci, les deux feuilles qui, jusqu'ici, ont marché l'une vers l'autre, se réunissent pour passer ensemble entre deux gros cylindres sécheurs. L'un de ces derniers est mobile de façon à pouvoir faire varier l'écartement des deux surfaces cylindriques : si cet écartement est suffisant, on peut fabriquer simultanément deux feuilles simples, tandis que s'il est très-réduit, les deux feuilles se soudent au passage. Pour obtenir du papier triple, l'on produit une troisième bande sur le moule cylindrique d'une machine distincte, cette bande vient, entre les deux autres feuilles, subir la pression des deux gros cylindres sécheurs. Les trois feuilles se soudent parfaitement et n'en font qu'une, qui vient s'enrouler sur un dévidoir disposé à cet effet.

(*Papierzeitung.*)

L. L.

La crise de la soie.

Le syndicat de l'union des fabricants de soie de Lyon a fait établir la statistique de la production de la soie en France et à l'étranger pour 1876. Ce document, qui emprunte à la crise que traverse en ce moment l'industrie lyonnaise un intérêt tout pratique, explique en grande partie les souffrances de la population ouvrière de la seconde ville de France.

Pendant l'année 1876, il y a eu en France 152,000 sériciculteurs qui ont mis à éclore 517,000 onces de graine, dont 79,000 de provenance japonaise.

Mais, par suite des gelées d'Avril, on a dû sacrifier plus de la moitié des vers, de sorte que la récolte n'a pas dépassé 2,400,000 kilogrammes. Ce chiffre est inférieur au quart de la récolte obtenue en 1875 : c'est une des plus faibles du siècle.

Les prix des cocons ont, dès-lors, été un peu plus élevés : les cocons verts ont atteint 4 francs 14 centimes le kilogramme et les cocons jaunes, 5 francs 11 centimes. La production, d'ailleurs, a été également très-faible dans les autres pays d'Europe, ainsi qu'on peut le voir par la comparaison, faite dans le tableau ci-dessous, entre les récoltes en soie grège de 1875 et de 1876.

	1875	1876
France.	732 000 k.	156.000 k.
Italie.	2.606.000 —	993 000 —
Espagne.	119.000 —	88.000 —
Production du Levant.	744.000 —	642.000 —
Total.	4.201.000 k.	1.879.000 k.

Il est vrai que les importations d'Orient sont venues combler en partie ce déficit ; elles se sont élevées :

en 1875, à 5.374.000 kil.
et en 1876, à 6.261.000 kil.

Par conséquent, en tenant compte de la production européenne et de l'importation orientale, nous voyons qu'il y a eu, en Europe, en 1875, 9,575,000 kilogrammes de soie et 8,140,000 seulement en 1876.

Il faut voir, dans cette rareté de la matière première l'une des causes principales et déterminantes de la terrible crise que traverse aujourd'hui l'industrie de la soie.

L. L.

STROPHANTIS ET TRAVERTIS

CONSTRUCTIONS CIVILES ET MILITAIRES.

Travaux de construction en fer

Emploi des pans de fer dans les constructions parisiennes.

Nous avons parlé, dans le n° 63 de notre seconde série (t. III, page 167), d'une nouvelle construction qui, à l'exception de ses façades sur les deux rues dont elle forme le coin, sera toute en fer.

Un journal belge rappelle à cette occasion que l'on a déjà construit à Paris, en 1869, rue *Philippe de Girard* et rue de Flandre, à la Villette, deux groupes de plusieurs maisons chacun, dans lesquelles tous les murs, hors ceux des façades, sont formés par des pans de fer. Les montants verticaux de ces derniers sont des fers à double T assemblés, par des cornières, à des poutres horizontales de même forme sur lesquelles reposent les planchers, également en fer. Les remplissages sont en briques.

Quelques applications de ce même système de bâtir ont encore été faites depuis lors à l'avenue du Roi de Rome, toujours avec succès. En présence de ces essais déjà nombreux et généralement réussis, il est permis de s'étonner que des procédés aussi simples que peu coûteux ne soient pas devenus d'un usage plus répandu, surtout à Paris, où la surface horizontale coûte si cher, et où, par suite, toute réduction sur l'épaisseur des murs correspond à un gain réel.

Peut-être touchons-nous au moment où ce genre de construction

va devenir d'une application générale dans l'art de bâtir, où l'introduction du fer est aujourd'hui l'une des rares portes ouvertes au progrès. Nous dirons seulement qu'à notre avis, il y aurait peut-être à faire un emploi plus raisonné de la fonte et du fer, suivant les efforts que l'on en attend : des pans de fonte, composés de pièces moulées, dont les modèles bien étudiés et pouvant se reproduire partout, seraient d'un assemblage facile, nous sembleraient d'un usage plus rationnel que des pans de fer, ce dernier métal étant réservé seulement pour les portées horizontales et les planchers.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Durée des traverses en bois injecté,

par M. FÜNK et M. HUBER.

Dans une réunion des Administrateurs et des Ingénieurs des chemins de fer allemands, qui a eu lieu l'an dernier au mois de juin, à Constance, M. Fünk a fait une communication intéressante sur la durée des traverses en bois.

A la suite d'observations longtemps poursuivies, tant sur les chemins de fer de Cologne à Minda, que sur les lignes hanovriennes, l'auteur a constaté ce qui suit :

Il faut, au bout de 21 ans de service, remplacer 31 p. 100 des traverses de sapin injectées de créosote,
 — — — 22 — — — 46 p. 100 des traverses de hêtre injectées de créosote,
 — — — 17 — — — 49 p. 100 des traverses de chêne non injectées,
 — — — 17 — — — 20.7 p. 100 des traverses de chêne injectées de chlor. de zinc.

Dans toutes ces observations, les circonstances étaient favorables à la plus grande durée des traverses : on avait généralement affaire à un ballast sablonneux et très-perméable. Des échantillons prélevés sur les traverses conservées sur la voie, étaient parfaitement sains.

M. l'ingénieur Huber a ajouté à ces résultats remarquables, ceux observés en 1876 sur les lignes autrichiennes, et notamment sur les

chemins de fer de l'Empereur Ferdinand et du Nord, où les traverses ont dû être renouvelées comme suit :

Au bout de 12 ans, 78.48 p. 100 des traverses de chêne non injectées,
— de 7 — 3.29 p. 100 des traverses de chêne injectées de chlor. de zinc,
— de 6 — 0.09 p. 100 des traverses de chêne injectées de goudron à la
créosote,
— de 7 — 4.46 p. 100 des traverses de sapin injectées de chlor. de zinc.

Ces traverses de sapin avaient été placées en 1869 à la station du chemin de Moravie-Silésie-Nord; mais, depuis 1869, l'on ne se sert plus, sur la ligne de l'Empereur Ferdinand, que de traverses en chêne injectées d'huile de goudron créosotée.

F. M.

ECONOMIE DOMESTIQUE, HYGIÈNE ET ALIMENTATION.

Production du froid, au moyen de l'acide sulfureux anhydre,
par MM. RAOUL PICTET et Cie.

Nous avons déjà eu maintes fois l'occasion de constater que les machines destinées à produire le froid sont de première nécessité pour tous les pays chauds. Le système que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est établi dans des conditions telles qu'il permet de produire le froid, quels que soient la température, la saison ou le pays, sans nul danger d'explosion ou d'incendie, et à un bon marché qui ne nous semble pas avoir pu être encore atteint jusqu'ici.

A ce propos, il nous sera permis de rappeler les inconvénients généraux des machines employées pour cet objet, dans ces temps derniers.

Les machines à ammoniacque sont compliquées et dangereuses par suite des hautes pressions qui s'établissent dans la chaudière : dans les pays chauds, cette pression atteint souvent 15 et même 18 et 20 atmosphères.

Les machines à éther, quoique plus simples, laissent encore à désirer, en raison de la volatilisation et de la condensation de l'éther : ce liquide s'acidifie, devient moins volatil et doit être remplacé fréquemment, ce qui finit par en rendre l'emploi très-coûteux.

Ajoutons que les dimensions du cylindre doivent être considéra-

bles, et qu'en outre son faible pouvoir volatil expose constamment à des rentrées d'air. Enfin, le graissage est une cause permanente de décomposition du liquide qui augmente encore les frais ci-

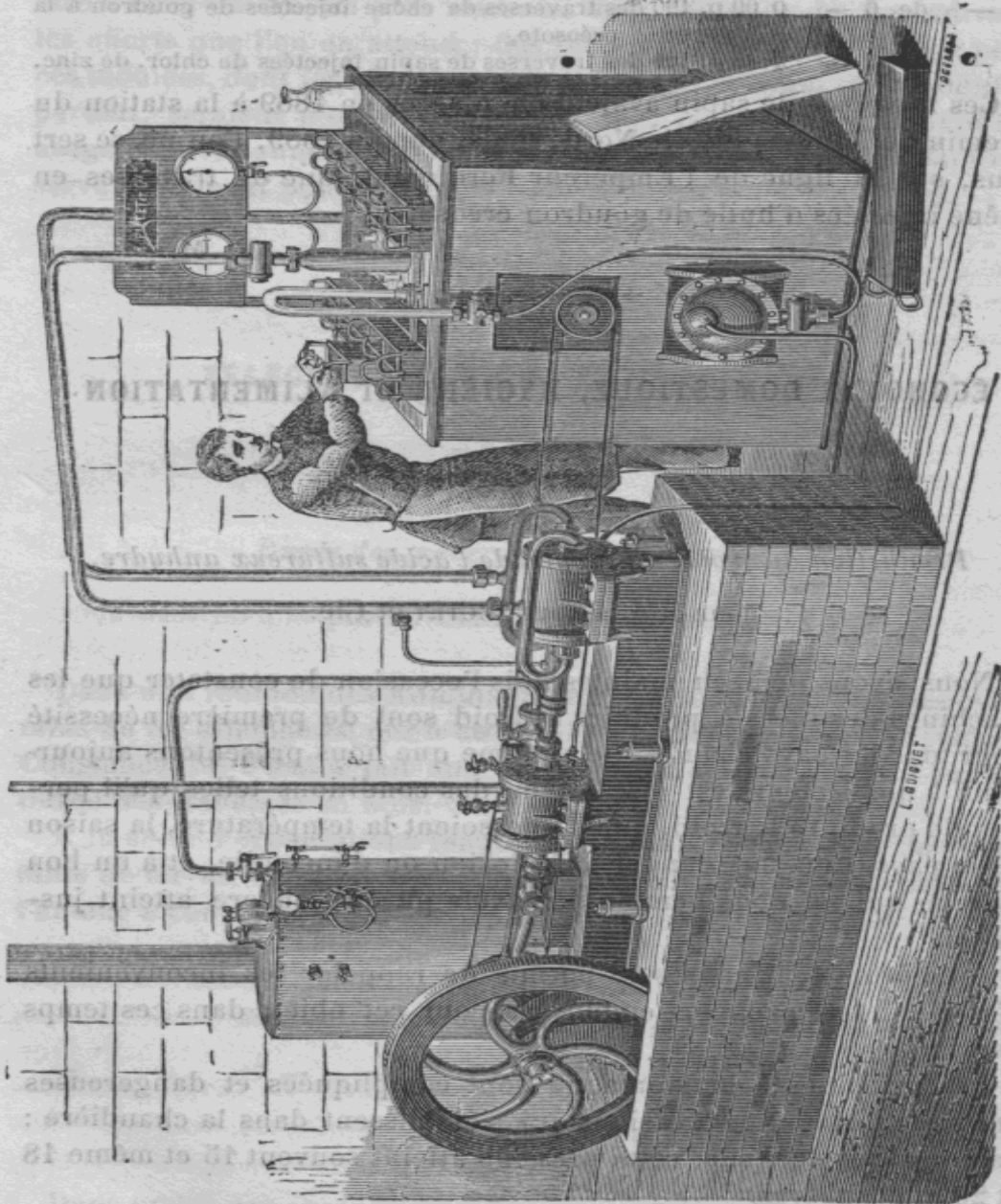


Fig. 33.

dessus : cela joint aux dangers d'incendie peut, jusqu'à un certain point, expliquer le peu de réussite de ces appareils.

Enfin, les machines à air comprimé obligent à avoir de grands

pistons très-doux et en même temps très-étanches, ce qui occasionne quelques difficultés de construction et exige une dépense de force motrice considérable, qui rend le prix de la glace trop élevé.

Il semble donc résulter des considérations générales qui précèdent qu'une bonne machine pratique, pour la production du froid, doit présenter certaines conditions indispensables que l'on peut résumer comme suit.

1° Ne jamais fonctionner à de hautes pressions.

2° Eviter complètement les rentrées d'air.

3° Le liquide volatil doit être stable, à l'abri de toute décomposition, et n'exercer aucune action sur les métaux avec lesquels il est en contact : en particulier sur la pompe de compression qui devra fonctionner avec aussi peu de graissage que possible.

4° Eviter l'introduction des corps étrangers dans l'appareil.

5° Eviter aussi absolument que possible tout danger, soit d'explosion, soit d'incendie.

Toutes ces conditions de production et de sécurité nous semblent être serrées de très-près dans les nouvelles machines à glace du système de MM. *Raoul Pictet et C^{ie}*, fonctionnant par l'emploi de l'acide sulfureux anhydre.

Ce dernier est en effet liquéfié à 10° au-dessous de zéro sous la pression atmosphérique, et la pression à l'intérieur des appareils ne peut guère dépasser 4 atmosphères, à 35° au-dessus de zéro. Il a de plus l'avantage d'être incombustible et de constituer par lui-même un lubrifiant parfait, bien qu'il n'attaque pas les métaux. Les usines de fabrication peuvent d'ailleurs le livrer aux industriels, pour un prix inférieur à celui de l'éther méthylique.

La figure 33 représente une machine du système Pictet et C^{ie}, qui peut produire 200 kilogrammes de glace à l'heure : on y distingue trois organes principaux.

1° *Le réfrigérant*, qui se compose d'un cylindre tubulaire, placé horizontalement dans une cuve en tôle dans laquelle sont disposées les bûches qui contiennent l'eau à congeler. Un liquide incongelable, tel que de l'eau salée, ou une solution de glycérine, est constamment chassé dans l'intérieur du réfrigérant, s'y refroidit à 7° au-dessous de zéro, et, léchant les parois des bûches où se trouve l'eau, en amène la congélation.

L'acide sulfureux liquide s'est volatilisé dans le réfrigérant : sa vapeur est alors aspirée par une pompe aspirante et foulante, qui la comprime dans le condenseur.

2° *Le condenseur*, qui est un cylindre tubulaire identique au réfrigérant : un courant d'eau ordinaire passe continuellement dans

les tubes pour enlever la chaleur produite par le changement de l'état gazeux à l'état liquide et par le travail de la compression. Un tube muni d'un robinet, réglé une fois pour toutes, permet à



Fig. 34.

l'acide sulfureux liquéfié de retourner dans le réfrigérant pour y subir une nouvelle volatilisation.

3° La pompe à double effet, qui est très-simple, et entièrement en fonte de fer. Le piston est métallique et sans garniture : son mouvement est extrêmement doux, grâce à la propriété exceptionnellement avantageuse que possède l'acide sulfureux d'être un excellent

lubrifiant. Cette pompe peut être mise en mouvement, soit par un moteur spécial adhérent, soit par une courroie de transmission.

D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, le prix de revient du kilogramme de glace opaque ou transparente obtenu par l'emploi de cette machine ne dépasserait pas un centime, soit 10 francs la tonne.

Les applications qui ont été faites récemment de ce système semblent avoir pleinement confirmé les avantages ci-dessus énoncés.

Les capacités des diverses machines qui peuvent être vendues par la société Raoul Pictet et C^{ie}, varient depuis 15 kilogrammes jusqu'à 1,000 kilogrammes de glace à l'heure, pour des prix qui vont depuis 6,000 jusqu'à 80,000 francs.

La figure 34 représente l'installation complète d'un appareil produisant à l'heure 120 kilogrammes de glace ou 150 carafes frappées : il est actionné par une machine verticale mi-fixe de six chevaux, et est établi au-dessus d'une cave de 4 mètres de côté, qui est aménagée pour contenir une provision de 5,000 kilogrammes de glace et de 500 carafes frappées.

L. L.

Laveuse à contre-poids,

de M. SIMON.

Nous avons vu à l'exposition des produits économiques, qui a eu lieu en 1876 à Bruxelles, une laveuse à contre-poids, de l'invention de M. Simon, qui s'applique aux nettoyages par les hydrocarbures et aux lavages au savon de divers objets d'usage domestique.

Cette laveuse se compose d'une caisse en bois demi-circulaire, basculant sur un axe que portent deux montants latéraux en fer. Cette caisse, qui se rétrécit dans le haut, est fermée par un couvercle ajusté et mobile, maintenu par une vis à levier, laquelle tourne dans un écrou encastré dans une traverse fixe. Sous la caisse sont deux contre-poids qui servent à balancer la laveuse et un robinet pour évacuer les lessives. Voici maintenant la manière de se servir de cet appareil qu'un enfant peut faire mouvoir.

1° *Nettoyage à la benzine.* — On lève le couvercle de l'appareil, et l'on y introduit les étoffes à nettoyer, puis on verse la benzine jusqu'à ce que lesdites étoffes soient entièrement submergées : on replace alors le couvercle, et on serre fortement la vis de pression, puis l'on agite ce mélange pendant vingt minutes environ.

" Cette opération terminée, on ouvre le robinet qui se trouve à la partie inférieure de l'appareil, afin d'extraire complètement le liquide ; on le referme et l'on introduit de l'eau claire par le couvercle supérieur, afin de rincer tous les objets déjà nettoyés : après quoi, on les retire, et il ne reste plus qu'à les sécher. L'emploi de la benzine se fait très-économiquement, puisque l'appareil est construit de telle façon qu'il empêche l'évaporation, et, par suite, la perte d'au moins la moitié du liquide. Il faut ajouter à cela une économie de temps de plus des deux tiers.

2° *Nettoyage au savon.* — On fait tremper le linge, la veille du lavage, en ayant soin de frotter avec le savon les parties grasses et tachées. On ouvre alors le couvercle de l'appareil et l'on y jette ce linge, puis l'on verse de l'eau chaude saturée de savon dans laquelle on a mis 10 à 12 grammes de sel de soude : on ferme alors le couvercle, on serre la vis, et l'on agite le mélange pendant quinze à vingt minutes. Après quoi, l'on ouvre le robinet pour laisser écouler l'eau première ; on remet la même quantité d'eau chaude saturée de savon et l'on agite dix minutes : on soutire de nouveau par le robinet cette seconde eau sale, on ferme le robinet et l'on introduit de l'eau froide pour le rinçage. L'opération est alors terminée, et le linge est parfaitement propre. Avec le savon, la laveuse offre, suivant l'inventeur, plus de 30 pour 100 d'économie sur les systèmes ordinaires.

Sommaire. — Appareil de séchage des moules, pour les fonderies, par M. DEHAM.

Recherches sur le china grass et le ramié, par MM. WIESNER et UNGERER.

Lignes télégraphiques à un seul fil, par M. LA COUR. — Tracés du chemin de fer Européen-Asiatique, par M. RUBIN.

Les maisons en fer. — Procédés de fabrication des matériaux de construction, par M. PAUL. — Note sur la conservation des bois, par les préparations chimiques, de MM. VILAIN JEUNE et C^o.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Appareil de séchage des moules, pour les fonderies,

par M. H. DEHAM.

Tout le monde sait que le séchage des moules dans les fonderies exige du temps et de la place, lorsque l'on a une fabrication importante en sable sec. On sait aussi que la bonne disposition des étuves et les transports qui en résultent sont souvent difficiles à réaliser, parce que l'on doit avoir égard aux considérations les plus variées et qu'il n'est pas possible, dans les cas difficiles, de faire concorder parfaitement les différents points nécessaires. En outre, dans beaucoup d'endroits, il est difficile de se procurer de bons sables verts propres à la fabrication des articles de toute nature : on est souvent amené par suite de la qualité spéciale du sable dont on dispose et afin de ne pas endommager le produit, à sécher la plupart des moules, quand même la forme et la grandeur des pièces ne nécessiteraient pas ce mode d'opération.

C'est pourquoi on a introduit dans beaucoup de fonderies les appareils de séchage portatifs, afin de ne pas être obligé de transporter les moules pesants. Le système consiste généralement à employer des tôles perforées ou des grilles de formes variables, que l'on remplit de charbons incandescents, et à suspendre ces appa-

reils primitifs au-dessus ou à côté des moules, et même à l'intérieur. Sans parler de la difficulté de répartir uniformément la chaleur, même quand il ne s'agit que de sécher la surface intérieure du moule et les couches qui la touchent immédiatement, on a toujours l'inconvénient de ne pouvoir enlever facilement les cendres du combustible lorsque le séchage est terminé.

C'est pour cette raison que, dans les grandes usines, on a employé, outre les étuves, des fours de séchage spéciaux, comprenant un foyer qui dégage les gaz chauds, lesquels ne peuvent entraîner avec eux que très-peu de cendres. Ces fours sont placés près des moules, entièrement ou partiellement fermés, et les parties creuses de ces derniers sont employées comme carneaux des fours.

Pour obtenir le tirage nécessaire, on devait, lorsque les moules ne donnaient pas par eux-mêmes la différence de niveau, munir l'endroit où les gaz chauds sortaient du moule d'un carneau spécial, facile à enlever et à mettre en place, ou bien mettre ce point en communication avec un canal souterrain. Ce dernier système était toujours très-incommode parce qu'il fallait construire un ouvrage en maçonnerie dans un sol qui doit pouvoir être utilisé en totalité pour le moulage et parce que les moules devaient nécessairement être placés dans une position déterminée par rapport à ce canal fixe. Il en résultait une certaine dépendance forcée, qui n'était pas toujours agréable pour le fondeur. Bien que, par suite de ce qui précède, les avantages soient pour les foyers isolés avec carneaux le plus mobiles possible, peu d'établissements ont adopté jusqu'ici ce mode de séchage et l'ont employé d'une manière générale.

Dans ces derniers temps, un nouveau système, dû à M. *Deham* et appliqué par lui aux fonderies de MM. *Quillacq et Cie*, à Anzin, s'est fait remarquer et semble réaliser des avantages nombreux.

Des fourneaux à vent portatifs, en nombre variable, débouchent dans le moule, au-dessus duquel se trouve un tuyau de dégagement pour les gaz; ce tuyau est placé, autant que possible, à égale distance des orifices des fours. Ces fourneaux sont mis à une profondeur suffisante pour pouvoir amener horizontalement leurs tuyaux de sortie des gaz aux points les plus bas du moule : on creuse donc de petits puits de 1 mètre à 1^m.50 de large, dans lesquels on installe les fours. Un registre est placé dans le canal de dégagement et sert à régler le tirage et à le modifier dans les différentes conditions des gaz.

D'après les recherches faites à Anzin, les consommations de combustible nécessaires pour différentes pièces ont été celles consignées dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION DE LA PIÈCE.	POIDS de la pièce en kilogrammes.	CONSOMMATION de combustible.	
		Système DEHAM.	Ancien système.
Petit cylindre à vapeur.	800	40 kil.	225 kil.
Demi-volant.	800	160 —	800 —
Colonne.	1600	60 —	900 —
Volant entier.	1600	200 —	1000 —
Cylindre de presse.	2000	40 —	370 —
Commande.	2200	120 —	1000 —
Semelle.	2400	150 —	1100 —
Plaque à étendre.	2800	130 —	1300 —
Montant.	3600	240 —	1200 —
Cylindre à vapeur, lourd.	3600	80 —	750 —
Plaque à étendre, lourde.	8000	450 —	2400 —

Ce tableau montre que l'avantage est constamment en faveur du nouveau système : pour les petits objets, l'économie de combustible est toujours au moins des $\frac{4}{5}$, tandis que, dans certains cas, elle s'élève jusqu'aux $\frac{9}{10}$, pour les pièces de fort calibre. Il paraîtrait donc que les avantages de la méthode Deham seraient indéniables, et il suffit, pour les réaliser, d'observer les conditions que voici.

1° Le moule à sécher doit être entièrement fermé et ne contenir aucun joint qui puisse livrer passage à l'air.

2° Les fours doivent être disposés à peu près en cercle, de manière à permettre l'accès de l'air sous la grille. Il est bon de placer dans le puits, des tuyaux (tels que vieux tuyaux à gaz, etc.), afin de livrer à l'air un passage plus élevé.

3° La disposition des fours doit être telle qu'il n'y ait pas plus de 2 à 3 mètres d'écartement entre le rampant et la cheminée.

4° On doit avoir assez de fours pour qu'il n'y ait pas plus de 2 à 3 mètres carrés de surface intérieure de moule pour un four.

5° Pour les moules très-grands, il faut disposer les cheminées, par rapport aux rampants, de telle façon que les gaz s'étalent le plus possible.

6° En règle générale, les rampants doivent déboucher dans la partie la plus basse des moules. Les cheminées se trouvent alors dans les points les plus élevés et doivent seulement être reliées aux points les plus bas pour les divers moules.

7° Lorsque l'épaisseur des pièces est très-faible et que l'on craint que les gaz ne subissent des frottements trop considérables, on ne met pas directement ensemble les deux moitiés des moules, mais on les réunit par des pièces intermédiaires qui doivent être bien noircies.

8° Les moules flambés paraissent mieux supporter le séchage que ceux qui ont été noircis par le système ordinaire.

Une bonne pratique est celle qui consiste à noircir les moules en jetant dans les fours bien allumés une demi-brique de charbon ou un peu de suie ; la couleur des pièces ne laisse alors rien à désirer, car aucun enduit ne possède la finesse et l'uniformité de celui ainsi obtenu. Tous les enduits appliqués avant le séchage sont plus ou moins affectés par cette opération, suivant que les gaz du foyer sont plus ou moins chauds lorsqu'ils arrivent en contact avec le moule. Le mouvement de la fonte dans le moule contribue encore à rendre la couche superficielle plus irrégulière.

L. L.

FILATURE, TISSAGE ET PAPETERIE.

Recherches sur le china grass et le ramie,

par MM. J. WIESNER et A. UNGERER.

Il n'existe peut-être pas d'*urticée* dont les tiges ne puissent fournir, au moins dans le pays où elles végètent naturellement, une récolte abondante de fibres corticales d'une grande solidité, et susceptibles d'être filées : on a dès lors, tant en Europe que dans toutes les contrées riches en urticées, poursuivi un grand nombre d'expériences afin de pouvoir faire un emploi aussi pratique que possible de ces fibres. Mais tandis que dans nos pays, l'utilisation des urticées a toujours été très-bornée (entravée qu'elle était par l'importation du coton), il existe dans le Sud et dans l'Est de l'Asie, et surtout dans les îles côtières, de nombreuses espèces d'urticées qui sont, de temps immémorial, employées comme plantes textiles : quelques-unes sont cultivées spécialement dans ce but. Il est difficile d'établir une nomenclature de ces plantes : en consultant les ouvrages spéciaux, on trouve naturellement les noms d'un grand nombre des espèces utilisées dans l'Asie orientale et méridionale, mais on ne peut pas, même en les réunissant tous, espérer en présenter un tableau complet, car il existe beaucoup de variétés d'urticées employées comme plantes textiles qui n'ont pas encore été définies exactement par la science des botanistes.

Nous citerons cependant, comme pouvant fournir des fibres textiles industriellement utilisables :

1° dans le genre *Urtica* : *U. cannabina* (Lin.), *U. japonica* (Lin.), *U. erenulata* (Roseb.), *U. heterophylla* (Wall.) et *U. virolenta* (Wall.);

2° dans le genre *Böhmeria* : *B. nivea* (Hook), *B. tenacissima* (God.), *B. clidemaides* (Mig.), *B. diversifolia* (Mig.), *B. sanguinea* (Hassk), *B. caudiclans* (Blum.), *B. frutescens* (Blum.), *B. makrostachya* (Wall.), *B. gogtado* (Wall.) et *B. salicifolia* (Don.);

3° dans le genre *Leucocnide* : *L. candidissima* (Mig.) et *L. alba* (Mig.).

La majeure partie de ces variétés n'ont que des applications à peu près locales : l'*Urtica japonica* est utilisée au Japon ; la *cannabina*, dans quelques districts de la Sibérie ; la *virolenta*, dans l'Indoustan, etc. On tire également parti des *Leucocnides* à Java, et ainsi de suite ; mais, d'après tous les auteurs, ce sont les fibres de la *Böhmeria nivea* (*Urtica nivea*) et de la *Böhmeria tenacissima* qui reçoivent les applications les plus étendues. Non-seulement ces deux plantes sont utilisées comme textiles aux Indes, à la Chine, au Japon et dans les îles de l'Asie méridionale, mais encore on a tenté de les introduire dans les filatures occidentales et de les acclimater en Amérique et même en Europe.

Il résulterait des observations de MM. Wiesner et Ungerer que les industriels de l'Europe moyenne ne doivent conserver que bien peu d'espoir quant à l'utilisation pratique de ces végétaux, lors même que leur acclimatation ne devrait rencontrer que peu d'obstacles.

Le travail de ces auteurs n'a d'ailleurs pas pour but de traiter la question complexe de l'acclimatation, de la récolte, du traitement et du commerce de ces plantes. Ils ont été assez heureux pour se procurer à différents états, des échantillons authentiques des fibres des *Böhmerias tenacissima* et *nivea*, qui nous arrivent de l'Asie orientale sous des noms divers, parmi lesquels les plus connus sont ceux de *china grass* et de *ramié* (1). Ils ont reconnu que, parmi les matériaux qui sont importés en Europe sous ces deux noms, il se glisse assez souvent d'autres fibres d'urticées moins recommandables à tous égards, et ils se sont alors attachés à établir nettement les caractères distinctifs de ces deux précieuses variétés, en remarquant d'ailleurs qu'en Angleterre, par le canal de laquelle ces produits nous sont d'abord parvenus, la *Böhmeria nivea* est plus généralement appelée *china grass*, tandis que la *Böhmeria te-*

(1) Les dénominations locales des fibres de ces urticées diffèrent, suivant les pays où on les récolte : c'est ainsi qu'elles sont connues à la Chine sous le nom de *Tschuma* ; dans la Malaisie, sous celui de *Ramié* ; aux îles Célèbes, sous celui de *Gambe* ; à Sumatra, sous celui de *Caloe* ; à Rungpore, sous celui de *Kunkhori* ; au Japon, sous celui de *Tsjo*, etc.

racissima est plutôt connue sous le nom de *ramié* ou de rhéofibre. Bien que ces deux appellations aient pu, quelquefois, être appliquées en sens inverse. MM. Wiesner et Ungerer leur ont toujours maintenu le sens défini qui vient d'être indiqué.

Du reste, la structure anatomique de ces deux orties présente peu de différences : à l'époque de la récolte, les tiges sont entourées d'un épiderme, tantôt incolore et tantôt brun, qui consiste en un assemblage de fines cellules dont quelques-unes se prolongent sous forme de poils raides. Immédiatement au-dessous de cette couche épidermique se trouve un tissu collenchyme, d'une épaisseur totale d'environ 0^{mm}.12, formé de cellules dont le diamètre peut être évalué approximativement à 0^{mm}.041. Quant aux cellules du parenchyme sous-jacent, leurs dimensions sont plus petites encore : elles sont généralement colorées en vert par des grains de chlorophylle, et quelques-unes présentent des agrégats de cristaux d'oxalate de chaux.

L'épiderme, le collenchyme et le parenchyme cortical sont si fortement unis, que l'on ne peut pas parvenir à les séparer, et, dans toutes les tentatives que l'on peut faire pour détacher l'épiderme, les deux autres tissus le suivent constamment : il arrive même assez souvent que l'on arrache en même temps une portion des cellules fibreuses du liber, bien que le parenchyme cortical n'adhère à ce dernier que par des points distincts.

Les cellules corticales fibreuses qui s'appliquent directement sur le parenchyme cortical offrent des caractères morphologiques éminemment remarquables. Dans les deux espèces considérées, elles se distinguent par leur grande section, d'autant plus frappante, que les cellules des tissus environnants sont, au contraire, très-petites : elles sont disposées tangentiellement et fortement aplaties. Mais à part cette particularité qui caractérise toutes les urticées, les cellules fibreuses du china grass et du ramié offrent des formes particulièrement irrégulières ; l'épaisseur de leurs parois est très-faible et elles offrent à l'intérieur un grand vide ou *tumen* dont le diamètre est fréquemment égal aux $\frac{4}{5}$ de la dimension extérieure des cellules : le nombre de ces dernières dans lesquelles les parois sont collées l'une sur l'autre est très-rare. Leurs extrémités sont tronquées et moussues, et l'épaisseur moyenne est d'ailleurs un peu plus régulière que la longueur : elle croît à peu près régulièrement du centre vers les extrémités. Ces cellules fibreuses recouvrent directement le tissu délicat du *cambium*, lequel est directement appliqué sur le corps ligneux et médullaire de la tige.

Le caractère anatomique de cette dernière éprouve des change-

ments plus ou moins profonds lorsque l'on veut cultiver ces deux variétés de *Böhmeria* dans nos climats : les sujets élevés dans des serres tempérées n'ont pas présenté d'autres différences avec le végétal normal, qu'un développement un peu moindre de la couche fibreuse, mais ceux cultivés en plein air, ainsi qu'il a été expérimenté à Petteau, en Autriche, ont différé notablement de la plante récoltée en Orient. Leur tige paraissait chauve, à l'œil nu, et à peine y pouvait-on découvrir quelques poils rares au moyen du microscope ; le collenchyme y avait un développement relatif plus considérable, et cela aux dépens de la couche fibreuse devenue tellement mince qu'il était difficile d'en extraire une portion utile de filasse : les dimensions des cellules fibreuses étaient notablement réduites.

Le china grass et le ramié peuvent fournir deux produits de nature différente : d'abord une filasse naturelle plus ou moins effilochée, et ensuite une matière fine, blanche et cotonneuse que l'on ne doit recueillir qu'après avoir absolument enlevé la première.

Tous les auteurs s'accordent à dire que les urticées n'ont été habituellement utilisées que sous le rapport de leurs fibres naturelles, et pourtant, il n'y a aucun doute que l'on pourrait encore en extraire une fibre analogue à celle du coton.

Les fibres naturelles des *Böhmerias* sont extrêmement nerveuses, de couleur blanchâtre, jaunâtre, verdâtre ou même gris-brunâtre. Il est presumable que les fibres les plus claires proviennent de la *Böhmeria nivea* et les autres, de la *Böhmeria tenacissima* ; dans toutes deux, la coloration verdâtre est due, probablement, à des débris du parenchyme cortical chargé de chlorophylle, qui adhèrent aux cellules fibreuses. On remarque également, mais très-rarement, des débris du collenchyme dans les filasses brutes. Celles-ci ne sont que faiblement colorées en jaune par le sulfate d'aniline, ce qui indique qu'elles ne contiennent pas, comme les filasses de chanvre, des proportions très-notables de matière ligneuse. Dans les pays de production, ces filasses naturelles servent à faire des ficelles, des filets, des cordages, etc. Quel qu'ait été leur emploi, les filasses des *Böhmerias* se reconnaissent toujours à leurs cellules larges et évidées, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, de même qu'à la présence des sels calcaires dans leurs cendres.

Cette fibre naturelle qui vient d'être définie aussi clairement que possible, ne saurait être identifiée complètement avec le china grass et le ramié cotonisés, bien que le produit se compose presque exclusivement de cellules fibreuses des *Böhmerias nivea* et *tenacissima*.

Le travail de la cotonisation transforme les filasses dans une certaine mesure, et l'on observe sur les fibres cotonisées des phéno-

mêmes que l'on ne remarque pas avec les fibres naturelles. L'aspect général de ces dernières est le même, quelle que soit celle des deux espèces à laquelle elles appartiennent, mais il n'en est pas de même quant aux dimensions. Le diamètre transversal des cellules du china grass est plus constant, leur longueur peut atteindre jusqu'à 22 centimètres, et la compression les étend de 0^{mm}.05 en moyenne, tandis que les fibres du ramié qui n'ont jamais plus de 8 centimètres de longueur, peuvent s'étendre, en moyenne, de 0^{mm}.15.

Dans l'une et l'autre espèce, les cellules sont doublées d'une couche mince de protoplasma, laquelle provoque, sous l'action directe de l'iode et de l'acide sulfurique, une coloration bleue; la liqueur cupro-ammoniacale boursouffle énormément les fibres de ces deux urticées, mais sans les désagréger.

Les fibres cotonisées consistent presque exclusivement en cellules fibreuses isolées : les extrémités qui étaient naturellement tordues sur leur axe, ont perdu ce caractère, et les couches extérieures de la paroi cellulaire sont détériorées. Des débris de cette couche adhérent à la cellule, sous forme de longs rubans : ses extrémités, surtout, sont privées de leurs parois cellulaires et des lignes saillantes abondantes en sillonnent la face extérieure. Les dimensions ont également varié, non pas sous le rapport du diamètre, mais seulement quant à la longueur, et les cellules du china grass cotonisé ne dépassent jamais 6 centimètres, tandis que celles du ramié ne vont pas au-delà de 4 centimètres : si l'on pratique des sections transversales, les parois apparaissent nettement stratifiées.

Les fibres cotonisées de la B. nivea sont d'un blanc pur éclatant : celles de la B. tenacissima sont un peu moins brillantes et légèrement jaunâtres.

L'iode et l'acide sulfurique colorent également depuis le rouge jusqu'au bleu les fibres cotonisées des deux variétés, lesquelles contiennent encore les couches plasmatiques observées dans la fibre naturelle.

La liqueur cupro-ammoniacale les désagrège complètement, sans épargner même les fragments du collenchyme et du parenchyme cortical encore adhérents.

Enfin, le sulfate d'aniline, qui ne fait éprouver aucun changement aux fibres cotonisées du china grass, colore celles du ramié en jaune très-clair. Cela tient à ce que la fibre cotonisée du ramié a conservé les traces de matière ligneuse dont la présence avait été constatée dans la filasse naturelle, tandis que la cellule du china grass en est absolument débarrassée.

D'après ces réactions, la cotonisation semble avoir pour effet de

débarrasser la fibre naturelle des débris adhérents du collenchyme, du parenchyme et du cambium : l'opération, assez pénible pour le ramie, a lieu plus aisément pour le china grass.

La B. nivea cotonisée renferme 6,52 pour 100 d'eau; conservée durant 24 heures, à la température de 20°, dans une capacité absolument saturée de vapeur d'eau, elle en peut contenir jusqu'à 18,13 pour 100 : la proportion des cendres est de 1,70 pour 100.

Quant à la B. tenacissima, l'eau de saturation peut varier de 6,68 à 18,55 pour 100 : les cendres ne dépassent pas le chiffre de 1,91 pour 100.

(*Mikroskopische Untersuchungen.*)

F. M.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Lignes télégraphiques à un seul fil.

par M. LA COUR.

Un ingénieur danois, M. La Cour, vient d'inventer un appareil qui permettra de réaliser une grande économie dans la construction des lignes télégraphiques, en permettant l'envoi simultané de plusieurs dépêches, même en sens contraire, par un seul fil. A chaque station, M. La Cour place un certain nombre de fourchettes toniques, disposées de façon à vibrer sous l'influence d'un courant électromagnétique. Ces fourchettes *a, b, c*, etc., sont arrangées de façon à donner un nombre différent de vibrations : *a*, par exemple, donnera 420 vibrations par seconde, *b* en fera 435, et *c*, 510, etc. Par suite de chacune de ces vibrations, et par l'intermédiaire d'une mince feuille de platine, un courant électrique traverse la fourchette et passe dans le fil télégraphique unique; il en est de même des autres fourchettes, qui donnent toutes dans le même fil électrique. Considérons maintenant les diverses stations où arrivent les dépêches envoyées. La première A sera pourvue d'un appareil La Cour, avec une fourchette faisant 420 vibrations par seconde; la deuxième B aura une fourchette faisant 435 vibrations; la troisième C sera munie d'une fourchette faisant 510 vibrations, et ainsi de suite. En lançant une dépêche par le seul fil électrique de l'appareil *a*, elle ne

sera perçue que par une station possédant une fourchette à 120 vibrations, soit par A seulement, et les stations qui ne possèdent point de fourchettes exactement comme *a* et A ne sentiront absolument rien. Ce qu'il y a d'important dans cette invention, c'est que l'on peut facilement envoyer, en même temps et par le même fil, des dépêches de la fourchette *a* à la fourchette A, de *b* à B, de *c* à C, etc., et plus encore : de *a* à A, de *b* à B, etc., et simultanément, même en sens opposé, de *c* à C, de *d* à D, etc. *L'Indépendance Belge* assure que le télégraphe La Cour fonctionne avec succès sur la ligne de Copenhague à Elseneur.

L. L.

Tracés du chemin de fer européen-asiatique,

par M. RUBIN.

M. Rubin n'est pas le premier des membres de la Société des Ingénieurs civils qui se soit occupé de la question des communications entre l'Europe et l'Asie.

Il a été précédé dans cette voie par MM. A. Barrault, E. Simon, Goschler, Cotard et de Lesseps. S'il vient après des ingénieurs aussi connus s'occuper du même sujet, c'est parce qu'il est persuadé qu'un chemin de fer transasiatique est encore plus nécessaire que le chemin transaméricain. Il y a 200,000,000 d'habitants dans l'Inde, et 400,000,000 en Chine : le commerce extérieur de l'Inde est de 2,700,000,000 de francs, et celui de la Chine, pays presque encore fermé, est de 1,200,000,000 de francs.

Avant de s'engager dans les études détaillées du tracé d'un chemin de fer d'Europe en Asie, il n'est pas sans intérêt d'observer la route de terre suivie actuellement par les marchands de thé, qui vont de Kalgan (Chine), à la foire de Nijni-Novogorod. C'est la route que l'auteur voudrait voir adoptée pour l'établissement du grand chemin de fer, à travers l'Asie : route passant par le désert de Gobi, Ourga, Kiachta, Irkoutsk, Krasnoïarsk, Tomsk, Omsk, Tumen, Ekaterinbourg, Kazan, Nijni et Moscou.

Dans deux ou trois ans, du reste, le chemin de fer qui aboutit aujourd'hui à Nijni sera prolongé jusqu'à Tumen.

Les tracés proposés jusqu'ici pour joindre les pays d'occident à l'extrême orient sont au nombre de trois principaux :

1° Le plus connu est celui de MM. de Lesseps et Cotard, le Central Asiatique, communication entre la Russie et l'Inde. Les principales objections qui lui sont faites sont la traversée des montagnes

de l'Himalaya à 4,000 mètres de hauteur, et le passage à travers l'Afghanistan, pays non soumis, où l'Angleterre et la Russie se trouvent en présence.

2° Vient ensuite le projet de M. *Richtoffen*, savant voyageur, président de la Société de géologie de Berlin. La voie ferrée traverse la Chine, et viendra se raccorder avec les futures lignes sibériennes à Semipalatinsk, par le désert de Gobi. Pour M. Rubin, ce projet serait d'une exécution difficile et coûteuse, le sol de la Chine étant assez accidenté et sillonné par des rivières. De plus, les Chinois se prêtent peu, comme on sait, à l'introduction des idées étrangères dans leurs affaires. Enfin, les expropriations, et surtout le déplacement des tombeaux, que l'on rencontre jusque dans les maisons, seraient la source de difficultés considérées comme actuellement invincibles, par les Chinois les plus intelligents.

3° Vient enfin le projet *Bogdanowitch*, ou plutôt le projet *Bogdanowitch-Meissel*.

Le docteur *Meissel* est un savant allemand qui, en 1871, a proposé l'établissement d'une ligne de premier ordre, entre Rotterdam et Tien-Tsin, en suivant la route des marchands de thé, dans la partie Chino-Sibérienne.

Le colonel d'état-major russe, Bogdanowitch, a présenté l'an dernier à Paris, au Congrès international géographique, un projet qui ne diffère du précédent que parce qu'il croit préférable de passer par la Mandchourie, entre Kalgan et Irkoutsk.

Pour M. Rubin, le tracé de M. *Meissel* est préférable, parce qu'il est plus court, et qu'il est sur une moins grande longueur en territoire chinois : la voie serait presque partout en pays plat avec des rampes qui ne dépasseraient pas 0^m.10 par mètre.

Il convient, du reste, à côté des arguments tirés seulement des considérations géographiques et topographiques, d'en faire figurer d'autres : c'est à quoi l'auteur n'a pas manqué : il s'est renseigné avec le plus grand soin sur les importations et les exportations générales en Chine, et il a considéré à part :

1° mouvement commercial entre la Russie et la Chine, de 1856 à 1866 ;

2° mouvement commercial entre la Russie et la Chine, par Kiachta.

Quelles sont, d'ailleurs, les objections principales que l'on prétend faire au tracé de la voie ferrée chino-sibérienne ?

La première et la plus grave est celle du froid : mais, c'est là un inconvénient commun à toutes les lignes transasiatiques et c'est une question de chauffage de wagons qui est aujourd'hui résolue en Russie et en Amérique.

La seconde, c'est la neige, pour laquelle on peut faire la même réponse qu'à la précédente. On connaît les précautions prises en Russie et au Central-Pacifique pour combattre les amoncellements de neige. Il n'y a qu'à imiter des choses déjà faites : des lignes de palissades, des tunnels en bois, etc.

Il y a pourtant dans le tracé de M. Rubin un passage qui semble d'une gravité particulière : c'est la traversée du désert de Gobi. A ce sujet, l'auteur montre qu'il y a sur le Central-Pacifique des sections au moins comparables, et il entre dans des détails sur le Gobi, désert bien connu par les récits des voyageurs, et les travaux des savants qui l'ont parcouru dans tous les sens, le lieutenant d'état-major russe *Przewalsky*, entre autres.

Les dépêches venant de Paris pour Péking vont jusqu'à Kiachta, et de là sont portées à travers le Gobi par des courriers Mongols ; la femme de notre ambassadeur en Chine, *M^{me} de Bourboulon*, a traversé ce désert en voiture suspendue, et, enfin, l'an dernier un cirque français est arrivé par terre à Péking.

Le désert de Gobi est donc tout à fait viable : les sables, sur la route à suivre, n'y sont pas plus à craindre que dans les steppes traversés par le Central-Asiatique.

Reste la question du devis qui menace d'être considérable ; c'est pourquoi M. Rubin serait d'avis que le chemin de fer Chino-Sibérien fût d'abord construit d'une façon provisoire économique : dans la partie Sibérienne, voie en bois comme au Canada, et dans la partie Mongole et Chinoise, voie entièrement métallique.

En Sibérie les machines seraient chauffées au bois : en Mongolie et en Chine on utiliserait la houille chinoise, déjà consommée par les steamers européens et américains.

Enfin, dans le désert de Gobi, l'eau serait fournie par les ressources actuelles, et par des puits d'où elle serait montée par des moulins à vent, comme sur le Central-Pacifique.

Pour terminer, l'auteur établit un devis détaillé pour lequel il s'est servi du travail de M. J. *Morandière*, sur les chemins de fer secondaires. Il conclut à une dépense de 600,000,000 de francs pour 5,350 kilomètres. Soit 112,149 francs le kilomètre.

« Je crois, dit-il, à la raison d'être de tous les projets présentés, et à leur raccordement entre eux, mais le plus immédiatement exécutable me paraît être le chemin Chino-Sibérien. »

(*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils.* — Extrait.)

L. L.

CONSTRUCTIONS CIVILES ET MILITAIRES.

Les maisons en fer.

C'est surtout depuis la découverte des mines d'or en Californie, en Australie et en Afrique que l'industrie s'est appliquée à la fabrication des maisons transportables, dont les différentes parties pouvaient être facilement montées et non moins aisément démontées. On se borna d'abord à des constructions en bois; plus tard, pour garantir ces habitations des intempéries de l'air, on les revêtit de plaques de fer.

Ces constructions attirèrent l'attention des capitalistes anglais, et ce fut, paraît-il, en ce pays que les premières maisons transportables en fer furent bâties en 1846. En Europe, cette invention reçut des perfectionnements, au point de vue de l'architecture et de la solidité. Les lourdes plaques à surface plane se couvrant facilement de rouille disparurent; on les remplaça par des cylindres ou plutôt par des demi-cylindres moins lourds et aussi forts. L'ensemble de la construction fut galvanisé, en sorte que toutes les parcelles de fer se trouvèrent hors des atteintes de l'air ou de l'humidité.

L'intérieur fut doublé d'étoffe; la toiture en bois fit place à un toit en fer galvanisé qu'on plafonna d'une garniture de feutre foulé.

Aujourd'hui, entre la plaque de fer et le revêtement en bois des parois extérieures, on laisse un espace pour une couche d'air de cinq pouces d'épaisseur, qui a pour but d'égaliser la température. Cette couche d'air forme une barrière impénétrable aussi bien contre le froid que contre la chaleur. Aussi l'on prétend que, dans aucune construction, la température n'est aussi uniforme.

Bien des années se passèrent pourtant avant qu'on ne reconnût l'importance des constructions en fer; en Angleterre et dans les colonies, on l'appréciait pourtant de plus en plus. C'est ainsi que le gouvernement anglais fit dresser sous cette forme le camp d'Aldershot, destiné à recevoir vingt régiments, et qui contenait en outre un hôtel, des habitations pour les officiers, plusieurs clubs et plusieurs églises.

Parmi ces dernières, l'une, commandée spécialement par le gou-

vernement, était assez spacieuse pour contenir un millier de personnes.

Dans l'espace d'un an, cette installation fut transportée 3 fois, sans que ces déplacements aient influé d'une façon désavantageuse sur l'état des constructions.

Pendant la guerre de Crimée, ces habitations furent employées, comme baraques, tant pour les hommes que pour les chevaux.

En Angleterre, on ne compte pas moins de 300 églises, ainsi que 12,000 habitations de cette espèce. On en trouve surtout dans les gares de chemins de fer où elles servent de bureaux et d'habitations pour les employés; on les utilise encore fréquemment comme magasins et dépôts de marchandises. Lorsqu'ils doivent être affectés à cette destination, on les construit entièrement en fer, et ils présentent alors l'avantage, outre la sécurité contre l'incendie, d'éloigner les insectes, dont la présence est si nuisible aux provisions de grains.

C'est en Allemagne que les maisons tout en fer se montrèrent pour la première fois dans une exposition publique. A l'exposition universelle de Vienne, en 1873, il en fut construit une pour la commission anglaise. Il est probable que l'exposition prochaine, celle de 1878, à Paris, nous montrera à quel point en est actuellement ce genre d'industrie.

L. L.

Procédé de fabrication des matériaux de construction,

par M. PAUL.

Composition pour pierres à bâtir, de taille, sculptées, briques, tuiles, carreaux, constructions monolithes, digues, égouts, etc.

1 mètre chaux grasse ou hydraulique éteinte par aspersion et broyée à la meule, tamisée ou blutée;

2 mètres jusqu'à 5 mètres de sable ordinaire;

2 kilogrammes sulfate d'alumine;

1 — sulfate d'ammonium;

150 grammes natron;

50 kilogrammes plâtre;

250 grammes solution d'ammoniate de cuivre à 3°;

500 grammes oxychlorure de magnésium;

Solution de sulfate de fer et couleurs minérales diverses, suivant la nuance que l'on désire obtenir. Bien mélanger le tout et malaxer à la machine en ajoutant le liquide nécessaire, qui consiste en une solution de silicate de potasse de 2° à 3°.

Composition extra dure pour : pavés, bordures de trottoirs, pierres lithographiques, dalles, meules, etc.

1 mètre chaux hydraulique finement pulvérisée;
100 kilogrammes ciment;
1/4 mètre laitier en poudre;
50 kilogrammes plâtre gris;
3 — sulfate d'alumine;
2 — sulfate d'ammonium;
1 — oxychlorure de magnésium;

250 grammes natron;
500 — solution de cuivre ammoniacale à 4°;

Solution de sulfate de fer et couleurs minérales diverses;

Malaxer à la machine en ajoutant la quantité nécessaire de solution de silicate de potasse à 4°.

Composition pour marbres et granits de toutes nuances.

1 mètre chaux blanche éteinte par aspersion, réduite en poudre impalpable et finement concassée;

1/2 mètre sable fin brillant;

20 kilogrammes ciment blanc;

1 — sulfate d'alumine;

1 — sulfate d'ammonium;

100 grammes natron;

50 kilogrammes plâtre de choix;

500 grammes oxychlorure de magnésium;

Teinter et faire les veines dans la masse avec des couleurs minérales pour obtenir les nuances désirées. Bien mélanger le tout à la machine; ajouter la quantité nécessaire de solution de silicate de potasse de 2 à 4°; faire la pâte plus ou moins plastique suivant les objets à mouler. Pour les marbres, afin de leur donner plus ou moins de transparence, il convient, quelque temps après leur sortie du moule, de les faire tremper quelques heures dans un bain de borax à 2°.

Ces produits ainsi fabriqués ne craignent aucunement les gelées ni les acides, et résistent aussi bien que les pierres naturelles.

L. L.

Note sur la conservation des bois, par les préparations chimiques
de M. J. VILAIN JEUNE ET C°.

Après avoir, dans notre 66^e numéro de cette seconde série (t. III, page 218), donné les résultats de diverses observations faites sur la

durée des traverses de chemins de fer injectées, nous sommes heureux de donner à nos lecteurs les renseignements suivants, extraits d'une brochure allemande récemment parue sous ce titre : *Die Imprägnir-preparate der Chemischen Fabrik, von J. Vilain jun. und Co.*

1° *L'antisepticum* est destiné surtout à préserver les bois de la pourriture : c'est une matière d'un vert clair, composée de plusieurs matières ou acides, qui altère la sève des bois de telle façon qu'ils ne sont plus, pendant plusieurs années, accessibles à la pourriture.

Il est permis de supposer que le principal élément de ce composé est le sulfate de fer, ou vitriol vert, combiné avec d'autres matières.

Son inconvénient majeur est, comme celui de tous les sels à imprégner les bois, d'être soluble dans l'eau, de sorte que si les pièces de bois sont exposées à la pluie, surtout dans une position verticale ou oblique, tout le sel protecteur est bientôt lavé et entraîné.

Quoi qu'il en soit, et abstraction faite de la durée de l'emploi de cet antisepticum, voici un tableau qui offre un certain intérêt pratique, en ce qu'il donne une proportion observée des dépenses faites pour imprégner un mètre cube de bois avec diverses substances connues, par comparaison avec le nouveau produit.

MATIÈRES INJECTÉES.	DURÉE de l'action.	PRIX du mètre cube.
Sulfate de fer pur.	10 ans.	4 fr. 20
Sulfate de cuivre.	12 —	7 . 50
Créosote et huile de goudron.	15 —	31 . 50
Chlorure de zinc.	12 —	5 . 75
<i>Antisepticum.</i>	25 —	4 . 10

Le prix d'un kilogramme d'antisepticum serait de 60 centimes, pris au dépôt de M. Vilain jeune, à Berlin.

2° *Le Mycothanoton* ne semble pas différer essentiellement du produit précédent : c'est probablement la même matière, à un degré plus élevé de concentration. Son nom signifie : mort des champignons. Son prix serait de 1 fr. 20 le kilogramme : un litre de ce liquide pèse 1 k.25.

(*Nouvelles Annales de la construction.* — Extrait.)

L. L.

Sommaire. — Appareil de polarisation et saccharimètre de WASSERLEIN, par M. SCHNACKE.

Transport du pétrole par canalisation, aux Etats-Unis. — Nouveau procédé pour brûler industriellement les huiles minérales. — Sur l'huile de Rangoon, par M. WILSON. — Emploi des houilles maigres pour le chauffage. Ventilateur à jet de vapeur pour les mines, par MM. KÖRTING et SCOTT. — Perfectionnements apportés dans l'aménagement des hauts-fourneaux, par MM. HÉRON et KENYON.

Courroies en crin pour transmissions, de MM. VERSÉ, SPELMANS, BRICHOT ET C^{ie}. — Procédé de conservation des courroies de transmission au moyen de la gomme laque, par MM. LECHLER ET FILS. — Utilisation de la force centrifuge pour l'expulsion des matières, hors des hydro-extracteurs, après leur traitement. — Systèmes de graisseurs et de burettes perfectionnés, de M. DE LA COUX.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Appareil de polarisation et saccharimètre de WASSERLEIN,
par M. A. SCHNACKE.

On sait que le dosage quantitatif à peu près exact des corps dont les solutions dévient le rayon lumineux polarisé, ne peut être obtenu qu'à l'aide d'appareils de polarisation dispendieux. Les solutions de sucre de canne ou de sucre de raisin, ainsi que celles d'albumine, sont versées dans le tube d'observation de cet appareil de polarisation, et on les soumet à des épreuves avec des réactifs chimiquement purs en dissolution. Si l'on veut arriver à une extrême exactitude, un examen de ce genre exige l'emploi d'un appareil dont le prix est de 400 à 500 francs : on peut alors parvenir à exécuter, dans un temps relativement court, plusieurs dosages de cette espèce.

M. Schnacke recommande, à quiconque aura besoin d'un appareil de ce genre, un saccharimètre que M. Wasserlein, constructeur d'appareils de physique à Berlin, livre à un prix très-modéré.

C'est absolument un appareil de polarisation, mais non pas disposé horizontalement comme ceux dont il vient d'être question : le tube d'observation est inséré dans le manchon du support d'un

microscope, et éclairé par la réflexion d'un miroir placé sur ce support. Avec les appareils ordinaires de polarisation, il faut faire usage d'une lampe dont la flamme doit être placée exactement dans l'axe du tube d'observation : cette lampe est inutile avec le saccharimètre vertical, qui est suffisamment éclairé par les rayons lumineux réfléchis par le miroir.

Pour se servir de cet instrument, l'on opère comme suit : on dispose d'abord le miroir du support de façon à ce qu'il projette suffisamment de lumière dans le manchon, puis l'on introduit, dans une cloison cylindrique disposée au-dessous de l'objectif et qui peut tourner à l'orifice de celui-ci, un prisme polarisateur de *Nicol*, engagé dans un petit tube en laiton.

En second lieu, on insère le tube saccharimétrique dans le manchon et on pose l'analyseur, qui est également un prisme de *Nicol* renfermé dans un tube en laiton : on s'arrange pour que les zéros coïncident. Il suffit alors de faire l'observation optique ordinaire, en faisant tourner le polarisateur, pendant que l'on regarde dans l'analyseur, jusqu'à ce que les deux champs colorés bleu et rouge se confondent en une teinte unique, bleue ou rouge jaunâtre.

L'instrument doit rester dans la même position pendant toute la durée des opérations, si l'on ne veut pas être obligé de réajuster le miroir ou de tourner le polarisateur.

On opère alors exactement comme avec un appareil de polarisation ordinaire : la solution est décolorée par le charbon animal ou l'acétate de plomb, puis filtrée, et la liqueur claire et incolore est versée dans le tube d'observation. Pour obtenir la proportion centésimale du sucre de canne, il faut multiplier le degré qui est lu, après l'obtention des bleus ou des rouges jaunâtres uniformes,

avec l'appareil *Soleil-Scheibler*, par 0,260

— *Mitscherlich*, par 0,750

— *Wasserlein*, par 1,323.

On fournit, avec le saccharimètre de *Wasserlein*, des tables dans lesquelles il suffit de chercher le degré saccharimétrique pour y trouver en regard les proportions centésimales et pondérales de sucre de canne. Chaque degré de l'échelle *Wasserlein* correspond à un volume pour 100 de sucre de raisin et à 1,323 pour 100 de sucre de canne. Par la suite, on dressera aussi des tables pour l'albumine et les autres substances polarisantes, afin de donner à l'instrument le plus haut degré possible d'utilité.

En comparant l'appareil de polarisation ordinaire avec le saccharimètre *Wasserlein*, M. Schnacke est arrivé aux résultats suivants.

1° Sous le rapport des applications pratiques, les deux instruments paraissent égaux : avec l'appareil ordinaire, il faut allumer la lampe et amener le vernier au zéro, et avec le saccharimètre Wasserlein, il faut ajuster le miroir et tourner le polarimètre jusqu'à l'apparition du champ uniformément coloré. La polarisation proprement dite est la même pour les deux instruments.

2° Relativement à l'exactitude, les deux instruments ont une valeur absolument égale, et l'auteur appelle tout particulièrement l'attention sur ce point. Divers appareils et instruments de polarisation imaginés par de savants chimistes pour la polarisation des sucres, ont présenté, lorsqu'on les a comparés au saccharimètre de Wasserlein, une différence qui s'est élevée à 0,4 pour 100 en volume, et ce saccharimètre a différé de celui de la fabrique de sucre de Spora, de 0,31 pour 100 en volume.

3° En ce qui concerne le prix d'acquisition, le saccharimètre recommandé est bien plus avantageux que l'appareil de polarisation ordinaire. Un appareil Soleil-Scheibler tel qu'il est actuellement employé dans les sucreries, coûte 500 fr., et 625 fr. avec les accessoires, tandis que l'on peut se procurer un saccharimètre de Wasserlein pour 70 à 75 fr. Il est vrai que pour faire usage de cet appareil, il faut être déjà en possession d'une monture de microscope. Si l'on ne possède pas cette monture, il faudra donc se la procurer : mais lorsque l'on a besoin d'un saccharimètre, on est généralement amené à faire aussi usage du microscope.

(*Polytechnisches Journal.*)

F. M.

CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

Transport du pétrole, par canalisation, aux Etats-Unis.

Il vient de se former récemment, aux Etats-Unis, une société spéciale pour les transports du pétrole, qui se recueille en si grande quantité dans l'Etat de Pensylvanie. Jusqu'à présent on le transportait, du voisinage des sources aux villes maritimes de l'Océan Atlantique, par le moyen de wagons-réservoirs, mais maintenant on va, dit-on, faire poser des tuyaux qui conduiront le liquide des sources mêmes jusqu'à la mer, c'est-à-dire sur une étendue de 400 kilomètres environ.

Les sources de pétrole, en Pensylvanie, débitent chaque jour 30,000 tonneaux, que les chemins de fer transportent en prenant des prix excessifs.

Plus de 350 kilomètres de tuyaux sont aujourd'hui en activité : Baltimore est la première ville où ce moyen de communication a été inauguré. L'huile de pétrole est conduite dans les tuyaux sous une pression de 6 atmosphères environ : tous les 20 kilomètres sont disposées des pompes d'une force de 100 chevaux, lesquelles font écouler le liquide et le poussent plus loin.

A la sortie des conduits, l'huile est emmagasinée dans de vastes réservoirs qui communiquent avec les établissements où l'on purifie et où l'on raffine ce liquide.

Le canal entier avec ses dépendances coûtera, d'après le calcul qui a été dressé, 1 million et demi de dollars, soit 7,500,000 francs.

Si l'expérience réussit, ce qui ne fait aucun doute, une canalisation semblable rayonnerait ensuite jusqu'à Philadelphie, New-York et autres places de commerce.

L. L.

Nouveau procédé pour brûler industriellement les huiles minérales.

On vient d'expérimenter, en Angleterre, une nouvelle méthode pour utiliser les huiles minérales au chauffage des machines à vapeur. Elle est due à un ingénieur italien et consiste à brûler ce combustible au moyen d'une mèche très-volumineuse en asbeste. L'huile arrivant constamment sous une couche de cette substance, qu'elle traverse, peut s'enflammer à sa surface. L'asbeste, constamment refroidie par l'afflux de l'huile, ne peut ni se détériorer, ni même s'échauffer : des feuilles de papier, placées entre les couches d'asbeste, sont elles-mêmes restées parfaitement intactes.

Ce mode de chauffage est susceptible de rendre des services dans certains cas spéciaux, mais il est à craindre que le prix élevé des huiles minérales ne l'empêche de devenir d'un usage général.

L. L.

Sur l'huile de Rangoon,

par M. E. WILSON.

Pour que la locomotion aérienne devienne un fait accompli à l'aide des machines à vapeur, nous dit le journal *l'Aéronaute*, il

faut, de l'avis de tous les ingénieurs, que ces machines emploient indéfiniment l'eau de condensation. Or, il semble prouvé maintenant que l'eau de condensation chargée d'huiles animales ou végétales, provoque l'attaque des tôles de chaudières.

Pour obvier à cet inconvénient, M. *Stapfer* avait proposé de saponifier les huiles au moyen du plomb, afin de détruire leur réaction acide.

Malheureusement la séparation du savon insoluble, théoriquement aisée, est difficile à obtenir en pratique.

M. *Stapfer* a essayé diverses huiles de graissage et surtout les huiles minérales. Il vient d'en essayer une nouvelle qui lui a donné d'excellents résultats.

C'est la substance nommée huile de Rangoon, préparée par MM. *Price et C^e* de Londres.

M. *Laugier* a analysé cette matière et vient de publier les résultats de son analyse.

Il compare les caractères des huiles de provenances diverses qu'il divise en trois classes : huiles grasses, huiles de pétrole et de schiste, et huiles de résine.

Il conclut ainsi :

1^o l'huile de Rangoon n'est certainement pas une huile grasse végétale ;

2^o cette huile n'est pas davantage une huile de pétrole proprement dite, bien que l'on ait pu le croire à cause de son lieu d'origine, puisque la Birmanie contient des masses énormes de pétrole ;

3^o c'est des huiles de résine que l'huile de Rangoon paraît le plus se rapprocher.

En somme, quel que soit le mode de production de ce corps, on sait que l'on possède maintenant une huile au moyen de laquelle on peut employer dans les générateurs, en tôle de fer, les eaux de condensation. Cette considération est importante, puisqu'un certain nombre de constructeurs, pour garantir leurs chaudières, exigeaient que les propriétaires n'employassent qu'un tiers d'eau distillée.

L. L.

Emploi des houilles maigres pour le chauffage.

La Compagnie d'Anzin a trouvé, paraît-il, un moyen pratique d'employer directement les houilles maigres, que l'industrie avait délaissées jusqu'alors, pour l'alimentation des foyers.

Le moyen employé par la Compagnie d'Anzin consisterait à injecter de l'air sous la grille par un tuyau d'un diamètre considérable et avec une faible pression (2 centimètres d'eau). L'appareil d'insufflation est un ventilateur mis en mouvement par une petite machine à vapeur horizontale. L'air débouche sous la grille par un tuyau en fonte de 20 centimètres de diamètre recourbé en col de cygne, de manière que l'air arrive parallèlement à la grille. Des portes en fonte ferment hermétiquement le cendrier.

L'économie réalisée par l'emploi de ce moyen, comparativement au chauffage par les charbons demi-gras, sans appareils accessoires, serait de 35 pour cent.

L. L.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Ventilateur à jet de vapeur pour les mines,

par MM. KÖRTING et SCOTT.

Ainsi que son nom l'indique, le nouveau ventilateur de MM. Körtling et Scott, qui est aussi appelé condenseur-injecteur, agit uniquement par un jet de vapeur, et il évite ainsi presque complètement les frais considérables auxquels entraîne l'établissement d'une machine motrice, ou d'un appareil de transmission : il n'exige rien au-delà de l'installation d'une chaudière à vapeur avec son service.

Le jet de vapeur qui s'élance par une buse ou orifice parabolique étroit arrive dans une seconde buse de même forme et d'un plus grand diamètre, où elle détermine un vide ou une dilatation de l'air, ce qui appelle une nouvelle quantité d'air extérieur : le courant ainsi formé passe dans une troisième buse encore plus grande, dans laquelle le même effet se reproduit encore. Le nombre des buses successives est calculé suivant le volume d'air que l'on veut mettre en mouvement dans un temps donné ; celui-ci est finalement rassemblé dans un cône dit cône de pression, ou tuyau divergent, dans lequel la vitesse du courant fait acquérir à la masse d'air une force élastique suffisante pour vaincre la contre-pression de l'atmosphère.

Ce mode d'action si simple n'entraîne qu'une installation tout

aussi simple, qui consiste à établir sur le puits d'aérage un petit mur en maçonnerie recouvert d'une plaque de fonte au milieu de laquelle le ventilateur repose sur un collet. Le tuyau de vapeur arrive latéralement et l'appareil entre en jeu immédiatement, dès que l'on a ouvert le robinet de vapeur : ce dernier sert à régler facilement la quantité de vent que l'on met en mouvement.

Ce système de ventilation n'a, jusqu'à présent, été établi que pour la ventilation de mines exigeant environ 600 mètres cubes d'air par minute, et c'est avec cette capacité qu'il est en activité au puits *Morgenstern*, de *Sarfurt* et *Wiede*, dans un village des provinces rhénanes, près de *Zwickau*, et aussi à la houillère de l'Inspection des mines du chemin de fer *Kaiser Ferdinand-Nord*.

L'un de ces ventilateurs a été également installé sur le puits de la houillère *Cosson*, dans la province de Liège, et il ne paraît pas que l'on pourrait rencontrer des difficultés à les installer pour aspirer des quantités d'air beaucoup plus considérables.

Pour la ventilation des galeries latérales, on s'est servi avec avantage d'appareils plus petits, fournissant de 15 à 30 mètres cubes d'air par minute : ils ont été notamment employés avec succès dans le district houiller de *Sarrebrück* ainsi que dans les charbonnages de la Belgique. Dans ce dernier pays, on les a fait fonctionner avec de l'air comprimé : la facilité de leur mise en train, le peu de temps qu'elle nécessite, la commodité de leur déplacement et le peu d'espace qui leur est nécessaire en ont fait des appareils d'un emploi courant, dans toutes les mines où l'on a l'air comprimé en quelque sorte sous la main. Ces petits ventilateurs paraissent donc appelés à un grand avenir ; leur rendement est d'ailleurs bien supérieur à celui de ventilateurs à ailettes également actionnés par l'air comprimé.

(*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.*)

F. M.

Perfectionnements apportés dans l'aménagement des hauts-fourneaux,
par MM. HÉRON et KENYON.

L'invention de MM. *Héron* et *Kenyon* de *Maryport* (*Cumberland*), a pour objet d'aménager les hauts-fourneaux ouverts ou fermés : elle accroît en même temps la capacité de fusion d'un haut-fourneau de dimensions données. Le procédé consiste à supprimer la cloche ordinaire dont on se sert pour ouvrir ou fermer l'orifice du four-

neau, à prolonger le couronnement un peu au-dessus de la plate-forme et à en fermer l'ouverture par un disque métallique ou registre, commandé par un bras de levier pouvant tourner sur un axe vertical, qui permet de retirer le disque lorsque le haut-fourneau marche comme haut-fourneau ouvert.

Pour l'alimentation du fourneau, dans ce système, un certain nombre d'ouvertures sont pratiquées un peu en dessous du niveau de la plate-forme où elles viennent déboucher par une sorte de conduit ou trémie. La communication entre le haut-fourneau et ces trémies est fermée par des portes verticales lorsqu'on les garnit du combustible et des matériaux destinés à l'alimentation du fourneau : les trémies elles-mêmes sont fermées par des parties horizontales au niveau de la plate-forme. Des grilles ferment, en outre, la communication entre le haut-fourneau et les ouvertures annulaires ordinaires du haut du fourneau : elles empêchent les débris de pénétrer dans les conduites et de les obstruer. Enfin, des soupapes de sûreté, s'ouvrant de l'intérieur à l'extérieur, préviennent tout accident pouvant résulter de l'accumulation des gaz.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Courroies en crin pour transmissions,

de MM. VERSÉ, SPELMANS, BRICHOT ET C^o.

Nous avons eu plusieurs fois, déjà, l'occasion de parler de divers systèmes de transmissions par câbles ou autrement, pouvant avantageusement remplacer les courroies en cuir.

C'est en nous maintenant dans cet ordre d'idées que nous venons aujourd'hui entretenir nos lecteurs des courroies de transmission en crin de la maison *Versé, Spelmans, Brichot et C^o*, dont on dit partout, en ce moment, le plus grand bien.

La courroie en crin est un produit anglais, composé de crins ou poils d'animaux exotiques, tissés avec du coton, et travaillés par des moyens spéciaux, de façon à produire un tissu feutré, souple et excessivement serré.

Faite d'une seule pièce, c'est-à-dire n'ayant pas les jonctions de

la courroie en cuir, sa marche est naturellement toujours droite et d'une régularité parfaite (1).

Sa solidité hors ligne a été reconnue, sans exception, par tous les industriels qui en ont fait usage : elle paraît généralement plus solide et plus durable que le caoutchouc et que les courroies en cuir double et même triple.

Mais, au-dessus de tous ces avantages généraux, il en est un qui, pour être d'un ordre spécial, n'en est pas moins important pour un grand nombre d'industries.

La courroie en crin travaille dans l'eau, à la chaleur, en plein air, dans les acides, tout aussi bien que dans l'atmosphère la plus normale, la plus régulière, avec la même résistance et sans paraître subir, de ce fait, aucune détérioration.

Voilà ce que certifient les chefs des plus grandes papeteries de France, d'Angleterre et de Belgique, ainsi que des administrations de premier ordre : les rapports des distillateurs et des fabricants de sucres ne sont pas moins affirmatifs.

Pour la râpe et les élévateurs de sucreries, la courroie en crin serait donc incomparable : les fabriques de produits chimiques et les autres industries semblables ne sauraient trouver mieux pour leurs transmissions.

Ces avantages multiples expliquent la faveur dont jouit déjà la courroie en crin, qui, connue depuis peu d'années seulement, semble avoir fait suffisamment ses preuves et voit augmenter chaque jour le nombre de ses partisans.

L. L.

Procédé de conservation des courroies de transmission, au moyen de la gomme-laque,

par MM. LECHLER ET FILS.

Les courroies en cuir, aujourd'hui si répandues, appartiennent à cette catégorie d'objets coûteux qui viennent élever d'une manière sensible les frais généraux de fabrication. Aussi, y a-t-il longtemps que les usines et les ateliers qui les emploient sentent le besoin d'avoir à leur disposition une substance qui contribue à conserver ces engins, en leur laissant pourtant l'adhérence nécessaire : c'est

(1) Pour plus amples renseignements sur la fabrication, nos lecteurs peuvent s'adresser à M. *Lichtenstein*, dépositaire, rue de St.-Quentin, 28, à Paris, ou à M. *Watt*, rue de Béthune, 43, à Lille.

surtout dans les établissements où de l'eau ou bien des vapeurs nuisibles viennent activer la destruction des courroies que cette nécessité est appréciée.

Partant de l'idée très-juste que les courroies exigent pour se conserver une matière grasse et que la colophane, qui donne plus d'adhérence aux courroies, doit dessécher le cuir et le rendre cassant, on a eu recours à la graisse adhésive, à l'huile de poisson ou autres matières grasses.

Toutes ces substances produisent momentanément de bons résultats, mais elles ont le défaut de se sécher et de durcir rapidement à l'air : par suite, elles doivent être fréquemment renouvelées.

La fabrique de vernis de MM. *Lechler et fils*, à Feuerbach (Stuttgart), produit depuis trois ans environ une laque qui est à l'abri de ces reproches et qui, de l'aveu des nombreux industriels qui l'emploient, est douée de qualités précieuses. Cette laque recouvre les courroies d'une couche grasse au toucher, mais pourtant sèche, qui augmente la force de traction de manière à permettre de diminuer la tension, sans avoir à craindre le glissement : de plus, les courroies restent constamment souples, ce qui augmente notablement leur durée.

L'utilité de la nouvelle laque est surtout appréciable dans les fabriques où les courroies passent en plein air, ou bien sont exposées à l'action de l'eau ou de vapeurs nuisibles, comme dans les papeteries, les teintureries, les lavoirs, les fabriques de produits chimiques, etc.

L. L.

*Utilisation de la force centrifuge pour l'expulsion des matières,
hors des hydro-extracteurs, après leur traitement.*

La première application industrielle des hydro-extracteurs ne remonte pas au-delà de 1836 : elle fut l'œuvre de M. *Penzold*.

Le procédé de cet inventeur consistait à placer dans un tambour vertical une certaine quantité de matières mouillées, textiles ou autres, et à imprimer à l'axe de ce tambour un rapide mouvement de rotation.

Plus tard, M. *Penzold* imagina d'activer l'opération du séchage et de la rendre plus complète, en chauffant l'intérieur du tambour au moyen d'un tuyau d'air chaud ou de vapeur.

Dans le premier appareil, la laine ne contenait qu'une faible quantité d'eau après quelques minutes de rotation et dans le second, qui

faisait environ 1,600 tours par minute, le séchage était à peu près complet en quelques instants.

Les essoreuses ont depuis lors reçu de nombreuses améliorations et sont aujourd'hui employées dans des industries très-diverses ; mais, quel que soit l'usage auquel on les destine, il faut toujours les arrêter pour en opérer le chargement et le déchargement.

Quelques essais ont cependant été tentés pour les maintenir en mouvement, mais ces tentatives sont demeurées infructueuses, tant à cause du danger qu'elles font courir aux ouvriers, que par suite des mauvais résultats obtenus.

Les essoreuses sont donc restées à marche intermittente, malgré que cet état de choses présente de nombreux inconvénients.

1° L'inoccupation de l'ouvrier pendant la marche de l'appareil.

2° La perte considérable de force motrice pour lancer la machine à l'origine du mouvement.

3° La résistance apportée par le frein pour l'arrêt, alors que la matière est purgée du liquide qu'elle renfermait.

4° L'inactivité de l'outil pendant le temps du chargement et du déchargement.

5° La production fort restreinte relativement à la force dépensée.

6° L'ensachage et le désachage à peu près obligatoires.

Ces défauts avaient été observés par tous les industriels et les constructeurs, et il pouvait paraître étonnant que les progrès de la mécanique n'eussent pas encore permis de les faire disparaître.

C'est à un laveur de laines de Caudebec, que l'on doit la première tentative faite dans cet ordre d'idées.

Il a imaginé, en remplacement de celles en usage, une cage de forme conique ou à peu près, la partie la plus large en bas.

La forme qui paraît la plus convenable est celle d'un tronc de cône dont la partie supérieure serait cylindrique et verticale, tandis que la partie inférieure serait plane et horizontale.

La matière est introduite par le centre de l'orifice cylindrique supérieur : elle tombe en bas, où elle rencontre la surface horizontale du fond, et elle est appliquée par la force centrifuge contre les parois. Elle s'élève alors le long de ces parois dont l'inclinaison augmente peu à peu jusqu'à devenir verticale au sommet.

On pourra objecter que la matière en travail ne saurait, par la force centrifuge, continuer à glisser le long des parois lorsque celles-ci deviennent verticales : elle tendrait plutôt à retomber par suite de son poids. Mais, comme les quantités de matière qui sont jetées successivement dans la cage se pressent les unes à la suite des autres en remontant le long des parois, elles chassent sous l'ac-

tion de la force centrifuge, celles qui y ont été jetées les premières et les forcent à sortir de l'appareil.

Afin que la matière reste soumise plus longtemps à l'action centrifuge, il suffit donc de prolonger la partie verticale supérieure des parois. L'industriel pourra, d'ailleurs, faire varier l'action hydro-extractive de deux manières.

1° En modifiant le rapport qui existe entre les parties horizontales et verticales de la surface interne de l'appareil, c'est-à-dire en appropriant la forme de l'hydro-extracteur à la nature des matières qu'il est destiné à traiter.

2° En faisant arriver cette matière plus ou moins rapidement dans l'appareil.

Plusieurs hydro-extracteurs continus sont, nous dit-on, en construction : nous ferons en sorte de faire connaître les résultats qu'ils donneront.

L. L.

Systèmes de graisseurs et de burettes perfectionnés,

de M. DE LA COUX.

Tout le monde apprécie les avantages que présente un bon graissage, tant au point de vue de la régularité du fonctionnement, que pour la conservation des machines : il n'est donc pas nécessaire de les faire ressortir, pour parler des appareils graisseurs de M. de la Coux qui sont, aujourd'hui, universellement répandus.

Le *Technologiste* a fait connaître dès l'origine de sa fabrication les principes généraux d'après lesquels procède ce constructeur et la façon d'employer ses appareils (1). Mais, depuis lors, ils ont subi d'importantes modifications, et c'est ce qui nous a engagé à en décrire quelques types.

1° *Graisseurs à trous capillaires, ancien modèle*, pour machines à vapeur, transmissions, tissages mécaniques, etc., évitant les casses fréquentes qui se produisent dans la manipulation, le remplissage des graisseurs ordinaires, et le déplacement d'appareils qui peuvent être mal replacés.

Ces appareils laissent échapper l'huile goutte à goutte, en quantité variable suivant le diamètre et la vitesse de l'arbre : l'écoulement cesse dès que l'arbre est au repos. Nous n'avons pas à les décrire ici, attendu que c'est ce type sur lequel s'est particulièrement étendu notre précédent article déjà cité.

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXIII, page 413.

2° *Graisseurs à double ouverture et à trous capillaires*, ainsi nommés parce que la partie métallique inférieure de ces appareils peut, comme leur couvercle, se détacher aisément du réservoir, pour nettoyer l'appareil, ou utiliser les montures des réservoirs brisés.

L'huile s'introduit par le sommet de l'appareil, sans qu'il soit nécessaire de le détacher du palier; non-seulement cette disposition permet de remplir très-rapidement les graisseurs, mais elle évite encore de déplacer ces appareils, qui pourraient être mal replacés et ne plus fonctionner aussi bien (fig. 35). Les figures 36 et 37 représentent le même appareil avec filtre épurateur, et avec mèche de distribution.



Fig. 35.



Fig. 36.

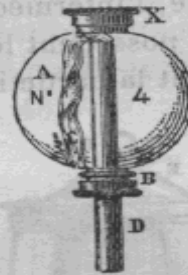


Fig. 37.

LÉGENDE des figures 35, 36 et 37.

- A, réservoir en cristal très-épais;
- X, couvercle à pas de vis, en bronze;
- B, bouchon de même métal, et à pas de vis;
- C, tube alimentaire en bronze, ou tube filtre, ou mèche;
- D, calotte entrée à frottement pour nettoyer le tube, ou tube en bronze;
- E, trou d'air, ou tige mobile alimentaire;
- F, trou de côté pour laisser échapper l'huile.

Comme les précédents, ces appareils, essentiellement économiques, laissent échapper l'huile goutte à goutte, en quantité variable, selon le diamètre et la vitesse de rotation des arbres: lorsque cette dernière cesse, l'écoulement s'arrête également.

3° *Graisseurs blindés*, plus solides, plus élégants et plus pratiques, pour les endroits où les graisseurs doivent être solidement fixes; leur réservoir en verre conserve l'huile et permet d'en surveiller toujours l'écoulement; leur blindage en bronze fondu et leurs joints en cuir leur donnent une solidité qu'aucun autre ne possède. L'huile s'introduit par le sommet de l'appareil sans qu'il soit nécessaire de le détacher du palier.

Les figures 38, 39 et 40 représentent les trois variétés de graisseur à trous capillaires, à filtre et à mèche analogues à celles des deux premiers systèmes.

LÉGENDE pour les figures 38, 39 et 40.

- A, réservoir cylindrique en cristal très-épais, avec saillie pour recevoir le blindage métallique ;
- B, blindage métallique en bronze ;
- C, écrou pour fixer l'appareil ;
- D, tube destiné à être fileté ;
- E, couvercle fileté pour introduire l'huile.

Les autres lettres représentent les mêmes organes que dans la série précédente.

4° *Graisseurs mixtes* destinés aux personnes qui trouvent les graisseurs blindés d'un prix trop élevé : ils tiennent, comme leur nom l'indique, l'intermédiaire entre les graisseurs à double ouverture, dont ils possèdent les réservoirs, et les graisseurs blindés, dont ils possèdent la partie inférieure, composée d'un tube en bronze fondu



Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.

assez épais pour être fileté et d'un écrou, pour fixer solidement l'appareil sur le palier.

Comme les graisseurs blindés, ils seront spécialement applicables pour les machines à vapeur, sur les têtes de bielles et les excentriques ; pour les ventilateurs, les machines agricoles, et en général, pour tous les appareils sur lesquels les graisseurs doivent être solidement fixés.

5° *Graisseurs blindés pour poulies folles*, distribuant, proportionnellement aux besoins, l'huile qui cesse de couler, dès que la poulie est au repos (fig. 41).

LÉGENDE de la figure 41.

- A, réservoir cylindrique en cristal très-épais avec saillie pour recevoir le blindage métallique ;
- B, blindage en bronze fondu ;

- C, écrou pour fixer l'appareil;
- D, tube à fileter;
- E, couvercle fileté pour introduire l'huile;
- F, trou d'air;
- G, trou pour laisser échapper l'huile;
- H, tube alimentaire.

Pour placer convenablement cet appareil, il faut fileter le tube et le visser solidement dans le moyeu de la poulie, préalablement percé *ad hoc* (fig. 42).

Pour augmenter ou diminuer l'écoulement, il suffit d'agrandir ou de diminuer les trous G et F.

6° *Graisseurs blindés automatiques et à graissage continu*, pour cylindres et tiroirs de machines à vapeur. Ils distribuent automatiquement, et d'une façon continue, les matières nécessaires au graissage des pistons ou des tiroirs de machines (fig. 43).

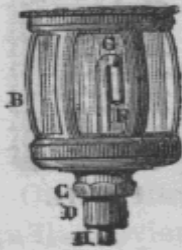


Fig. 41.

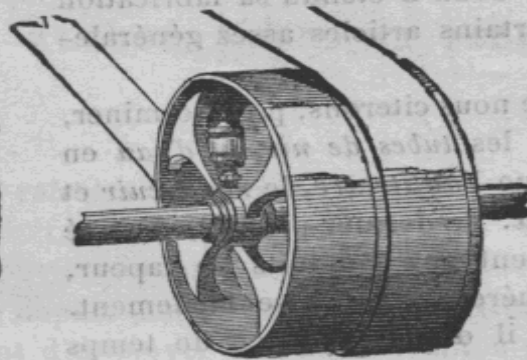


Fig. 42.

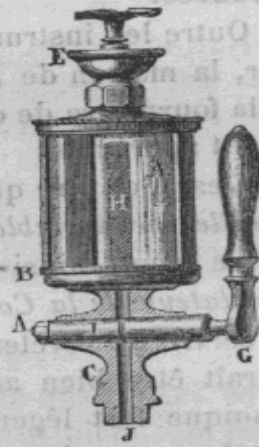


Fig. 43.

LÉGENDE de la figure 43.

- A, réservoir cylindrique en cristal recuit;
- B, blindage en bronze fondu;
- C, écrou pour fixer l'appareil;
- D, tube à fileter;
- E, entonnoir pour recevoir le liquide lubrifiant;
- F, robinet d'introduction du liquide lubrifiant dans le réservoir;
- G, robinet du bas pour régler l'écoulement du liquide lubrifiant;
- A, filtre métallique étamé;
- I, petit trou presque capillaire pratiqué sur le robinet pour livrer passage à la vapeur et au liquide lubrifiant;
- J, tube alimentaire.

7° *Burettes à l'huile de divers systèmes.* A côté de ses graisseurs, M. de la Coux fabrique les divers systèmes de burettes en tôle qui sont généralement en usage. Mais ce qui est spécial à ses ateliers, c'est la *burette blindée inversable* qui se compose d'un réservoir en verre très-épais surmonté d'un bec en métal avec trou d'air. Le réservoir est recouvert à distance par une enveloppe métallique dont la protection est assez efficace pour que le plus grand choc ne puisse le briser.

Le bec est mobile, ce qui permet d'utiliser les burettes dont les becs seraient en mauvais état.

Il faut ajouter que la burette blindée représentée fig. 44, est complètement inversable, puisque, même couchée sur le flanc, elle ne perd pas l'huile : elle possède en outre l'avantage d'éviter les fuites, si fréquentes avec les burettes en métal souvent mal soudées.

Outre les instruments dont nous venons de parler, la maison de la Coux a étendu sa fabrication à la fourniture de certains articles assez généralement appréciés.

C'est à ce titre que nous citerons, pour terminer, l'*huile incongelable*, les *tubes de niveau d'eau* en verre recuit, ainsi que l'*antitratre*, le *molli-cuir* et l'*isolateur de la Coux*. Ce dernier produit, destiné à servir de revêtement aux conduits de vapeur, paraît être bien adhérent et se pose facilement. Quoique fort léger, il devient en peu de temps extrêmement dur, et ne coûte pas au-delà de 150 francs les 100 kilogrammes, logés.

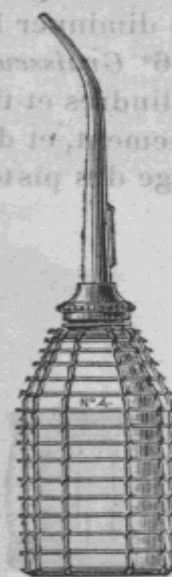


Fig. 44.

L. L.

12 Mai 1877, N° 71.

Sommaire. — Du rôle de l'eau dans la fabrication de la bière, par M. LINTNER. — Réactif pour découvrir la présence du glucose, par M. SOLDANI. — Sur les malts préparés avec l'appareil de germination de M. GECMEN, par M. LINTNER. — Production de l'acier Bessemer, en Prusse. — Sur les dépôts de terre silicee de Oberhohe. — Graisseur automatique à diaphragme mobile, de MM. SALOMON et TOUCHAIS. — Machine calorique, de M. RIDER. — Système de suspension des canots de sauvetage, se dégageant automatiquement, par MM. HILL et CLARK. — Barrage du Hamiz, dans la province d'Alger. — Inocuité réelle de la fuchsine pure, par MM. BERGERON et CLOÛET. — Appareils culinaires utilisant la chaleur solaire, par M. MOUCHOT, de Tours.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Du rôle de l'eau dans la fabrication de la bière,

par M. LINTNER.

On discute depuis longtemps sur la nature et la qualité des eaux qu'il convient d'employer pour la fabrication de la bière : on conçoit, en effet, que les propriétés diverses de ce liquide doivent influer sensiblement sur les qualités de cette boisson. L'emploi des eaux chargées de matières organiques en décomposition, d'acides sulfhydrique, tannique ou crénique ne peut être que préjudiciable, et il en est de même des eaux chargées de magnésie.

Pour ce qui est des eaux qui contiennent des sels de chaux, la question est discutée depuis bien des années. En Angleterre, on considère que pour fabriquer l'excellente ale de Branton-sur-Trenk, il faut employer une eau séléniteuse ou calcaire, et il existe même, dans ce pays, une fabrique spéciale de gypse préparé pour l'usage des brasseurs.

Cette opinion, qui a donné lieu à quelque controverse, ne paraît pas avoir été admise par les savants et les praticiens du continent ; mais, dans tous les cas, il était nécessaire qu'elle fût soumise au contrôle de l'expérience : plusieurs chimistes allemands ont cherché

à la vérifier par voie directe. C'est en résumant leurs travaux, ainsi que ceux qui lui sont propres, que M. *Lintner* est arrivé à formuler les conclusions qui suivent.

1° Le rendement en extrait d'un malt est notablement abaissé par l'emploi, dans la brasserie, d'une eau séléniteuse. La perte, avec une eau saturée de gypse peut s'élever jusqu'à 6 ou 7 pour 100 du malt séché à l'air.

2° La richesse du moût en matières protéiques, ne semble pas altérée par l'eau séléniteuse des trempes.

3° La proportion de l'acide phosphorique si nécessaire dans les moûts, pour le développement et l'alimentation de la levure, diminue sensiblement lorsque l'on fait usage d'une eau séléniteuse, et quand l'eau est saturée de gypse, cette proportion peut diminuer de moitié.

4° Si l'on évapore un moût à siccité et que l'on calcine, la quantité des cendres ne semble pas augmenter sensiblement si l'on se sert d'une eau séléniteuse au lieu d'une eau douce. Avec une eau saturée de gypse, il y a 63 pour 100 de matières fixes qui passent dans les résidus.

5° Même dans les brassages à froid, le gypse de l'eau est décomposé et transformé en phosphate de chaux.

(*Zeitschrift für Bierbraverei*).

F. M.

Réactif pour découvrir la présence du glucose,

par M. A. SOLDANI.

M. *Soldani* a annoncé dans le *Compte-rendu de la Société chimique allemande*, pour 1876 (p. 1126), qu'un réactif qui se conserve aisément et qui peut servir à démontrer la présence du glucose, est la solution alcaline de carbonate de potassium et de cuivre : une ébullition, même prolongée, ne lui fait rien perdre de ses qualités.

Pour préparer cette solution, on projette peu à peu 15 grammes de carbonate de cuivre précipité, dans une solution de 416 grammes de bicarbonate de potassium dans 1400 centimètres cubes d'eau. La solution ainsi obtenue est réduite par le glucose et le sucre de lait, mais non pas par le sucre de cannes, la dextrine ou l'empois, en tant que ces matières ne renferment pas de glucose.

L'acide tartrique, l'acide urique et l'urine normale sont sans action sur ce réactif, mais l'acide tannique et l'acide formique déterminent, à chaud, un précipité de protoxyde de cuivre.

F. M.

Sur les malts préparés avec l'appareil de germination de M. GECMEN,

par M. LINTNER.

Nous avons décrit dans le t. XXXIV de notre première série (page 302), un appareil de germination imaginé par M. Gecmen, pour la préparation mécanique du malt des brasseurs.

M. le professeur Lintner a soumis à l'analyse les produits de deux établissements de ce genre qui se sont fondés à Vienne et à Chemnitz; il leur a trouvé la composition suivante :

	I	II
Eau.	6.12	4.58
Extrait.	70.34	73.77
Sucre.	30.47	35.70
	106.63	114.05

Le malt n° I provenait d'une orge un peu plus légère que celle du n° II : il se dissolvait aussi très-promptement. Le rendement en extrait du n° I peut être considéré comme très-bon, mais dans le n° II, il est exceptionnel.

Le rapport du sucre est le même que celui que M. Lintner a trouvé dans les malts de première qualité de diverses brasseries.

La proportion d'acide a été très-faible dans les deux malts, circonstance jusqu'à présent négligée dans toutes les analyses. En conséquence, l'auteur considère que ces résultats résolvent la question de la fabrication mécanique des malts.

F. M.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Production de l'acier Bessemer, en Prusse.

Il y a, en Prusse, quatorze fonderies *Bessemer*, possédant soixante et un convertisseurs, sur lesquels, en 1875, trente-deux seulement étaient en marche. Cette même proportion de convertisseurs en fonction existe en Saxe, en Bavière et en Alsace. La fonderie royale de Marien-Hutte, près Zwickau, sur cinq convertisseurs, n'en emploie que deux, et encore, vu la pénurie de commandes, ils ne pro-

duisent pas ce qu'ils pourraient produire. La production totale d'acier Bessemer, en Prusse, au lieu d'être de 94,000 tonnes, n'est que de 29,000, c'est-à-dire à peu près le tiers de la production américaine.

En Allemagne, dans ces dernières années, les fonderies de Bessemer étaient si peu occupées, que les directeurs, pour conserver leur matériel, ne marchaient que quatre ou cinq jours par semaine, faisant pendant ce temps, avec un convertisseur, vingt à vingt-six charges; d'autres ont dû s'arrêter complètement faute de commandes.

Les fonderies allemandes font en temps ordinaire, par couple de convertisseurs, vingt charges de 2,000 kilogrammes par vingt-quatre heures.

Le revêtement réfractaire résiste en moyenne à cinquante charges, et coûte 60 fr.

Désignation des fonderies Bessemer.	Nombre des convertisseurs montés.	Nombre des convertisseurs en marche pendant 1875.
Fonderie royale (Königshutte)	4	2
Aciérie d'Osnabruck.	4	2
Fonderie Hermann (Hermanns-hutte).	5	3
Hoesh et Dortmund.	2	2
Aciérie de Bochum.	7	3
Nouvelle aciérie de Bochum.	2	0
Friederich Krup, Essen.	15	6
Fonderie de Gutehoffnung.	4	2
Phénix Ruhrort.	2	2
Aciérie du Rhin.	6	4
Pousgen et Giesbers.	2	2
Rothe Erde (Aix-la-Chapelle).	2	2
Fonderie de Steinhauser.	2	0
Union de Dortmund.	4	2
Total.	61	32

ANALYSE DE LA TERRE SILICÉE DE OBERHOHE. L. L.

Sur les dépôts de terre silicée de Oberhohe.

Les dépôts de terres silicées ou de silice de Oberhohe (canton de Oberhohe), constituent une des principales richesses de la province de Lauenbourg. Le plus important et le plus connu de ces dépôts, dont la découverte remonte à 1836, mesure 450 ruthen dans sa plus grande longueur du sud-est au nord-ouest, sur 200 ruthen de large; son épaisseur varie de 12 à 18 pieds. On ne parvient à ce dépôt qu'en traversant une couche de sable de 8 pieds de profondeur et

d'une couleur variant du brun jaune sombre au noir brun. La terre silicée suit une pente plus ou moins inclinée et est coupée à des intervalles très-irréguliers par des traînées de sable grisâtre. Elle affecte la structure de l'ardoise. Elle se sépare par gros morceaux en feuilles irrégulières. La terre silicée, analysée immédiatement après son extraction, contient 30 pour cent d'eau. Elle est entièrement pénétrée par l'eau, spongieuse et compressible. Elle est tantôt d'un blanc de neige, tantôt d'un blanc jaunâtre, verdâtre ou violet. Deséchée, elle tombe en poussière et doit être rangée, sous ce rapport, après la magnésie caustique.

Elle perd alors la teinte particulière qu'elle possédait et devient blanche. Cependant, celle qui était de la blancheur de la neige prend une couleur blanche sale.

La terre silicée des deux étages, d'après la division du professeur Wicke, contient, suivant les analyses de Schulz et de Hanstein :

	1 ^{er} étage supér.	2 ^e étage infér.
Eau.	8,431	} . . 24,42
Matières organiques.	2,279	
Terre silicée.	87,850	74,48
Carbonate de chaux.	0,730	0,34
Oxyde de fer.	0,731	0,39
Terre argileuse.	0,132	»
	100,153	99,63

En exposant la terre silicée à la chaleur, les substances organiques qu'elle contient dégagent des gaz combustibles. Soumises à une puissante chaleur, on en voit une partie prendre une couleur rougeâtre, à cause de l'oxyde de fer. Le résidu a la couleur blanchâtre de la farine.

Une partie seulement du dépôt est actuellement en exploitation. On évalue à 18 fr. environ le prix de revient d'un foudre (12 quintaux métriques environ) de terre silicée, transportée du lieu d'extraction à la station du chemin de fer de Unterluss, éloignée de deux heures. Le transport coûte à lui seul près de 4 francs.

La silice est employée au transport de la nitroglycérine, qu'elle rend moins dangereuse; elle donne en outre à cette substance plus d'efficacité. Il faut dire, cependant, que les recherches qui ont eu lieu à ce sujet dans les mines royales de Marz n'ont amené aucun résultat favorable.

On cherche actuellement en Angleterre à utiliser la silice pour le vernissage de la faïence.

Le docteur Wicke assure que la coupole de la célèbre mosquée de Sainte-Sophie à Constantinople a été faite avec de la silice de

Rhodes. Les pierres flottantes des anciens étaient très-probablement faites avec la même matière.

M. *Ehrenberg* était parvenu, en débarrassant la silice du sable de quartz, à faire à la manufacture royale de porcelaines de Berlin des pierres qui ne pesaient que le dixième d'une ardoise de même grosseur. Elle sert à nettoyer toutes sortes de métaux et n'est pas inférieure à la pierre grise dite de Vienne. Il faut, dans ce cas, la séparer autant que possible des grains de sable qui composent sa masse. M. *Wicke* conseille de se servir de débris de silice pour protéger les fruits de couche et pour ameublir les terres où l'on cultive des céréales.

Le conseiller aulique secret *Hermann de Gottingen* a cherché à utiliser la silice pour la fabrication du verre. Malheureusement la silice se boursouffle, et on a dû renoncer à son emploi pour les verres à eau et pour les pièces à l'épreuve du feu.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIES.

Graisseur automatique à diaphragme mobile,

de MM. SALOMON et TOUCHAIS.

Le nouvel appareil de graissage de MM. *Salomon et Touchais* se compose, ainsi que le montre la figure 45, d'un vase V en bronze, monté sur un robinet M, à l'intérieur duquel est placé un tube en verre A, maintenu au moyen d'une garniture : ce vase est fermé par un bouchon molleté B.

Un petit tube métallique T, percé d'un trou à sa partie inférieure, traverse le graisseur et vient déboucher contre un diaphragme mobile *cd*, qu'un ressort tient appliqué sur le tube T.

Le vase V, étant rempli d'huile ou de graisse fondue, on ouvre le robinet pour mettre en communication le graisseur et le cylindre à vapeur. Supposons que l'intérieur du vase graisseur se trouve en communication avec la partie du cylindre correspondant à l'admission, le diaphragme est soulevé et un certain volume de vapeur pénètre dans le graisseur, puis, sous l'influence de la détente dans le

cylindre à vapeur, vient obturer la partie supérieure du tube, et quand, par suite du mouvement du piston dans le cylindre, le graisseur est en communication avec l'échappement, la pression à la partie supérieure du vase étant plus grande que dans le cylindre, il s'écoule une certaine quantité d'huile ou de graisse par le petit trou percé à la partie inférieure du tube.

Par suite de ce fonctionnement automatique, le graissage se fait d'une manière continue et réglée une fois pour toutes, ce qui produit une économie notable. De plus, on est à l'abri des accidents graves qui peuvent résulter de la négligence d'un mécanicien. Il présente, sur les graisseurs à condensation qui cessent de fonctionner dès qu'ils sont échauffés, l'avantage d'un fonctionnement régulier, quelle que soit la température.

Pour remplir le graisseur lorsqu'il est monté sur le cylindre de la machine, on ferme le robinet en mettant le manche horizontalement et à gauche, puis on dévisse le bouchon et l'on introduit l'huile ou la graisse dans le vase : on remet alors le bouchon en place, et le graisseur est prêt à fonctionner, dès que l'on aura tourné le manche du robinet de façon à lui donner une position verticale. Quand, par suite de la condensation, l'appareil a besoin d'être purgé, on tourne le robinet de manière que le manche soit horizontal et à droite, et l'eau de condensation s'écoule immédiatement au dehors.

On règle une fois pour toutes la quantité d'huile en agissant sur la petite vis *k* qui peut obturer plus ou moins l'ouverture du trou percé à la partie inférieure du tube.

Un graisseur de ce système fonctionne depuis plusieurs mois d'une manière régulière sur un cylindre de machine à vapeur, à la pompe à feu de Chaillot.

Une application également très-satisfaisante en a été faite sur les compresseurs d'air de la Compagnie des mines de Blanzv.

Pour permettre aux industriels de juger par eux-mêmes des bons résultats de l'appareil, MM. Salomon et Touchais le fournissent à l'essai, pendant un mois, à toutes les personnes qui en font la demande.

Dans le cas où on voudra placer le graisseur automatique sur un cylindre de pompe, le trou percé à la partie inférieure du tube *T*, sera supprimé. Il entrera alors dans l'appareil, pendant le refoule-

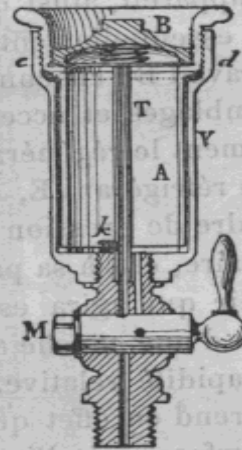


Fig. 43.

ment, une certaine quantité d'eau qui tombera au fond en vertu de sa densité, et, pendant l'aspiration, une certaine quantité d'huile sera entraînée dans le corps de pompe.

L. L.

Machine calorique,

de M. RIDER.

Ce qui distingue tout particulièrement la machine de M. Rider, c'est l'emploi de l'air froid fortement comprimé, son échauffement sans qu'il change de volume, et enfin sa détente jusqu'à la pression atmosphérique, et même au-dessous, afin d'utiliser aussi complètement que possible l'effet mécanique qui se produit.

L'appareil, ainsi que l'on peut le voir dans la figure 46, se compose essentiellement d'un cylindre de pression A et d'un cylindre de travail B : chacun est muni de son piston en C et D et de certains assemblages et accessoires, parmi lesquels nous citerons particulièrement le régénérateur H.

Un réfrigérant E, alimenté d'eau froide, permet de maintenir le cylindre de pression A à une basse température : le cylindre B, au contraire, est, à sa partie inférieure, entouré par un foyer F.

L'air qui agira est, dans l'un et l'autre cylindre, disposé sous forme d'une couche annulaire mince qui subit naturellement, avec une rapidité relative, les variations extérieures de température. On comprend en effet que si l'air est, en quelque sorte, laminé entre des surfaces métalliques, il tendra à se mettre rapidement en équilibre de température avec ces surfaces. Ce laminage est exagéré, dans le cylindre de travail B au moyen de l'interposition d'un tube télescopique : c'est un fourreau en tôle mince qui ne laisse entre lui et la paroi du cylindre, qu'un espace de 6 millimètres. Il se prolonge jusque dans la dépression annulaire que forme le relèvement du fond du cylindre.

Le même air qui est ainsi, alternativement refroidi et réchauffé, sert continuellement, et il n'y a ni aspiration de l'air extérieur, ni fuite : toutes les actions se bornent au passage de l'air du cylindre A dans le cylindre B, et réciproquement. Entre ces derniers, est placé le régénérateur H, qui remplit une fonction importante. Ici encore l'air est laminé par suite de son passage entre un certain nombre de plaques minces, un peu plus épaisses sur les bords que

vers le milieu : il arrive alors que l'air qui passe de B en A abandonne sa chaleur à cet appareil pour la reprendre, lorsqu'il reviendra de A en B. Les deux pistons C et D sont attachés directement à leurs bielles JJ, ainsi que cela se pratique dans les machines à vapeur dites à fourreau, et ces bielles sont reliées à deux manivelles calées à 90° sur un arbre I.

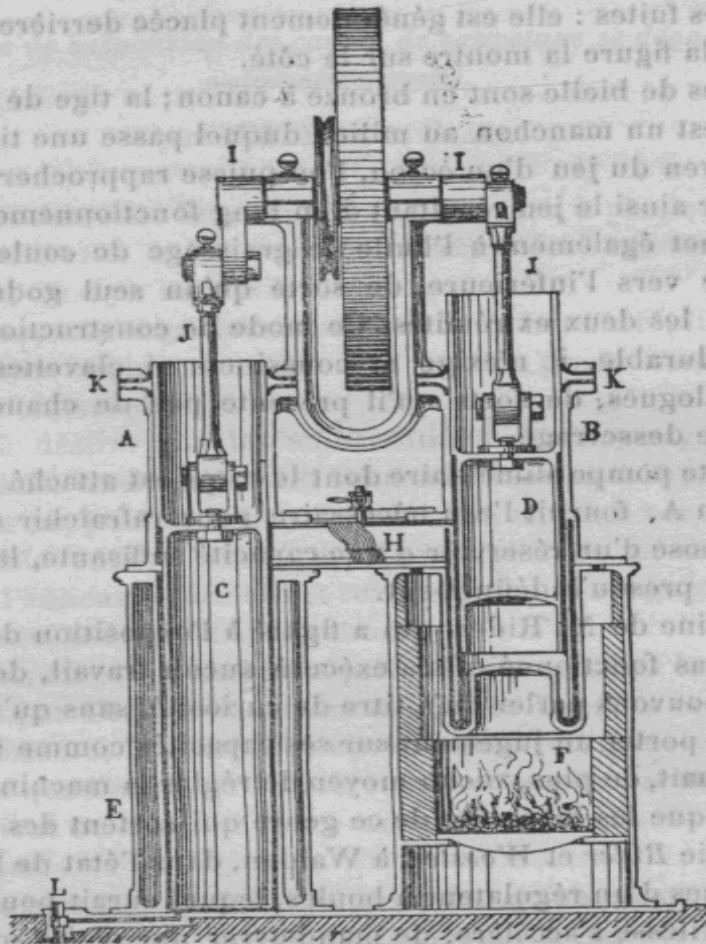


Fig. 46.

Il n'y a pas de pièces compliquées, et il ne se produit pas de ces impulsions brusques et intermittentes qui se rencontrent communément dans les machines à air chaud ordinaires. On parvient même à obtenir, tout à la fois, d'une manière facile et sûre, une grande vitesse et une parfaite douceur dans la marche. Le joint des pistons, à l'orifice des cylindres, est opéré par une double garniture K ; le cuir inférieur est rabattu en dedans, pour éviter tout échappement de l'air, et celui supérieur, retourné en l'air, s'oppose à toute intro-

duction, en même temps qu'il empêche la pénétration trop libre de la matière lubrifiante dans l'intérieur du cylindre. Ces deux garnitures sont séparées par un anneau métallique de décharge, qui a pour effet de les soulager des effets du frottement. La garniture du cylindre chaud est rafraîchie par un petit filet d'eau qui excède autour de la partie supérieure de ce cylindre. L est une soupape auxiliaire pour subvenir à l'alimentation de l'air, au cas où il se produirait des fuites : elle est généralement placée derrière la machine, bien que la figure la montre sur le côté.

Les têtes de bielle sont en bronze à canon ; la tige de la bielle qui les relie est un manchon au milieu duquel passe une tige, de façon qu'au moyen du jeu d'un écrou, l'on puisse rapprocher les têtes, et compenser ainsi le jeu résultant d'un long fonctionnement. Ce manchon permet également à l'huile de graissage de couler de la tête supérieure vers l'inférieure, de sorte qu'un seul godet graisseur suffit pour les deux extrémités. Ce mode de construction paraît efficace et durable, il n'exige ni coussinets ni clavettes ou autres pièces analogues, de sorte qu'il présente peu de chances de ruptures ou de desserrage.

Une petite pompe alimentaire dont le corps est attaché au cylindre de pression A, fournit l'eau nécessaire pour rafraîchir celui-ci, et, si l'on dispose d'un réservoir d'une capacité suffisante, la même eau peut servir presque indéfiniment.

La machine de M. Rider, qui a figuré à l'exposition de Philadelphie, n'a pas fonctionné et n'a exécuté aucun travail, de façon que nous n'en pouvons parler qu'à titre de curiosité, sans qu'il nous soit possible de porter un jugement sur ses capacités comme moteur. On n'y remarquait, de plus, aucun moyen de régler la machine ; il paraît cependant, que les machines de ce genre qui sortent des ateliers de la compagnie *Rider et Wooster*, à Walden, dans l'état de New-York, sont pourvues d'un régulateur à boules, lequel aurait pour fonction, lorsque la vitesse s'accélère, de manœuvrer une petite soupape qui laisse échapper, du cylindre B, de l'air chaud qui est bientôt remplacé par une rentrée d'air froid s'opérant par la soupape L.

Dès lors, l'arbre I porte, à côté du volant, une petite poulie dont la gorge doit recevoir un cordon qui manœvrera le régulateur.

(*Polytechnic Review.*)

F. M.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Système de suspension des canots de sauvetage se dégageant automatiquement,

par MM. HILL et CLARK.

Cette invention date de cinq ans : elle a paru à plusieurs expositions de Londres et à l'exposition maritime de Paris en 1875. En dernier lieu, on a pu la voir à Philadelphie.

Ce système, très-ingénieux, est installé à bord de plusieurs navires de guerre anglais et américains, et d'un grand nombre de bâtiments de commerce.

Il serait à désirer que les embarcations de sauvetage dont sont munies tous les navires, fussent suspendues de cette façon.

Les crocs des poulies inférieures de chaque palan sont remplacés par un double anneau : celui du dessus portant un croc latéral, tandis que l'anneau inférieur est retenu par une pièce articulée également à croc, fixée sur l'embarcation.

Les palans étant tendus par le poids du chargement et se trouvant rapprochés par l'action de cables accrochés dans les crocs des anneaux supérieurs, le décrochement ne peut avoir lieu.

Mais dès que l'avant et l'arrière sont soutenus par l'eau, les palans prennent du mou et leurs anneaux extrêmes se décrochent d'eux-mêmes.

Les deux palans ne peuvent se décrocher qu'en même temps, ainsi qu'on a pu s'en rendre compte par les modèles exposés aux derniers concours ci-dessus indiqués.

Un rapport officiel des officiers du *Franklin*, en date du 6 avril 1876, constate que :

1° l'embarcation peut être crochée plus aisément et plus rapidement que par les méthodes ordinaires ;

2° l'embarcation une fois hissée, et la griffe de sûreté en place, les poulies ne peuvent se décrocher, même quand les garants ont du mou ;

3° les bagues de sûreté bien installées, il leur a été impossible de faire qu'un des palans se décrochât sans l'autre, bien qu'une extré-

mité du canot fût supportée par l'eau. Mais, l'avant et l'arrière étant supportés par l'eau, les deux palans se sont décrochés d'eux-mêmes rapidement.

La supériorité du système réside en ce que, au lieu d'avoir à saisir l'instant favorable pour faire marcher les hélices des systèmes ordinaires, on n'a qu'à laisser faire, le canot se décroche de lui-même quand il le faut : ni trop tôt, ni trop tard.

L. L.

Barrage du Hamiz, dans la province d'Alger.

L'on s'occupe, dans ce moment en Algérie, d'un grand barrage destiné à créer au Hamiz un vaste réservoir destiné à l'irrigation d'une partie de la plaine de la Mitidja, qui présente une superficie de 160.000 hectares, et dont la fertilité deviendra considérable, le jour où il sera possible de l'arroser convenablement, sur toute sa surface.

Le barrage en question serait établi sur un point très-resserré des gorges des montagnes du Hamiz, à 30 kilomètres du littoral et à 7 kilomètres au sud du village du Foudouk.

Le réservoir ainsi créé pourrait contenir cinq millions de mètres cubes d'eau, et ces eaux seraient aisément portées dans la plaine, à l'ouest, entre le Hamiz, l'Oued-Djemaa et l'Harrach, sur une surface de 40,000 hectares. La quantité d'eau utilisable, en tenant compte de l'évaporation, serait de 11 millions de mètres cubes, et pourrait suffire à l'arrosage de 17,000 hectares sur la rive gauche du Hamiz et de 10,000 hectares sur la rive droite.

Les travaux d'exécution de cette œuvre si utile, qui viendra si à propos développer la fertilité de notre colonie, coûteraient environ 30 millions de francs. Ils doivent être commencés très-prochainement.

(Nouvelles Annales de la Construction.)

ECONOMIE DOMESTIQUE, HYGIÈNE ET ALIMENTATION.

Inocuité réelle de la fuchsine pure,

par MM. BERGERON et CLOÛET.

Personne n'ignore l'émotion que jeta dans le monde savant, aussi bien que dans l'esprit des consommateurs le cri d'alarme poussé par M. le professeur *Ritter*, de Nancy : des vins colorés à la fuchsine, et la fuchsine elle-même étant un poison des plus actifs !

A ce dernier point de vue, les avis étaient partagés : bien des gens ne voyaient pas la fuchsine du même œil que M. Ritter. Quant à nous, nous avons toujours partagé l'avis de MM. *Bergeron* et *Cloûet* dont nous avons rapporté les expériences et les conclusions (1).

Il ne s'agit pas, d'ailleurs, de prendre ici parti pour ou contre la coloration des vins : ceci est l'affaire des pouvoirs publics. Et puis la fuchsine n'est pas le seul agent de falsification en usage : nous avons, dans un article fort étendu, indiqué les recherches de M. *Vogel* sur la coloration artificielle des vins, et nos lecteurs ont pu facilement apprécier combien sont nombreuses et diverses les matières employées à cet effet (2).

Mais, ces matières étant de tous temps en usage, pourquoi faire un crime, spécialement, aux sectateurs de la fuchsine, et pourquoi jeter dans le ruisseau les vins colorés avec ce produit chimique, alors que l'on tolère l'emploi des roses trémières, des cerises aigres et douces, des baies de sureau et de myrtille.

Les premières expériences de MM. *Bergeron* et *Cloûet* étaient concluantes : elles démontraient bien réellement la parfaite inocuité de la fuchsine pure. Mais, comme elles ont soulevé des controverses et ont amené la publication de certains travaux (3), dont les résultats sont absolument opposés à ceux obtenus par ces savants opéra-

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. I^{er}, page 354.

(2) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. II, page 197.

(3) Des vins colorés par la fuchsine et des moyens employés pour les reconnaître, par MM. *Ritter* et *Feltz*, de Nancy. Paris, 1870.

teurs, ils ont tenu, dans l'intérêt de la vérité, à confirmer leurs dires par de nouvelles preuves.

Cet important travail, qui comprend une série d'observations nouvelles, tant sur la fuchsine que sur d'autres dérivés colorés de l'aniline, a été publié *in extenso* dans les *Bulletins de la société industrielle de Rouen* : nous ne pouvons pas le citer tout entier, mais nous en extrairons les conclusions, qui font de la fuchsine une matière colorante tout aussi innocente que maintes autres d'un usage général. Dans ces conditions, l'affaire des vins fuchsinés, que l'on a faite si grosse, ne serait plus qu'une toute petite question de falsification anodine, et si l'on traînait les caramels à la fuchsine sur les bancs de la police correctionnelle, il faudrait y asseoir aussi la rose trémière et le sureau, accompagnés de la cerise aigre et du doux myrtille.

« Nous nous sommes placés, disent MM. Bergeron et Cloüet, dans les mêmes conditions que M. Ritter, en opérant, soit à jeun, soit quelque temps après les repas, et, ni M. Barbey ni nous, n'avons jamais, au bout d'un quart d'heure ou plus longtemps après, éprouvé de sensation de brûlure ou de démangeaison : nos oreilles ne se sont pas colorées, pas plus que nos gencives ne se sont tuméfiées. La saveur cuivreuse qui suit l'ingestion du produit tendait à disparaître au bout de peu de temps, et ne laissait dans la bouche, après une demi-heure environ, qu'une sensation d'asthénie : jamais nous n'avons eu de salivation, ni besoin de cracher. »

« Nous n'avons pas pu constater, après trois heures, la coloration des téguments externes, bien que depuis neuf mois nous ayons pris très-fréquemment de la fuchsine, et lorsque nous en prenions pendant plusieurs jours consécutivement, jusqu'à 8 grammes en seize jours, nous n'avons pas eu de selles diarrhéiques, ni de coliques, etc... »

Voilà qui est bien net, et ce qui donne un intérêt spécial aux observations de ces savants docteurs, c'est qu'ils opèrent sur eux-mêmes, ne se permettant pas, disent-ils, « de faire prendre à autrui ce que nous n'aurions pas pris nous-mêmes. »

Les expériences de M. Ritter n'ont pas été, croyons-nous, aussi personnelles, et nous n'avons pas entendu dire que la fuchsine qu'il a absorbée l'ait jamais fait cracher plus que de raison.

Non contents de s'ingérer presque constamment de la fuchsine, depuis près de neuf mois, MM. Bergeron et Cloüet en ont fait absorber également à divers animaux, tant par les voies digestives que par l'inoculation directe. Toujours le résultat a été le même :

ils n'ont constaté aucun trouble dans l'allure ni l'état de santé de ces animaux.

Mais, il y a mieux que cela : MM. Ritter et Feltz prétendent que l'ingestion de la fuchsine peut déterminer l'albuminurie.

Écoutez MM. Bergeron et Cloüet : « Nous avons répété les expériences de MM. Ritter et Feltz, en prenant de la *fuchsine arsénicale* à la dose de 0gr.40, continuée pendant plusieurs jours, et nous n'avons pas pu trouver d'albumine dans nos urines. « Nous voulons au contraire prouver que l'albumine peut disparaître par suite de l'administration de la fuchsine pure... Un homme albuminurique, âgé de 68 ans, ayant pris 0gr.05 de fuchsine pure le soir, et 0gr.10 le lendemain matin, l'albumine disparut complètement des urines, et la proportion de phosphate y fut considérablement augmentée, etc... »

Les observations de ces savants ont d'ailleurs été recueillies par les praticiens jaloux d'enrichir d'agents nouveaux leurs moyens thérapeutiques : M. le Dr *Périsquet*, de Beuzeville (Eure), a fait absorber en trois semaines 5gr.70 de fuchsine à une fillette de 9 ans. Il ne l'a pas empoisonnée, et il a fait disparaître complètement l'albumine de ses urines, qui en contenaient 20 grammes par litre.

« Après ce fait, disent MM. Bergeron et Cloüet, nous n'insistons pas pour accumuler des preuves en faveur de notre opinion. « Nous maintiendrons donc que : la fuchsine pure est absolument inoffensive, et que, loin de provoquer l'albuminurie, elle peut, au contraire, administrée à certains individus atteints de cette maladie, faire cesser les accidents, ou tout au moins, en atténuer considérablement la gravité. »

L. L.

Appareils culinaires utilisant la chaleur solaire,

par M. Mouchot, de Tours.

Nous avons décrit dans leur temps les dispositions du générateur que M. Mouchot avait imaginé pour utiliser la chaleur solaire, afin de la transformer en force motrice en lui faisant produire de la vapeur (1).

M. Mouchot, qui est professeur de physique à Tours, a, depuis lors, perfectionné ses appareils, et il les a disposés de façon à en tirer un parti plus directement approprié aux usages domestiques.

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. I, pages 399 et 401.

C'est ainsi qu'il vient de présenter récemment à la Société d'Encouragement de petits appareils qui peuvent, s'ils sont convenablement exposés au soleil, faire en quelques minutes, soit deux tasses de café, soit rôtir deux grives ou un faisan, ou bien encore un beef-steack, ou effectuer toute autre préparation culinaire.

Il montre également que l'on peut, en concentrant convenablement la chaleur solaire, faire fonctionner des piles thermo-électriques, et obtenir des courants d'une grande énergie.

M. *Hervé-Mangon* n'a pas laissé passer la communication de M. *Mouchot* sans revenir sur l'énumération des services d'un ordre plus élevé que pourrait rendre la chaleur solaire convenablement utilisée.

« Cependant, dit-il, l'application très-rationnelle des miroirs coniques que M. *Mouchot* a proposée, rencontre deux obstacles principaux. L'un est l'exécution de ces miroirs dans de grandes dimensions : pourtant il paraît aisé de les composer de pièces séparées qui seraient réunies dans un châssis. Le deuxième consiste dans l'emploi de cette chaleur à des usages industriels. »

« Jusqu'à présent M. *Mouchot* n'a pu réussir que des applications économiques, mais il n'est pas douteux qu'on ne puisse en retirer des résultats plus importants. La chaleur que 4 mètres carrés d'ouverture seulement peuvent produire correspond à une force motrice d'un quart de cheval ou 18 kilogrammètres. On pourrait faire communiquer le générateur solaire avec une chaudière fixe munie d'un foyer, dans lequel on allumerait du feu lorsque la chaleur solaire ferait défaut ou serait insuffisante, et, dans le Midi, en Afrique, dans toutes les régions enfin dont les saisons sont bien définies et où le ciel est serein, des forces importantes pourraient résulter de cet emploi économique de la chaleur solaire. »

« Dans le Nord, le soleil est souvent couvert, mais on a utilisé la force du vent, et les moulins à vent marchent, en moyenne, pendant 120 jours par an. Dans l'Algérie, dans le midi de la France, en Espagne, on a plus de 200 jours de soleil utilisable, et rien n'empêche qu'on ne tire de cette puissance un parti au moins égal à celui que les Hollandais et les peuples du Nord ont tiré de la force du vent. »

L. L.

19 Mai 1877, N° 72. — Nouvelle couleur gris-de-fer, pour pâtes à papier, par M. ABADIE. — Des eaux industrielles, par M. GÉRARDIN. — L'ozokérite ou cire fossile et le pétrole brut d'Afrique, par M. WEIL. — Chauffage des chaudières par les huiles minérales. — Indicateur pour les chaudières à vapeur, les appareils distillatoires, les appareils à cuire dans le vide, etc., par M. HART. — Ateliers de construction d'Altona : fabrication des roues de wagon en fonte trempée, par M. REGNARD. — Pompe rotative, système RICBOURG. — Travaux du port de Toulon. — Meules blutantes, de M. AUBIN.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Nouvelle couleur gris-de-fer, pour pâtes à papier,

par M. AUGUSTE ABADIE.

Dans la fabrication du papier, les couleurs grises s'obtiennent en mélangeant avec la pâte déjà blanchie un noir minéral ou animal en poudre ; mais les teintes que l'on obtient avec ces procédés primitifs sont généralement ternes ; le noir végétal, qui provient du châtaignier, donne de meilleurs résultats.

On peut préparer le noir de châtaignier avec l'écorce que l'on extrait des jeunes pousses de cet arbre, cultivé dans les taillis, et ordinairement destiné à la fabrication des cercles de barriques ; après avoir enlevé l'écorce des branches, on la fait sécher, plus tard, on la broie, et le résidu sert à faire la décoction qui convient pour colorer la pâte du papier que l'on veut faire virer au gris ou au noir.

On trouve également le châtaignier à l'état d'extrait, tel que ceux de Campêche, de Sainte-Marthe, de Brésil, etc. Voici comment on opère pour 100 kilogrammes de papier :

2 kilog. extrait de châtaignier, et 2 kilog. de sulfate de fer dissous ensemble dans 40 litres d'eau bouillante, filtrés et mis avec la pâte, en fournissant les piles raffineuses. Avant de descendre la pâte dans les cuiviers de la machine à papier, on ajoute 30 grammes

de laque rose en pâte et 50 grammes d'outremer. On a adopté le collage mixte avec 8 pour 100 de sulfate d'alumine.

Ces dosages peuvent varier à l'infini : avec de faibles quantités d'extrait de châtaignier et de sulfate de fer, on peut obtenir de jolis gris clairs ; en y ajoutant des jaunes et des bleus de Prusse, on obtient des verts ardoise ; avec quelques litres d'un lait de chaux, en supprimant le bleu et maintenant le rose, on obtient des tons chamois ; en ajoutant à cette dernière formule un peu de terre d'ombre, on obtient des tons bistres ; le noir de châtaignier entre dans toutes les nuances dont on veut foncer le ton.

Dans les pâtes fixes, il vaut mieux remplacer l'extrait de châtaignier par le produit que l'on obtient avec l'écorce des pousses de l'arbre dont il a été parlé au début de cette notice.

(*Moniteur de la teinture.* — Extrait.)

L. L.

Des eaux industrielles,

par M. A. GÉRARDIN.

M. A. Gérardin, docteur ès-sciences à Paris, a publié récemment une brochure qui contient l'énoncé de faits nouveaux et curieux au sujet des eaux industrielles, c'est-à-dire des eaux qui interviennent dans certaines opérations industrielles à titre de dissolvant. Nous résumerons ci-après le contenu de cette brochure en laissant naturellement à son auteur toute la responsabilité de ses assertions.

1° Les causes qui rendent une eau bonne ou mauvaise comme eau industrielle sont entièrement indépendantes, soit de son titre hydrotimétrique, « c'est-à-dire de la proportion des sels dissous dans les bases, formant avec les acides gras du savon des composés insolubles, » soit de sa propreté.

Parmi les exemples donnés par l'auteur, nous en citerons deux.

Un industriel de Saint-Denis, qui employait avec succès pour le lavage de la laine l'eau du Groult, eau bourbeuse et marquant 74° à l'hydrotimètre, a complètement échoué en essayant de la remplacer par l'eau d'un puits artésien qui était parfaitement limpide et dont le titre était seulement 44°.

Un fabricant de gélatine de Paris s'est vu arrêté dans sa fabrication le jour où le service municipal, qui lui fournissait primitivement de l'eau de la Seine, a, à son insu, substitué à celle-ci de l'eau de la Vanne qui a le même titre et est plus limpide. Une fois cette

substitution découverte, il a pu reprendre son industrie en revenant à l'eau de Seine.

2° La valeur industrielle d'une eau est, au contraire, intimement liée à la facilité avec laquelle elle laisse déposer les matières qu'elle tient en suspension. A cet égard on peut comparer les eaux entre elles en y mélangeant une même proportion de lait de chaux. La meilleure eau sera celle dans laquelle la chaux se déposera le plus rapidement.

3° Les qualités qui constituent une bonne eau industrielle ne se rencontrent jamais dans une eau qui donne beaucoup de mousse et d'écume : ce caractère se rattache au précédent.

4° On peut dire d'une manière générale que les eaux qui, en grande masse, présentent la teinte bleue seront meilleures comme eaux potables que comme eaux industrielles, et que le contraire aura lieu pour les eaux vertes. Celles-ci doivent leur couleur à une végétation microscopique ; avec un grossissement d'au moins 1,000 diamètres, dans une eau propre aux usages industriels, on remarque que les particules qu'elle tient en suspension sont inertes et obéissent seulement à la gravité, tandis que les particules d'une eau impropre à ces usages apparaissent animées d'un mouvement giratoire qui les soustrait à la gravité et les maintient indéfiniment en suspension. L'auteur applique à ce mouvement le nom de mouvement brownien « qui a été introduit dans la science par le botaniste anglais *Robert Brown*. »

5° On détruit ce mouvement giratoire dans une eau qui le possède, en y introduisant des matières organiques en putréfaction ; par là on lui communique la propriété d'une rapide et facile décantation, et on la rend bonne industriellement parlant. En revanche, on ne connaît pas de moyen pour faire naître le mouvement giratoire, dans une eau qui en est dépourvue.

6° Il résulte de ce qui précède que les eaux d'égouts et les eaux rejetées par certaines fabriques, en se déversant dans les rivières, en même temps qu'elles corrompent les eaux de celles-ci et les rendent malsaines comme boisson, leur communiquent des propriétés industrielles. Ainsi l'eau de Seine, qui, en amont de Paris, et dans la traversée de cette ville, est déjà relativement propre à l'industrie, le devient à un plus haut degré lorsqu'elle reçoit le grand égout collecteur, et l'on observe en outre que les matières solides charriées par celui-ci se déposent au bout d'un parcours peu étendu.

7° L'appropriation d'une eau aux usages industriels peut encore être obtenue par l'introduction d'un réactif appelé liqueur *Knad* qui jouit de la propriété d'éteindre le mouvement brownien. Ce réactif, dont l'auteur n'indique pas la composition, est, paraît-il,

à bon marché et est déjà employé avec succès dans plusieurs fabriques.

Il nous semble que les faits avancés par M. Gérardin sont dignes d'être étudiés et vérifiés attentivement partout où le rôle de l'eau, comme dissolvant dans la pratique industrielle, a quelque importance, puisque d'après lui le succès et l'insuccès de la fabrication dépendent de qualités que l'analyse proprement dite ne saurait révéler.

Ce chimiste donne également à entendre, mais dans des termes qui nous paraissent manquer de clarté, que les eaux qui se prêtent facilement à la décantation sont celles qui incrustent le moins les chaudières, tandis qu'on est porté, chose assez naturelle, à supposer une connexité entre la propriété incrustante et le titre hydrotimétrique : une vérification à cet égard serait de la plus haute importance.

(Eisenbahn.) L. L.

CORPS GRAS, CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.

L'ozokérite ou cire fossile et le pétrole brut d'Afrique,

par M. F. WEIL.

Le *Technologiste* a déjà entretenu ses lecteurs, en 1873, des qualités et de la provenance des belles bougies d'ozokérite que MM. J.-C. Field, de Londres, avaient présentées à l'exposition de Dublin en 1872.

Depuis que l'ozokérite a été découverte à Slanik, en Moldavie, dans le grès vert de Vienne (1), on en a découvert de nouveaux gisements à Brouslaw, en Galicie, à Slauk, à Molakava, et à Uperth près Newcastle.

On suppose généralement, d'après Daubrée, que le pétrole résulte de la décomposition des plantes marines et des animaux vivant sur les rivages des mers primitives. Cette hypothèse explique la présence souvent voisine de l'eau salée et du sel gemme, les eaux de la mer ayant été emprisonnées dans les mêmes cavités que les débris organiques. Mais d'autres géologues s'appuyant sur les rappro-

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXIII, page 112.

chéments remarquables entre les divers gîtes de sel, de soufre et de bitume, fréquemment en relation avec des phénomènes de dislocation, attribuent au pétrole une origine franchement éruptive.

L'origine de l'ozokérite serait, d'après *Karl Hauer*, tout à fait semblable.

Si, d'ailleurs, nous considérons l'ozokérite comme une sorte de pétrole solidifié, il serait intéressant de se demander si la nature ne présente pas ces hydrocarbures dans un état intermédiaire entre l'état solide et l'état liquide. Un travail remarquable, récemment publié par *M. F. Weil* dans le *Moniteur de Quenesville*, comble cette lacune. Il donne des détails sur un pétrole brut d'Afrique à consistance visqueuse.

Sa densité est de 0,933, tandis que celle des pétroles ordinaires varie entre 0,790 et 0,830.

Il donne à la distillation, pour 100 kilogrammes,

Hydrocarbures.	87.900
Coke boursoufflé.	7.720
Coke imprégné de gaz incondensables.	4.380
Total.	100.000

avec un dégagement notable d'acide sulfhydrique.

M. Weil a fait subir à 1115 gr. 50 de ces hydrocarbures provenant de 1269 grammes de pétrole brut, 13 fractionnements.

Le premier a donné 56 gr. 50 à la densité de 0,849 et le dernier 71 gr. 50 à la densité de 0,955.

La couleur du premier fractionnement est jaune à auréole bleuâtre. Cette couleur se maintient jusqu'au cinquième fractionnement, où elle devient jaune brunâtre, à auréole verte ($D=0,889$). Au septième, ce jaune devient rouge brunâtre ($D=0,895$).

La couleur est rouge verdâtre à partir du douzième fractionnement, et la densité est 0,915.

Le rendement en produits bruts est, pour 100 kilogrammes :

26,470 d'huile brute d'éclairage plus lourde que celle retirée du pétrole d'Amérique ;

61,430 d'huile brute de graissage, non paraffinée, mais cependant plus onctueuse que celle retirée du pétrole d'Amérique ;

7,720 de coke pur et 4,380, imprégné de gaz incondensables.

Le rendement en produits commerciaux est, pour 100 kilogrammes :

22,764 huile d'éclairage rectifiée ($D=0,875$), à 30 fr. les 100 kilog.	6 fr. 82
32,95 huile de graissage dégoudronnée $D=0,923$, à 40 fr. les 100 kilog.	20 . 88
Total.	27 . 70

En résumé, dit l'auteur, ce pétrole peut servir à la fabrication d'une huile de graissage dégoudronnée de qualité supérieure et d'une huile d'éclairage de qualité inférieure.

La meilleure application serait peut-être de l'employer tel quel au chauffage des chaudières à vapeur de la marine.

Le pétrole d'Afrique serait, dans ce cas, bien supérieur de tous points au pétrole d'Amérique. Il ne s'enflamme, en effet, qu'à 135° centigrades, tandis que le pétrole d'Amérique ne pourrait servir sans danger au chauffage des machines qu'après avoir été débarrassé préalablement de toutes les huiles qu'il renferme, d'une densité au-dessous de 0,783.

L. L.

Chauffage des chaudières par les huiles minérales.

Nous avons donné récemment le principe sur lequel s'est appuyé un ingénieur italien pour brûler facilement les huiles minérales dans les foyers de chaudières (1).

De son côté, M. Koerting explique ainsi qu'il suit son disperseur de liquides appliqué aux foyers.

Le pétrole ou tout autre hydrocarbure liquide, qu'il s'agit de brûler, est amené au disperseur par un tuyau muni d'un robinet qui permet de régler exactement le débit; après son passage à travers ce robinet, l'huile rencontre un mélange d'air et de vapeur d'eau, qui l'injectent dans le foyer sous la forme d'une poussière si fine, qu'aussitôt enflammée, elle brûle comme un gaz.

Cette disposition offre tous les avantages des foyers à gaz, c'est-à-dire la possibilité d'un mélange parfait, et dans les proportions les plus convenables, entre le gaz de combustion et le combustible même. On obtient une combustion exempte de fumée et offrant néanmoins la plus grande intensité de chaleur.

Enfin, il y a déjà cinq à six ans que MM. Agnellet frères, manufacturiers à Paris, ont pris un brevet pour le chauffage des foyers par la dispersion des huiles minérales et particulièrement des huiles lourdes qui proviennent des résidus du goudron de houille, lorsqu'on a retiré de ce produit les matières utilisables.

Le combustible liquide étant dans un réservoir supérieur, arrive naturellement, par son poids, dans un bec à robinet gradué traversé

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 276.

également par un courant d'air forcé qui l'entraîne et le disperse en lui fournissant l'oxygène nécessaire à sa combustion. MM. Agnellet frères emploient, depuis plusieurs années, ce procédé pour le chauffage de leur chaudière à vapeur et pour le séchage de leurs tissus.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Indicateur pour les chaudières à vapeur, les appareils distillatoires, les appareils à cuire dans le vide, etc.,

par M. W. HART.

Le nouvel appareil imaginé par M. W. Hart, de Philadelphie, peut s'appliquer aux chaudières à vapeur, aux appareils de distillation, aux appareils à cuire dans le vide, et à d'autres encore : il permet de constater, au cours de l'opération, le niveau du liquide, sa couleur, sa densité, son degré d'évaporation, sa température ainsi que celle de sa vapeur, et la pression développée par cette dernière. Il est représenté en élévation dans la figure 47.

Un tube métallique A est mis en rapport avec trois tubulures latérales B, C et D : il est muni de deux robinets à volant, O et N, qui le relie avec le récipient soumis à l'observation.

Sur le parcours de la tubulure D est placé un thermomètre L, et un peu plus loin un tube de niveau K muni de son échelle M : on peut lire directement sur cette dernière la capacité en litres du liquide contenu dans la chaudière ou l'appareil en fonction, quel qu'il soit. La tubulure B établit la communication entre les tubes A et K par leur partie supérieure, et la tubulure C met l'instrument en rapport avec un manomètre P.

G est une petite pompe en communication avec l'appareil que l'on observe, par le conduit H, et qui peut en être isolée par le robinet P.

On ouvre d'abord la soupape N pour échauffer l'instrument, puis ensuite le robinet O : le liquide en travail pénètre alors dans le tube A et dans ses ramifications. On met alors en mouvement la pompe G de façon à établir un courant du liquide à travers tout

l'appareil. Le thermomètre L devient bientôt stationnaire, indiquant ainsi la température du liquide circulant; si alors on arrête la pompe, ce dernier pénètre dans le tube de niveau K où l'on peut observer sa coloration : puis on lit son volume sur l'échelle M, et la tension de ses vapeurs sur le manomètre S.

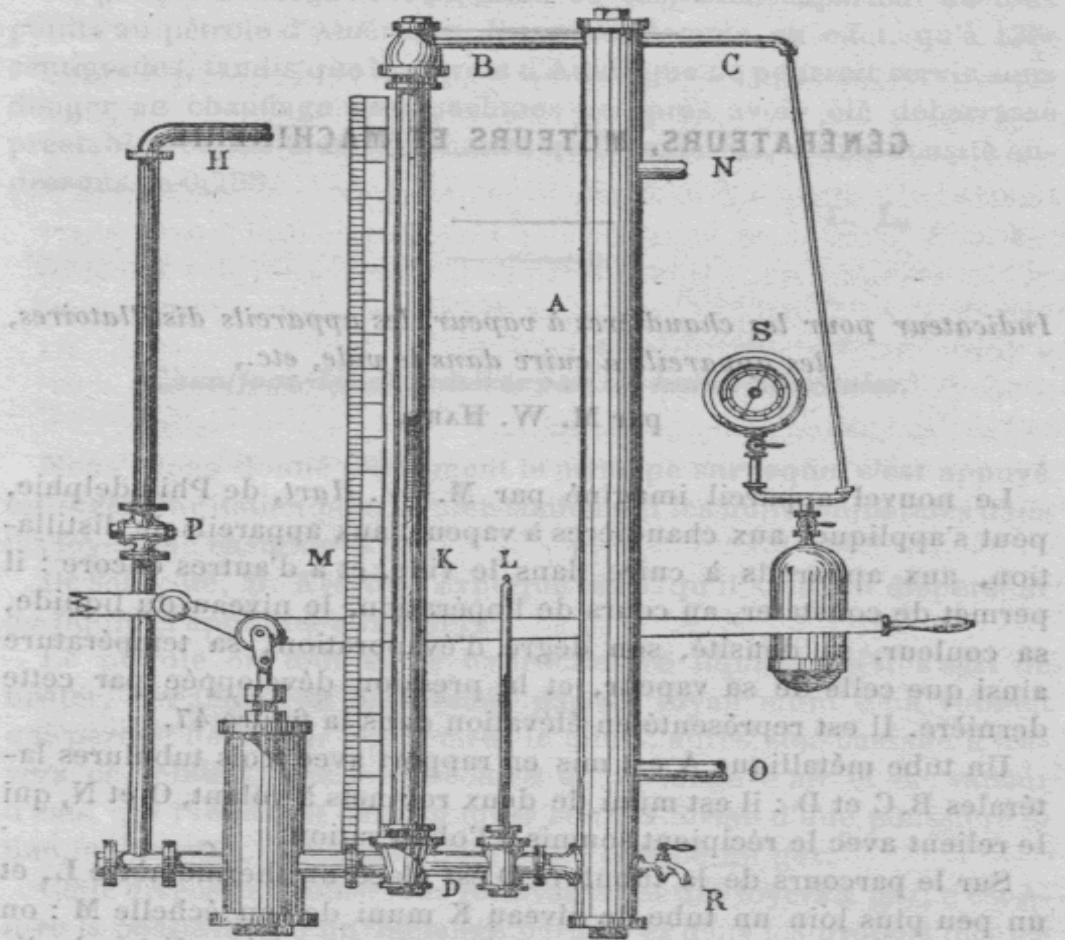


Fig. 47.

Si l'on veut observer le liquide de plus près, rien n'est plus facile que de le soutirer par le robinet R. Enfin, lorsque l'expérimentateur s'est suffisamment édifié sur tous ces points, il réintègre le liquide dans son récipient en faisant jouer la pompe G, après avoir fermé le robinet O.

Cette sorte d'essai, qui ne dure guère plus d'une minute, peut être répété autant de fois que l'opérateur le désire.

(*Journal of the Franklin institute.*)

F. M.

Ateliers de construction d'Altona :

fabrication des roues de wagon en fonte trempée,

par M. P. REGNARD.

Altona, station principale de la ligne de Philadelphie à Pittsburgh, est située au pied de la chaîne des Alleghany : tous les trains s'y arrêtent pour prendre une machine de renfort, et l'on y a installé des ateliers considérables pour le matériel roulant et le matériel de traction. M. Regnard a eu occasion de visiter ces ateliers lors du voyage d'excursion offert par la Compagnie des chemins de fer de Pensylvanie, aux membres des Commissions étrangères et des Jurys de l'Exposition de Philadelphie.

Dans le matériel des vastes ateliers d'Altona, M. Regnard a remarqué les particularités suivantes :

Le charriot roulant qui transporte les locomotives est muni d'un treuil servant à l'amenage des machines locomotives ; ce treuil est actionné par une transmission prise à volonté, au moyen d'un embrayage, sur l'arbre de la machine servant à la translation du charriot. Dans l'intérieur des ateliers de réparation les locomotives sont soulevées et changées de voie au moyen d'une grue roulante.

L'alésage des cylindres usés se fait sans démontage au moyen d'une machine à aléser portative spéciale d'une installation simple et facile. Tous les trous sont percés, dans l'atelier de montage aussi bien que dans l'atelier de réparations, par une petite machine portative commandée par une corde supportant une poulie dont la chape est chargée d'un poids suffisant, ce qui permet, sans faire varier la longueur de la corde et sans arrêter la transmission, de changer cette machine de place et de l'orienter à volonté.

Les machines-outils sont très-belles, et tous les outils entretenus avec un soin remarquable. La fonderie fabrique toutes les pièces servant à la construction du matériel roulant, et un atelier spécial y est installé pour la fabrication des roues coulées en coquille et faites en fonte au bois.

L'Amérique produit beaucoup de fonte au bois : sur 2,000,000 de tonnes environ produites en 1875 par les hauts-fourneaux américains, 400,000 sont des fontes au bois, obtenues d'ailleurs avec des minerais très-purs, elles présentent des qualités remarquables. M. Regnard en possède un échantillon assez curieux ; c'est un fragment détaché devant lui, à grands coups de masse, d'un corps de

roue rebutée : il est littéralement forgé, et présente l'aspect d'une débouchure de poinçonneuse.

La fonte est employée à la fabrication, non-seulement des roues de wagons et de voitures à voyageurs, mais aussi à celle des roues de locomotives à bras creux.

La fonderie comporte plusieurs cubilots de section elliptique, dont l'enveloppe extérieure est en fonte, avec nervures horizontales à l'intérieur pour soutenir la chemise maçonnée de briques spéciales. Aux cubilots d'Altona on brûle du coke, et la consommation en est assez élevée, mais beaucoup de cubilots américains marchent à la houille crue, notamment parmi ceux qui fournissent la fonte aux convertisseurs Bessemer. Ces cubilots sont montés sur quatre colonnes, et leur fond repose sur quatre portes à charnières que l'on ouvre pour les mises hors et pour les réparations. Ces cubilots n'ont pour ainsi dire pas de creuset, et les tuyères sont assez près du fond, ce qui économise beaucoup de combustible pour l'allumage. Mais la fonte fondue coule continuellement, ou à intervalles très-rapprochés, dans un appareil indépendant que l'on pourrait appeler avant-creuset, ou mieux creuset extérieur. C'est un réservoir ou poche d'une capacité de 8 à 10 tonnes environ, de forme presque cylindrique et pouvant osciller autour de deux tourillons. La fonte s'accumule dans ce réservoir, protégée par une petite couche de charbon de bois contre l'oxydation et le refroidissement. Un cylindre hydraulique sert à manœuvrer cette poche exactement comme on abaisse une cornue Bessemer, de manière à en verser le contenu par un orifice circulaire percé dans la paroi, à une hauteur convenable pour remplir les poches de coulée.

Cette disposition paraît présenter plusieurs avantages. D'abord, elle permet de varier la composition du bain de fonte à volonté jusqu'à ce que l'on soit arrivé à lui donner la composition voulue : on vérifie avant chaque coulée au moyen d'un barreau d'épreuve trempé par une coquille sur une de ses faces. Ensuite, elle permet de faire l'opération de la coulée en un temps très-court, et économise ainsi de la main-d'œuvre.

Les poches destinées à la coulée des roues sont portées par un petit diable, d'où les enlève le crochet d'une grue hydraulique spéciale : un seul ouvrier, secondé par un gamin qui manœuvre les leviers de la commande hydraulique, peut couler des pièces lourdes avec la plus grande facilité. Les moules de roues sont rangés en cercle autour de chacune de ces petites grues : ces moules sont composés de trois pièces, dont une qui porte une coquille en fonte pour le trempage de la jante. Un détail intéressant à noter est la

précaution prise pour éviter la trempe trop énergique du boudin, qui serait une cause de danger en service et même d'accident au retrait. La coquille est refouillée d'un sillon à l'endroit du boudin, et ce sillon est rempli de sable ; des trous nombreux donnent, en outre, le dégagement nécessaire aux gaz qui se produisent lors de la coulée dans ce cordon de sable, et qui, sans cette précaution, pourraient donner naissance à des soufflures dangereuses.

Les fontes préférées par les ingénieurs de l'atelier d'Altona pour la confection des roues sont celles de Limerock (Connecticut), de Richemont (Etat de New-York) et de l'Hecla (Ohio).

Les fontes au bois valent environ 30 dollars la tonne, et les fontes de moulage ordinaire à l'anthracite 20 dollars. Le prix de revient d'une roue en fonte serait de 12 à 15 dollars, soit de 60 à 75 francs.

Ces roues sont alésées sur une table, au centre de laquelle tourne un arbre intérieur portant l'alésoir et susceptible de prendre un mouvement lent dans le sens vertical. Dans un autre type de machine à aléser, c'est le plateau horizontal portant la roue qui tourne, tandis que l'alésoir ne peut prendre qu'un mouvement vertical de descente.

Les roues sont calées et décalées à froid à la presse hydraulique. Elles effectuent un parcours moyen de 60 à 80,000 kilomètres. M. Regnard a pu en voir qui étaient encore en bon état après un parcours de 200,000 kilomètres.

(Bulletin de la Société des ingénieurs civils. — Extrait.)

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Pompe rotative,

système RICBOURG.

Le système de pompe rotative de M. Ricbourg consiste en deux cônes de mêmes dimensions coïncidant suivant leurs génératrices et roulant l'un sur l'autre.

L'un des cônes est le propulseur et porte deux ailes de forme triangulaire qui aspirent et refoulent le liquide, quel qu'il soit ; l'autre possède deux encoches et arrête la rotation de ce liquide.

Les cônes ont entre eux une jointivité parfaite : une particularité remarquable est que la disposition permet cependant d'aspirer avec facilité des liquides chargés de corps étrangers, le cône supérieur pouvant se soulever pour donner passage à un corps dur.

L. L.

Travaux du port de Toulon.

M. Gros, inspecteur général des travaux maritimes, vient de terminer le rapport dont il était chargé sur les travaux projetés au port de Toulon.

Ces travaux consistent dans la construction de trois jetées en enrochement destinées à rétrécir l'entrée de la rade et à ramener la passe à une largeur de 400 mètres seulement, travail évalué à quatre millions, et dans l'établissement dans la vallée de Dardennes, des magasins à poudre de la marine avec voie ferrée les raccordant à la ligne principale, évalués deux millions et demi.

Ces travaux sont à entreprendre sur des crédits extraordinaires et sans préjudice de ceux que la marine fait exécuter d'une manière continue dans ses arsenaux sur les fonds courants du budget.

A ces travaux s'ajoutera la construction de deux grands bassins de radoub à Missiessy, dont l'exécution, qui doit durer cinq ans, est déjà commencée, et dont l'évaluation est fixée à neuf millions.

C'est grâce à l'influence éclairée de M. l'amiral Penhoat et d'après les études consciencieuses faites par M. l'ingénieur en chef Raoulx, l'éminent directeur des travaux hydrauliques de Toulon, que tous ces travaux ont reçu une solution favorable.

Le cahier des charges relatif à l'entreprise de la construction des trois jetées est déjà arrivé au port, muni de l'approbation ministérielle.

Il est aussi question de transférer la gare du chemin de fer de la ville de Toulon aux abords du quartier Sainte-Catherine, pour permettre l'agrandissement du parc d'artillerie de terre; cette transformation nécessiterait une dépense de près de 6 millions.

L. L.

AGRICULTURE, ÉLEVAGE ET MINOTERIE.

Meules blutantes,

de M. AUBIN.

Nous avons eu déjà l'occasion de signaler, dans le *Technologiste* (1), les inconvénients des moulins à farine ordinaires, qui ont pour effet d'échauffer les farines et de mélanger celles-ci au son assez intimement pour rendre difficiles les opérations du blutage. M. Renoult aîné, dont nous avons publié un article auquel sa haute expérience en fait de meunerie donne une valeur exceptionnelle, a écarté ces inconvénients par l'emploi d'une meule gisante à tamis circulaires qui, sans nuire à la solidité de cette meule, partagent le travail en trois sections : *cœur*, *entrepied* et *feuillure*, de façon à opérer, avant la sortie des meules, deux extractions préalables qui classent déjà approximativement les produits de la mouture.

M. Hervé Mangon a fait, sur ce sujet, un rapport à la *Société d'Encouragement*, où il décrit la solution du même problème qui est mise en pratique par M. Aubin, de Bouray (Seine-et-Oise).

La meule supérieure ou meule courante est, comme dans le système de M. Renoult, semblable aux meules ordinaires, et la meule dormante est seule modifiée : elle est formée de carreaux de meulrières scellés au plâtre dans une cuvette en fonte. Cette cuvette présente seize ouvertures dans lesquelles sont disposées les *boîtes blutantes* sans fond qui constituent la partie essentielle de l'invention. Ces boîtes blutantes ont en plan la forme de longs trapèzes, dirigés dans le sens du rayonnement de la meule, et s'étendant de la circonférence extérieure jusqu'au milieu environ du rayon de la meule : elles sont garnies de toiles métalliques très-fines, placées à une faible distance au-dessous de la surface travaillante de la meule. La farine s'échappe à travers ces toiles aussitôt qu'elle est produite et tombe sous la meule. Le son s'échappe à la circonférence extérieure des meules, et se trouve séparé de la farine qui est réunie dans un

(1) 1^{re} Série, t. XXXV, page 127.

Fig. 48.

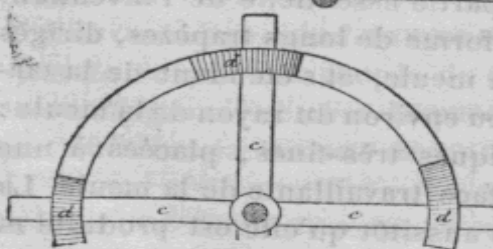
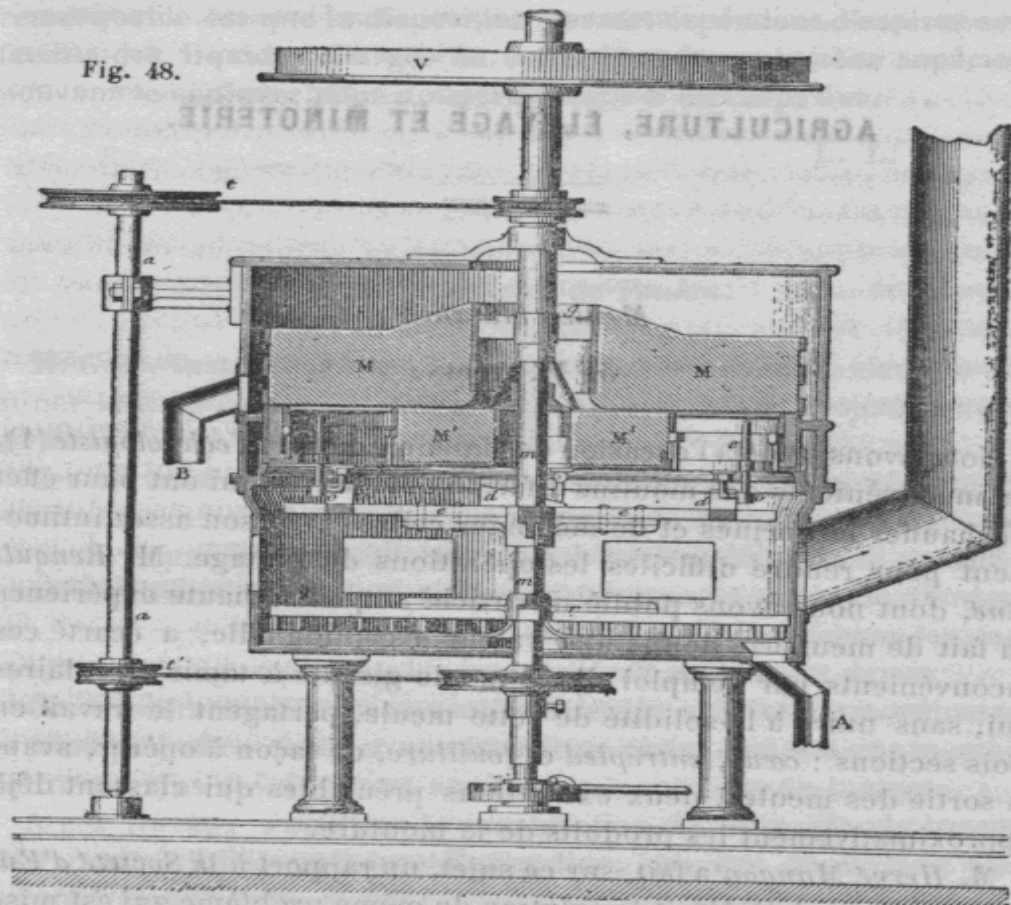


Fig. 50.

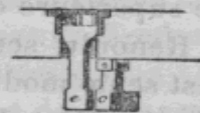


Fig. 52.

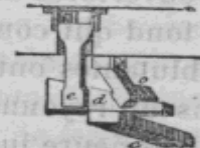


Fig. 53.

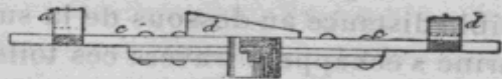


Fig. 51.

canal spécial par un râteau mécanique. Les boîtes blutantes sont amenées exactement à la hauteur convenable par deux vis calantes verticales, placées à peu près dans un plan diamétral de la meule. Ces vis se terminent par deux pivots sur lesquels les boîtes peuvent osciller légèrement. Chaque boîte porte au milieu de sa longueur une queue verticale qui reçoit périodiquement le choc d'un petit marteau. Le mouvement de trépidation des toiles métalliques, qui résulte de cet arrangement, empêche l'engorgement des mailles par la farine et assure le fonctionnement régulier de cette espèce de blutoir. Un ventilateur, aspirant l'air sous la meule, facilite encore le tamisage de la farine et concourt pour sa part à empêcher l'échauffement de la boulange.

LÉGENDE.

Fig. 48. Section verticale de la meule blutante.

Fig. 49. Demi-vue en dessus de la meule gisante.

Fig. 50. Plan partiel des croisillons portant les plans inclinés servant de cames.

Fig. 51. Section verticale correspondant au plan de la figure 50.

Fig. 52 et 53. Détails à grande échelle, montrant une queue d'un des châssis garnis de toiles métalliques, une came et un marteau.

M, meule courante.

M', meule gisante.

ee, queues des châssis mobiles T, T, que l'on fait descendre par des vis réglantes quand l'usure de la meule l'exige.

oo, marteau frappant les queues *ee* pour imprimer aux toiles métalliques une vibration convenable, afin d'assurer le blutage.

dd, cames faisant mouvoir les marteaux *oo*.

cccc, croisillon à quatre bras portant les cames *dd*.

rr, croisillon à deux bras portant le râteau mélangeur de la farine et amenant celle-ci à sortir par le conduit A.

aa, arbre donnant, par *t'*, à l'arbre *mm*, qui porte les deux croisillons à quatre et à deux bras, le mouvement qu'il reçoit en *t*.

V, poulie motrice.

B, conduit par lequel s'échappe le son.

g, arrivée du blé dans le fer creux qui le conduit à la meule.

T, toile métallique garnissant les châssis bluteurs.

Ces meules blutantes suppriment les inconvénients des meules ordinaires. Les sons arrivent presque tous dans la feuillure et n'exigent plus qu'un nettoyage très-facile. Le rendement en farine est augmenté de 3 pour 100, d'après M. Aubin, pour la mouture ordinaire et dans une beaucoup plus grande proportion pour la fabri-

cation des farines extra-blanches dites de gruau. Les issues fines et les remoulages sont diminués d'autant. La farine est moins fatiguée et de meilleure qualité : sa température, au sortir de la meule, dépasse seulement de 4° à 6° celle de l'air ambiant, tandis que la température de la boulange, dans les moulins ordinaires, excède souvent de 15° à 18° celle de l'air. Enfin le travail dépensé pour la mouture est réduit d'un cinquième environ, c'est-à-dire qu'en dépensant la même force on produit en sus environ un cinquième de farine. Ce résultat a été constaté par une expérience de plusieurs années faite par MM. Aubin et Baron, soit sur les 13 meules de leur moulin à vapeur, soit sur les 12 meules de leur moulin à eau.

La farine sortant des meules blutantes produit d'excellent pain, supérieur au pain de troupe actuel avec la même extraction. Dans les manutentions, et dans la plupart des petits moulins des départements, les meules de M. Aubin pourraient permettre de supprimer sans inconvénient les bluteries si coûteuses et si encombrantes.

Les meules blutantes se prêtent admirablement à la mouture à gruaux. En choisissant convenablement la grosseur des toiles métalliques, on peut tamiser des gruaux ou semoules de grosseurs déterminées. Avec des mailles assez larges, on peut obtenir directement, sans moutures successives, les gruaux destinés à la fabrication des farines extra-blanches pour pâtisseries. Les sons sortent, d'ailleurs, aussi légers que dans la mouture basse et n'ont point besoin d'être remoulus. Les blés durs confiés aux meules blutantes à gruaux se comportent remarquablement bien. L'amande entière du blé se transforme en semoule et ne donne qu'une quantité insignifiante de farine.

Un détail intéressant, bien qu'il sorte de notre ordre d'idées, c'est qu'aux moulins de Bouray, le rhabillage des meules se fait mécaniquement, avec des burins de diamant noir, au grand avantage de la santé des ouvriers.

A Paris, on ne trouve pas de moulins à eau, mais on en trouve beaucoup à vapeur.

Les moulins à eau sont très rares à Paris, mais on en trouve beaucoup dans les départements.

Les moulins à vapeur sont très nombreux à Paris, mais on en trouve beaucoup dans les départements.

Les moulins à eau sont très rares à Paris, mais on en trouve beaucoup dans les départements.

Sommaire. — Résultats d'expériences faites sur la ventilation par le système DE MONDÉSIR. — Sabots en acier fondu, pour freins de chemins de fer, par MM. GLOECKNER frères. — Sur la fabrication du ferro-manganèse, en Autriche. — Sur la fabrication des roues de wagons en fonte, par le docteur ROHRIG. — Machines à vapeur locomobiles, de M. HERMANN-LACHAPPELLE. — Divers systèmes de sciages mécaniques à la vapeur ou à bras d'homme, par M. ARBEY. — Sur les embarcations à grande vitesse de M. THORNEYCROFT, par M. DE FRÉMINVILLE. — La composition moyenne des matières fertilisantes du commerce, par M. PETERMANN. — Complément du dictionnaire des termes employés dans la construction, par M. CHABAT. — Correspondance, de M. DAMOURETTE.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Résultats d'expériences faites sur la ventilation par le système DE MONDÉSIR.

Le système de ventilation, dit de *Mondésir*, présente une certaine analogie avec l'application du système *Koerting* très-perfectionné, que nous avons décrit dans un précédent numéro (Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 278). Il est basé sur l'entraînement produit par un jet d'air comprimé lancé dans un tuyau ou une galerie. La température de l'enceinte ainsi ventilée peut être abaissée de 1°,5, en moyenne : l'air introduit doit être, au préalable, convenablement chargé d'humidité.

Une série d'expériences faites chez MM. *Dolfus-Mieg et Cie*, par M. *Engel-Gros*, et poursuivies de 1873 à 1875, ont permis à cet ingénieur de s'assurer que cette disposition est plus économique que l'emploi d'un ventilateur ordinaire : son installation et son entretien sont faciles. Enfin le coût de l'installation est peu élevé, et elle est sans bruit.

Le moteur de la pompe à air était une machine de 12 chevaux effectifs, donnant 120 tours par minute.

L. L.

Sabots en acier fondu, pour freins de chemins de fer,

par MM. GLÖCKNER frères.

En 1868, sur le chemin de fer de la Haute-Silésie, on a mis des sabots en acier à dix-sept wagons, et on les a seulement remplacés en 1875, après qu'ils eurent fourni un parcours de 300 à 370,000 kilomètres. En 1874, le même chemin de fer a transformé les freins de 548 wagons, et en 1875, de 750 wagons. Les autres chemins de fer, en Allemagne, en Autriche, en Suisse, en Angleterre et en Russie, ont plus ou moins adopté ce système. Le chemin de fer d'Etat de la Bavière a, en ce moment, 13,468 freins avec sabots en acier, et le chemin de la Basse-Silésie, à Mark, a 8,662 freins du même système. L'économie d'entretien qui résulte des freins à sabots en acier serait de :

Wagons à voyageurs.	31 0/0
Wagons à marchandises.	39 0/0

La fabrique de M. Glöckner frères, à Tschirndorf, près Habban, établit ces sabots au prix de 325 francs la tonne.

L. L.

Sur la fabrication du ferro-manganèse, en Autriche.

Nous avons déjà, à différentes reprises, appelé l'attention de nos lecteurs sur les procédés de fabrication et sur les avantages particuliers que présente l'alliage spécial connu sous le nom de ferro-manganèse (1).

La préparation de ce produit offre un avantage au maître de forge, qui peut, dans la fabrication de l'acier et du fer, remplacer le spiegeleisen. A Reschitza, à l'usine appartenant au chemin de fer de l'Etat, on fabrique ce produit avec du minerai dans les hauts-fourneaux au bois ; ce minerai, pour lequel on s'est longtemps contenté de la composition approximative suivante :

Oxyde de manganèse.	37 pour 100
Silice.	29
Argile.	8

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, p. 352; 2^e Série, t. I, pages 196, 325, 337 et 357; et t. II, page 316.

a été analysé avec plus d'exactitude par M. de Machderspach, qui lui a assigné les proportions qui suivent :

Silice.	28.613
Argile.	8.073
Oxyde de fer.	0.367
Peroxyde de fer.	19.031
Oxyde de manganèse.	37.224
Chaux.	2.430
Magnésie.	0.261
Eau.	3.691
Total.	99.690

Pour retirer de ce minerai la plus grande quantité possible de manganèse, on est obligé d'ajouter un excès de chaux. Dans ces conditions, les expériences de fusion faites sur une petite échelle ont donné les résultats suivants :

85 de minéral et 15 de chaux ont donné un fer contenant 25 p. 100 de manganèse,

74.4	28.6	29
57	42	33

Ce dernier mélange donne 2 tiers de silicate, ce qui constitue un laitier très-basique qui est nécessaire pour ne pas entraîner trop de manganèse.

Dans ce traitement au haut-fourneau, la pression du vent est de 0^m.10 et sa température 250° : le vent est chauffé avec les appareils *Cowper-Siemens*.

Le prix de revient d'une tonne de ferro-manganèse obtenu à Reschitz est composé comme suit :

2.800 kilog. de minéral.	14,70
1.000 kilog. charbon de bois.	10,00
1.200 kilog. chaux.	1,05
Main-d'œuvre.	5,00
Total.	30,75

L. L.

Sur la fabrication des roues de wagons en fonte,

par le docteur RORRIG.

Nous avons publié dans un précédent numéro quelques notes recueillies, aux Etats-Unis, par M. *Regnard*, concernant la fabrication des roues de wagons et de locomotives dans les ateliers d'Altona (1).

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III. page 310.

Nous sommes heureux de pouvoir aujourd'hui compléter ces renseignements, d'après des documents qui nous sont fournis par le docteur *Rohrig*.

L'Amérique possède environ 75,000 milles de voies ferrées, soit 100,000 kilomètres, sur lesquelles toutes les roues de wagons à voyageurs et à marchandises sont en fonte. Un grand nombre de fabriques fournissent ces roues : la plus petite fait 40 roues, la plus grande 450 roues par jour ; c'est M. *Hamilton* qui a le plus contribué à perfectionner cette fabrication. Il a mélangé à la fonte une certaine proportion d'acier *Bessemer* sous forme de rognures de rails. Cette addition permet l'emploi des fontes au bois de qualités inférieures, et même des fontes au coke et à l'anhracite. D'après la *Rail-Road Gazette*, le nombre de roues *Hamilton* en service en Amérique est de 400,000. Le parcours fourni par ces roues est, en moyenne, de 50,000 milles, soit 67,000 kilomètres. Les prix de revient indiqués par le chemin de fer de Pensylvanie à Altona, se décomposent comme suit :

10	pour 100 d'acier, à 30 dollars.	3,00
35	— de fonte anhracite, à 25 dollars.	6,25
10	— de vieilles roues, à 20 dollars.	2,00
58	— de fonte au bois, à 35 dollars.	19,25
Soit, par tonne.		30,50 ou 152 fr. 50.

Ce mélange résiste facilement à une pression de 1,840 kilogrammes par centimètre carré.

On a varié la proportion d'acier afin de connaître l'augmentation de résistance qu'il pouvait procurer : Le tableau suivant montre les résultats obtenus :

Désignation de la fonte.	Résistance de la fonte.	Proportion d'acier mélangé.	Résistance du mélange.
Fonte au bois.	1.650	15 0/0	2,020 k.
Id.	1.750	22 0/0	2,230 k.
Id.	2.030	22 0/0	2,320 k.
Fonte d'Ecosse.	1.500	25 0/0	1,800 k.

Les roues sont refroidies lentement, au sortir des moules, dans des fours spéciaux qui peuvent contenir à la fois 18 roues.

Elles sont ensuite essayées au marteau : le déchet est de 10 pour 100.

Le calage sur l'essieu se fait à froid sous une pression de 42 tonnes.

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Machines à vapeur locomobiles,

de M. HERMANN-LACHAPELLE.

Nous avons décrit dans le t. XXXV de notre journal (1), le type de machine horizontale mi-fixe qui est construit dans les ateliers de M. Hermann-Lachapelle.

Nous voulons parler aujourd'hui des machines locomobiles sur roues, établies par le même constructeur.

On a appliqué, dans la construction de ces appareils, les mêmes principes et réalisé les mêmes perfectionnements qui sont en usage pour les machines mi-fixes et pour les machines verticales portatives : elles réunissent les avantages spéciaux que l'acheteur doit toujours rechercher dans les appareils de ce genre :

Indépendance complète de la chaudière et du mécanisme, cylindre à enveloppe et à circulation de vapeur, détente variable, échauffement de l'eau d'alimentation par la vapeur d'échappement, foyer disposé pour recevoir et brûler toute espèce de combustible et utiliser tout le calorique.

Elles ont paru, pour la première fois aux concours de 1866, et y ont remporté une médaille d'or suivie par une médaille d'argent à l'exposition universelle de 1867. Venues les dernières, elles ont fait leur profit de tous les perfectionnements indiqués jusqu'ici par la science ou rendus applicables par la pratique.

A la fois simples et solides : tout, dans leur agencement, a été calculé pour éviter les complications de manœuvre, les dérangements et les réparations.

La première personne venue peut les entretenir et les conduire ; le nettoyage en est facile et complet.

Elles peuvent être transformées suivant les besoins, et fonctionner comme locomobiles, comme machines mi-fixes, et comme machines fixes.

La série de ces machines, classées d'après leur force, s'étend de-

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, p. 322.

puis 2 jusqu'à 20 chevaux-vapeur, et leurs prix varient de 3,200 à 18,500 francs, montées sur roues.

Etablies avec les meilleurs matériaux, construites avec le plus grand soin, elles sont cependant vendues meilleur marché que la plupart des autres machines semblables.

Les chaudières sont construites dans les ateliers spéciaux de la maison, ce qui donne pour le choix des tôles et l'exécution, des garanties que n'offrent généralement pas celles fournies par les constructeurs mécaniciens qui ne sont pas en même temps chaudronniers. La disposition du foyer et ses vastes proportions permettent de brûler avec économie toute espèce de combustible, ce qui n'est pas un mince avantage pour des machines destinées à fonctionner en plein champ, dans les exploitations en forêt, et autres lieux souvent éloignés de toute espèce de voies de communication.

L. L.

Divers systèmes de sciages mécaniques, à la vapeur ou à bras d'homme,

de M. F. ARBEY.

Les arbres étant abattus, le sciage en travers se fait le plus souvent sur place, en longueurs convenables, pour faciliter la manœuvre et en tirer le meilleur parti possible.

Toutes les industries travaillant le bois utilisent les scieries qui donnent la première façon aux arbres abattus. Les exploitants de forêts, les constructeurs de wagons ou de navires, les charpentiers, etc., aussi bien que les usiniers chez lesquels les bois d'emballage sont employés en grandes quantités, ont le plus grand intérêt à substituer à la main-d'œuvre du scieur de long, le travail rapide, précis et docile des scieries verticales, à lames sans fin ou circulaires, et à chariot; mais il importe de bien distinguer dans la diversité des opérations, et la plus grande attention doit être apportée à choisir le système qui convient exactement au travail visé.

Les scieries verticales alternatives à plusieurs lames pour sciages droits reçoivent autant de lames qu'on le désire, qui travaillent à la fois la pièce de bois placée sur le chariot. Deux lames permettent d'équarrir, ou bien une seule fend en deux les gros troncs dont on a besoin de connaître la qualité au cœur. Enfin, deux, trois, dix, quinze lames peuvent diviser l'arbre, d'une seule fois et en ligne droite, en autant de traits que l'on a placé de lames.

Dans les exploitations temporaires, on peut faire usage de scieries verticales montées sur roues, pour en faciliter le transport, mais les secousses produites par le mouvement alternatif des organes nécessitent des travaux de consolidation qui ôtent à ces appareils la plupart des avantages que l'on en attendait. Il paraît plus certain d'employer des types de scieries demi-fixes, n'exigeant pas de fosse profonde, ni de travaux de fondation, faciles à installer sur le sol, mais devant être transportées au moyen de chariots indépendants.

La scierie circulaire, au contraire, se prête fort bien aux exigences de transport instantané : le type que nous avons représenté fig. 54, a été expérimenté depuis longtemps, et a donné les résultats qu'on était du reste en droit d'attendre.

La force motrice nécessaire à la bonne marche de chacune des scieries de cette famille est ordinairement de 4 à 6 chevaux dans les bois ordinaires : les lames coupant bien et les organes étant bien graissés, on peut avec cette force obtenir le maximum de rendement.

Après l'équarrissage, et les diverses divisions de l'arbre rond posé sur un chariot, l'exploitant ou l'entrepreneur doit se préoccuper de le dédoubler ou de le subdiviser d'une manière rapide et correcte. Il peut employer alors les scies verticales alternatives à une ou plusieurs lames dont nous venons de parler ; mais, lorsqu'il s'agira des débits ordinaires de bois équarris, la scie circulaire simple, sans chariot, avec guide-équerre sur le côté, devient l'outil convenable. La force de l'arbre porte-lame et des organes, les proportions du bâti soit en fonte, soit en bois, assemblé et boulonné, doivent être en relation, comme importance, avec le diamètre de lame le plus grand à employer, ou, en d'autres termes, avec la plus grande hauteur de bois à scier.

Les applications infinies de cet outil, d'origine antique, qui sous telle ou telle forme doit exister partout où l'on façonne le bois, ont fait naître et se multiplier une série de modèles, parmi lesquels il faut choisir avec discernement celui qui convient le mieux au travail que l'on veut produire, et à la force motrice dont on dispose.

C'est qu'en effet, la scie circulaire agit comme un frein, et la force motrice qu'elle exige croît en raison de la hauteur du bois à scier, de l'épaisseur du trait, de l'essence de la matière et de la rapidité du sciage, comme aussi de l'entretien général, et en particulier du graissage et de l'affûtage, toutes circonstances qui sont plus ou moins favorables.

Il faut donc éviter les déceptions, et compter que la quantité de sciage produit sera toujours en rapport avec la force du moteur em-

ployé et qu'elle ne dépend pas seulement de l'importance de la machine à scier.

Les outils multiples ou machines universelles, et, pour l'objet

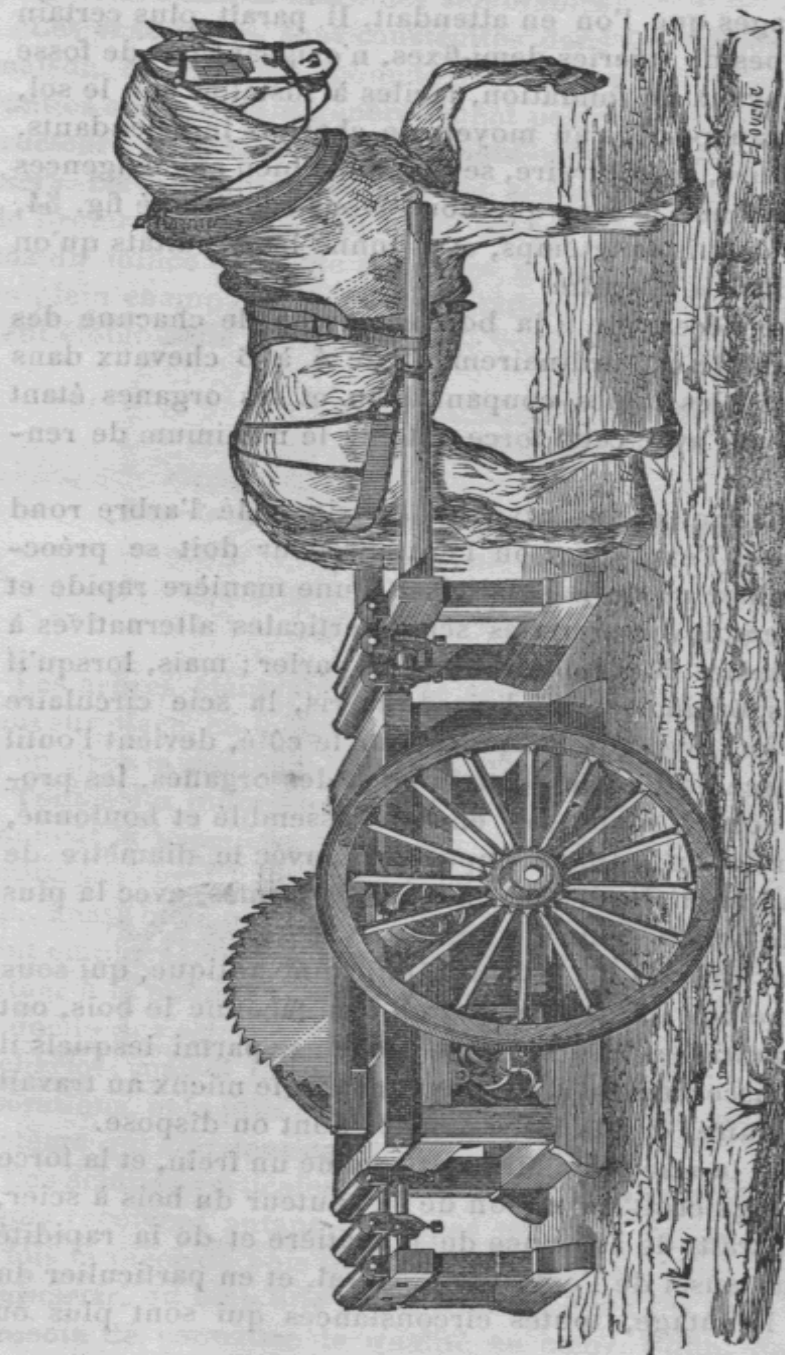


Fig. 54.

SCIE CIRCULAIRE LOCOMOBILE,
de M. F. Arbey.

en question, les menuisiers universels, doivent, en principe, être repoussés. Toutefois, les scies verticales diverses, et la machine à

faire les mortaises et les tenons, peuvent, d'une manière prudente, être appliqués dans certains ateliers, où un même meuble, par exemple, sera à fabriquer par séries et en grande quantité ; mais, on peut le répéter, la division du travail et la simultanéité des opérations peuvent seules, d'une manière générale, donner d'excellents résultats.

Quant aux travaux du tabletier, du gainier, du fabricant de coffrets, du sculpteur sur bois, du layetier et de tant d'autres industriels que l'on rencontre dans la masse des fabricants d'articles de

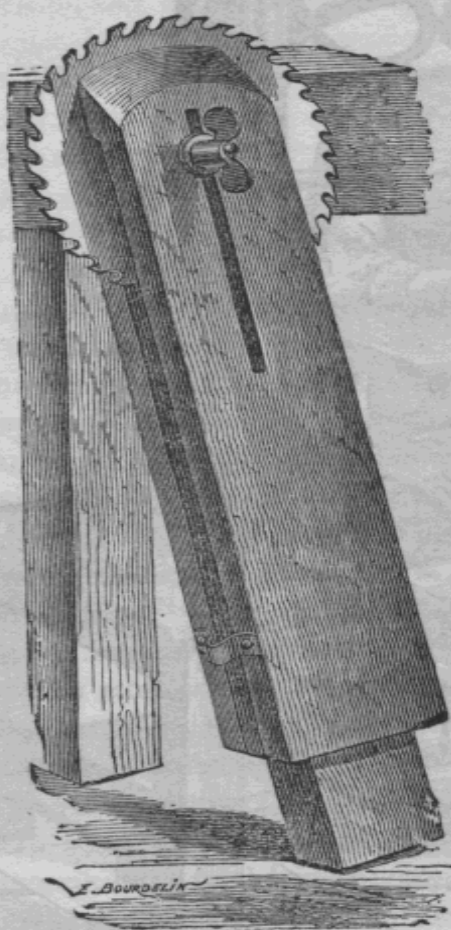


Fig. 55.

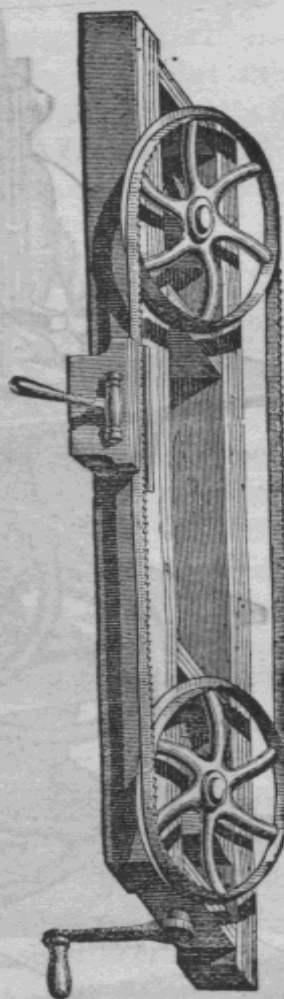


Fig. 56.

Paris, au lieu de scieries conduites par des agents mécaniques, on leur applique plutôt de petites scies circulaires qui sont également à axe fixe ou à axe mobile, à tronçonner et à dessus mobile simple ou se rabattant pour toutes les coupes. Ces travaux finis ou délicats peuvent se contenter comme moteur de la main ou du pied, mais ils

ne défendent pas l'emploi de la vapeur : aussi les modèles ordinaires permettent-ils l'addition de poulies folle et fixe.

La figure 55 représente un étau à coulisse destiné à maintenir les lames de scies circulaires pour l'affûtage.

Dans le même ordre d'idées, et pour les mêmes petites industries, peut s'appliquer la scie à ruban, à lame sans fin représentée

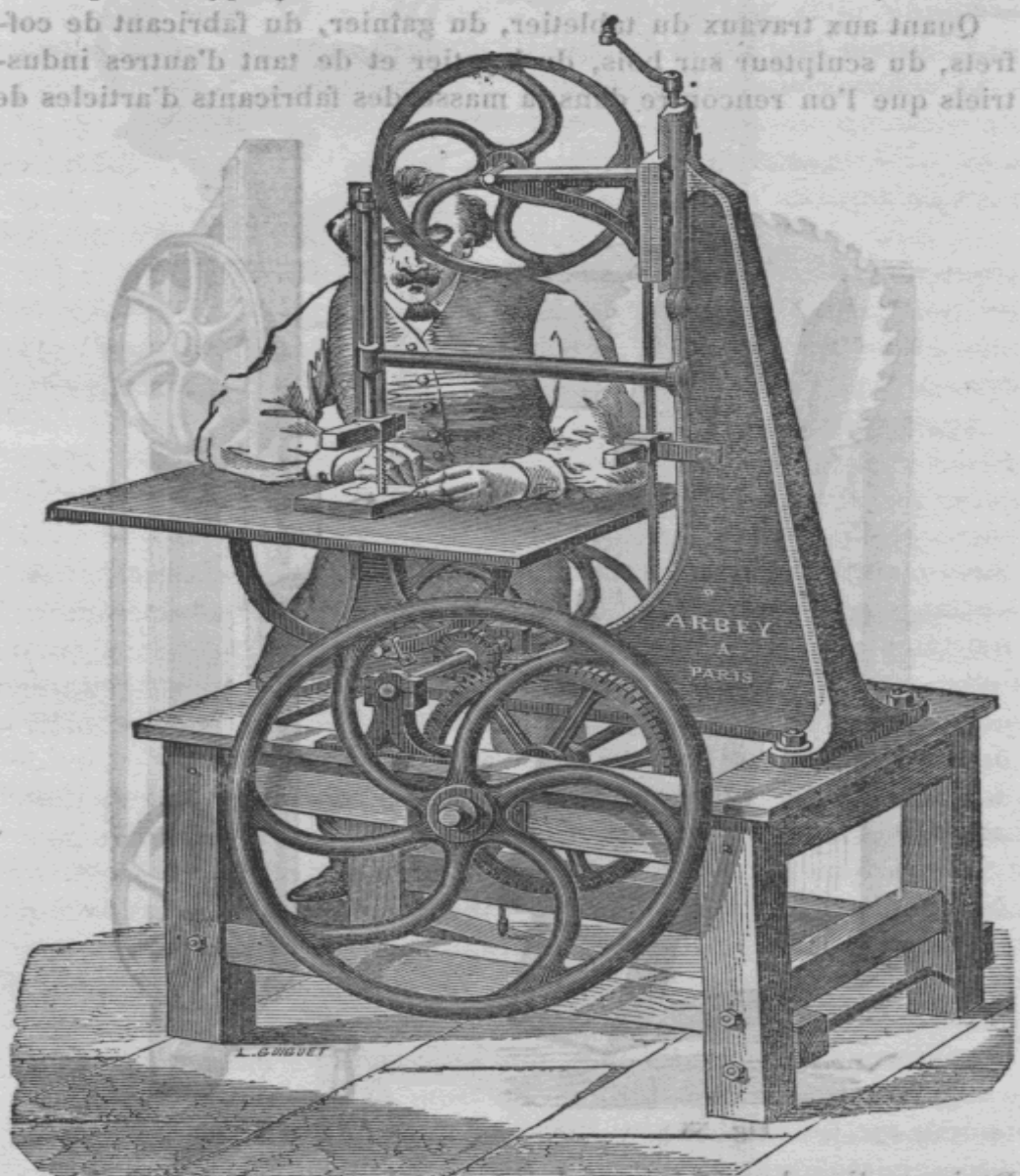


Fig. 57.

dans la figure 57. Elle est mue par l'ouvrier au moyen d'une pédale. La table en fonte inclinable permet son emploi dans les conditions les plus variées, telles que chantourner, débiller, découper, etc.

Une recommandation importante, pour la conduite de la scierie à lame sans fin, consiste à détendre la lame aussitôt qu'on arrête de scier ; en agissant ainsi, l'ouvrier évitera la rupture des lames et des poulies porte-lames : cet accident arrive quelquefois aux ouvriers qui négligent de suivre ce conseil, et cela se comprend facilement, puisque la bande d'acier en se refroidissant doit nécessairement se raccourcir.

La figure 56 représente le banc d'affûtage que l'on devra employer pour refaire la denture des scies à lames sans fin.

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION

Sur les embarcations à grande vitesse de M. THORNEYCROFFT,

par M. DE FRÉMINVILLE.

Les navires à vapeur ont rendu, dans ces dernières années, tant à la marine de guerre qu'à celle de commerce, des services assez importants pour qu'il n'y ait plus, en aucune façon, à en contester l'indispensable utilité. Mais, en même temps, l'on peut déplorer que les vitesses moyennes de ces embarcations ne dépassent guère 9 nœuds à l'heure (16 k.659).

La vitesse de 15 nœuds est la plus grande qui ait pu être atteinte dans notre marine militaire, et celle d'Angleterre possède un seul navire ayant atteint une vitesse de 16 nœuds $1/2$.

Néanmoins, l'on poursuit actuellement à Toulon des essais qui aboutiront probablement à la création d'un croiseur de première classe pouvant fournir un parcours de 47 nœuds par heure (31 k.467).

Or, le prix d'un tel bâtiment, non cuirassé et armé d'une artillerie légère, atteindrait 7 millions de francs : il aurait 99 mètres de longueur et 15 de largeur, avec 7^m.50 de tirant d'eau. Ses machines devront faire 7,200 chevaux sur les pistons, ce qui représente une force propulsive de 98 chevaux par mètre carré de la surface de la maîtresse section immergée.

Dans ces circonstances, ce n'est pas sans une surprise mêlée d'une certaine incrédulité que l'on apprend que M. Thorneycrofft

avait livré au gouvernement hollandais une embarcation de 17 mètres de longueur, ne déplaçant pas plus de 7 à 8 tonneaux et qui aurait réalisé, dans des essais exécutés sur la Tamise, des vitesses de 15 nœuds.

Ce résultat affirmé sur la foi des constructeurs pouvait être mis en suspicion dans une certaine mesure; mais même en admettant qu'il y eût un peu à en rabattre, il était assurément de nature à fixer l'attention; aussi le département de la marine, tout en mettant à l'étude, soit dans nos arsenaux, soit dans les ateliers de nos meilleurs constructeurs, des embarcations susceptibles de donner des résultats du même genre, prit-il le parti de s'adresser à M. Thorneycroft lui-même et de lui commander un de ces petits navires dont il s'était fait une véritable spécialité.

Dès les premiers pourparlers, ce constructeur s'engagea à fournir la vitesse de 18 nœuds qu'aucun navire grand ou petit n'avait encore réalisée. Et cela non plus dans la Tamise, comme précédemment, mais en rade de Cherbourg, le long de la digue qui fournit les points de repère les plus rigoureux pour contrôler la vitesse. Le navire fut livré; les vitesses mesurées le long de la digue, pendant les essais, atteignirent 18 nœuds, 34 (34k.), et en route libre, pendant plus de deux heures consécutives, elles restèrent très-sensiblement égales à 18 nœuds. Dans ces conditions, la puissance développée par la machine était de 220 chevaux, soit 196 chevaux par mètre carré.

Le progrès réalisé est incontestable: il est également hors de doute que ce progrès sera fécond et que la marine militaire aussi bien que la marine marchande saura le mettre à profit; mais il ne doit être attribué à aucune découverte nouvelle, et il résulte uniquement d'une heureuse application de principes connus et surtout de la perfection rare avec laquelle l'appareil moteur a été construit, perfection qui a permis de le doter d'une puissance considérable, tout en maintenant son poids entre les limites les plus restreintes.

Mais, bien que le poids de l'appareil moteur joue un très-grand rôle dans l'économie du navire, il n'est pas le seul élément du succès: il en est d'autres qui y concourent dans une proportion plus ou moins grande.

Les formes de la carène doivent être suffisamment affinées pour atténuer les résistances que la masse liquide oppose à sa marche: celles de l'embarcation Thorneycroft sont taillées sur les meilleurs modèles.

La coque doit être solide et légère pour ne pas absorber par son poids une fraction du déplacement total, qui peut être plus utile-

ment consacrée à l'appareil moteur : elle est en tôle d'acier et son poids ne dépasse pas 4,500 kilogrammes, soit moins du tiers du déplacement.

Enfin, le propulseur doit donner le rendement maximum, et pour arriver à ce résultat, il importe que la section de veine liquide qu'il attaque soit la plus grande possible comparativement à la section résistante du navire ; avec les dispositions habituelles, la section de la veine attaquée par le propulseur est moindre que cette dernière, mais il y aurait tout avantage à ce qu'il en fût autrement.

C'est ce qui a lieu dans l'embarcation Thorneycroft : l'arbre de l'hélice est placé à la hauteur même de la quille, au lieu d'être placé à moitié hauteur entre celle-ci et la flottaison, comme cela se fait communément ; l'hélice se projette donc au-dessous de la quille de près de la moitié de son diamètre, et il en résulte que la section de la veine qu'elle attaque est supérieure à celle de la maîtresse section de l'embarcation, au lieu de n'en être que la moitié, comme cela a lieu ordinairement. C'est là, sans contredit, une cause d'accroissement de rendement du propulseur qui n'a pas peu contribué à l'obtention des belles vitesses que nous avons signalées ; l'hélice est, d'ailleurs, protégée par une brusque inflexion de la quille qui la préserve du danger des échouages.

Dans le bateau de M. Thorneycroft, les machines complètes, c'est-à-dire en y comprenant les chaudières et l'eau qu'elles renferment, pèsent en tout 7,300 kilogrammes ; la puissance réalisée à la vitesse de 18 nœuds $\frac{3}{4}$ ayant été de 220 chevaux, cela fait 33 kilogrammes par force de cheval.

Ce sont, dit M. de Fréminville, dans son rapport à la *Société d'Encouragement*, les machines les plus légères qui aient encore été produites, et, pour donner une idée du progrès réalisé dans ce sens, il suffira de dire que les grands appareils pour la navigation, pesaient, il y a encore peu d'années, plus de 200 kilogrammes par cheval, et que c'est seulement grâce à des perfectionnements récents que l'on est parvenu à réduire leur poids à 150 kilogrammes. Pour les embarcations ordinaires avec des machines sans condensation et faisant un grand nombre de tours, on en était à 100 kilogrammes environ par force de cheval.

Il est intéressant de connaître à quelles conditions un si faible poids de machine a été obtenu par M. Thorneycroft.

Ses machines sont à condensation, à deux cylindres, dans le système *Compound* ; les chaudières sont dans le genre des chaudières de locomotive, avec cette seule différence que la surface tubulaire est réduite d'environ moitié, c'est le seul sacrifice qui ait été fait sur

la production économique de la puissance; il était nécessaire pour réduire le poids de l'appareil.

La charge des soupapes de sûreté est de 6 kilogrammes, et la machine fait 430 révolutions par minute; ce qui exige une perfection très-grande dans l'exécution du mécanisme, surtout avec pompe à air; enfin, la consommation du charbon par cheval et par heure est d'environ 1 kil. 600 : c'est une consommation un peu forte, car, dans les bons appareils marins, on arrive facilement à ne pas dépasser 900 grammes, mais c'est le point qui a été sacrifié, et les grands avantages réalisés par ailleurs justifient amplement ce procédé.

Il y a encore lieu de faire remarquer que la surface des grilles du foyer n'est que de 1^m. 4, 115 et que le régime de la combustion est de plus de 300 kilogrammes par mètre carré, bien que la machine étant à condensation, il ne soit pas possible de recourir au tirage forcé au moyen de la vapeur d'échappement, comme sur les locomotives.

C'est par la ventilation artificielle que l'air extérieur est envoyé dans le foyer. Mais au lieu de souffler directement dans le cendrier, ce qui présente certains inconvénients pour la conduite des feux, on a recours à un ventilateur qui envoie l'air dans la chambre de chauffe, convenablement close de façon que l'on puisse y maintenir une pression de 10 à 15 centimètres d'eau : ce procédé permet de conduire les feux à la manière ordinaire, et prévient en même temps l'élévation de température qui ne manquerait pas de se produire à côté d'un générateur fonctionnant à la pression de 6 kilogrammes.

L. L.

BIBLIOGRAPHIE.

La composition moyenne des matières fertilisantes du commerce,

par M. A. PETERMANN (1).

M. Petermann, docteur ès-sciences et directeur de la station agricole de Gembloux avait publié en 1875, un très-intéressant travail sous le titre : *La composition moyenne des principales plantes cul-*

(1) Bruxelles. Gustave Mayolez, éditeur.

tivées. L'ouvrage dont nous entretenons aujourd'hui nos lecteurs est le complément naturel du premier.

L'auteur explique d'abord la nécessité reconnue de restituer à la terre les matériaux qui lui sont enlevés par les récoltes. Or, pour atteindre ce but, les engrais produits dans la ferme sont insuffisants, et il y a urgence d'employer les engrais auxiliaires, dont la fabrication est devenue dans ces temps derniers, une industrie importante, qui prend chaque jour de nouveaux développements.

Il devient dès lors absolument nécessaire, pour le cultivateur, d'acquérir quelques connaissances spéciales, capables de lui servir de guide pour se conduire utilement au milieu de tous ces produits qui ne méritent pas également sa confiance. Mais encore, faut-il que ces notions élémentaires lui soient présentées d'une façon claire et dans un but essentiellement pratique.

C'est à quoi M. Petermann nous semble avoir convenablement réussi : à la suite de ces explications préliminaires, il donne un grand tableau des valeurs comparées des divers engrais, dont les chiffres résultent d'analyses nombreuses faites par l'auteur à la station agricole de Gembloux.

Complément du dictionnaire des termes employés dans la construction, par M. P. CHABAT.

Après avoir dernièrement édifié nos lecteurs sur le mérite réel du *Dictionnaire des termes employés dans la construction* (1), c'est pour nous un devoir de les informer aujourd'hui que M. Pierre Chabat, tant par ses propres recherches que par les remarques et les informations dues à l'obligeance de ses souscripteurs, a recueilli des documents assez nombreux et assez intéressants pour faire l'objet d'un *complément* qui comprendra trois fascicules, avec figures intercalées dans le texte. Il serait oiseux d'insister sur l'utilité de ce complément, qui ne laissera rien à désirer aux possesseurs de l'ouvrage qu'il vient heureusement de terminer.

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 238.

L. L.

CORRESPONDANCE.

Peut-être, monsieur, aurez-vous déjà remarqué comme nous que, bien souvent, nos inventions françaises passant chez les étrangers, ceux-ci se les approprient sans façon et nous les renvoient quelque temps après, comme des choses nouvelles dont ils s'attribuent le mérite et la propriété.

C'est là un fait frappant dont nous devons, paraît-il, faire nous-même l'expérience, et nous vous demandons la permission de vous en apporter la preuve, au sujet de la machine à déchiqueter les écorces dont vous avez donné la description dans le numéro 67 de la seconde série de votre *Technologiste* (14 avril 1877, page 229).

Le 24 décembre 1862, nous avons pris pour les scies circulaires à segments et pour les tambours à scies-segments, un brevet inscrit sous le numéro 56,747 : nous le tenons à votre disposition, si vous le désirez. Le plan qui y est joint est tout à fait semblable à la machine décrite dans votre publication.

Nous vous ferons remarquer, en outre, que ce brevet n'est pas resté lettre morte : plus de cinquante de nos moulins à tan ont été construits, et nous pouvons vous en montrer un certain nombre fonctionnant en France. D'autres ont été vendus en Suisse, en Russie et en Autriche : c'est probablement l'un de ceux-ci qui aura servi de modèle à la contrefaçon allemande.

En conséquence, nous protestons contre la prétention de MM. *Billeter* et *Klunz*, de s'attribuer une invention qui nous appartient. Aussi nous vous serions reconnaissant si vous vouliez bien insérer dans le *Technologiste* une rectification que vous rédigeriez dans le sens que nous venons d'indiquer, ou dont nous vous fournirions nous-même les principaux éléments.

Dans l'espoir que voudrez bien accueillir notre demande, nous vous prions d'agréer, etc.

J. P. DAMOURETTE.

La demande de M. Damourette nous a semblé trop juste pour que nous n'en tenions pas compte immédiatement, et nous n'avons pas cru pouvoir mieux faire que de publier sa lettre *in extenso*.

L. L.

2 Juin 1877, N° 74.

Sommaire. — Divers procédés pour préparer la bière condensée. — Sur les produits obtenus par la calcination en vase clos, des vinasses des mélasses de betteraves, par M. VINCENT. — Batteuse, et moulin monté sur colonne-beffroi en fonte, de M. HERMANN-LACHAPELLE. — Sur la coloration des conserves alimentaires avec les sels de cuivre, par M. PASTEUR. — Composition, fabrication et usages du celluloïd, par M. CLOUET. — L'industrie des épingles en Angleterre. — Nouveau système de chaussée pour les rues des grandes villes. — Les travaux de l'Exposition universelle de 1878.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Divers procédés pour préparer la bière condensée.

Il y a une trentaine d'années que M. Rietch essaya de fabriquer une espèce d'extrait de bière, et le produit préparé par lui figura même à l'exposition de Londres de 1852. M. Aulhorn, de Dresde, prit, en 1856, un brevet pour un produit analogue, mais ces tentatives restèrent sans résultats pratiques.

Ces idées ont été reprises depuis peu dans une direction différente : on cherche maintenant à condenser la bière. M. Fröster, de Paris, évapore la bière jusqu'à consistance sirupeuse ou même jusqu'à siccité; quand on veut employer ce produit condensé, on le dissout dans la quantité d'eau voulue, on y ajoute un peu de levure et on laisse digérer pendant cinq jours, au bout desquels le liquide est bon à boire.

D'après un brevet de M. Lockwood, on peut condenser la bière simple ou double, à une période quelconque de la fermentation, mais cette opération doit se faire de préférence quand la bière est entièrement fabriquée. On évapore dans le vide jusqu'à ce qu'une grande partie de l'alcool et de l'eau aient distillé et que la bière soit transformée en un liquide épais de même consistance que le lait

condensé. Afin de retirer l'alcool, on distille une seconde fois le premier produit ou bien on place directement un déphlegmateur à la suite de l'appareil à cuire dans le vide. L'alcool est de nouveau ajouté à la bière condensée soit avant de la mettre dans les récipients destinés à la conserver, soit après, au moment voulu.

Le volume de la bière condensée n'est que le $\frac{1}{8}$ ou le $\frac{1}{10}$ du volume primitif; le produit se conserve sous n'importe quel climat et pendant un temps d'une durée quelconque, parce que la fermentation a été interrompue par la chaleur.

La transformation du produit en bière a lieu de la manière la plus simple; on ajoute de l'eau et un peu de levûre et on fait fermenter pendant quarante-huit heures, après quoi on peut mettre en tonneaux ou en bouteilles. On peut aussi mettre la bière en bouteilles sans ajouter de levûre, en y injectant de l'acide carbonique comme dans les eaux gazeuses.

Le procédé de M. Evers, de Copenhague, se rapproche des premières méthodes. Une infusion concentrée de malt est additionnée de houblon et évaporée ensuite jusqu'à ce qu'elle ait la consistance du miel; cet extrait est dissous dans l'eau, on y ajoute de la levure, et, au bout de dix-huit heures, la bière est prête.

(*Dingler's Polytechnisches Journal.*)

L. L.

Sur les produits obtenus par la calcination en vase clos, des vinasses des mélasses de betteraves,

par M. G. VINCENT.

Aujourd'hui, les vinasses, qui constituent le résidu de la fabrication de l'alcool au moyen des mélasses de betteraves, sont évaporées dans des fours *Porion*, puis calcinées, afin d'obtenir le salin brut.

Mais, si au lieu de calciner ces vinasses concentrées, on les soumet à une distillation en vase clos, on obtient encore comme résidu les sels de potasse et de soude qu'elles contiennent, et, en outre, l'on peut recueillir un liquide goudronneux fort complexe et alcalin : 100 kilogrammes de vinasse produisent 25 litres de ce liquide brut.

Traité par un excès d'acide sulfurique, puis soumis à la distillation, ce liquide laisse dégager d'abord de l'alcool méthylique, mélangé des différents éthers de cet alcool, de carbures d'hydrogène

et d'acide cyanhydrique, puis ensuite différents acides de la série grasse, tels que de l'acide formique, de l'acide acétique, etc.

En traitant convenablement les premiers produits de cette distillation, l'on peut obtenir de l'alcool méthylique très-pur, et en quantité considérable, car 100 kilogrammes de mélasse fournissent 1 litre 400 de cet alcool, c'est-à-dire plus qu'un poids égal de bois soumis à la distillation.

Quant au liquide qui n'a pas été distillé, convenablement concentré, il abandonne des cristaux de sulfate d'ammoniaque : les eaux-mères qui refusent de cristalliser contiennent du sulfate de triméthylamine. Cent kilogrammes de mélasse donnent ainsi 2 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque cristallisé et 1870 grammes d'eaux-mères incristallisables.

L. L.

AGRICULTURE, ÉLEVAGE ET MINOTERIE.

Batteuse, et moulin monté sur colonne-beffroi en fonte,

de M. HERMANN-LACHAPELLE.

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs du système de batteuse construit dans les ateliers de M. *Hermann-Lachapelle* (1). Depuis lors, ce constructeur y a apporté quelques modifications de détail qui, sans en changer absolument le fonctionnement ni la forme générale, en ont cependant amélioré la marche. Il est facile de les apercevoir en partie en comparant le dessin reproduit par la figure 58 avec celui que nous en avons donné précédemment.

Ces machines, destinées à battre et à nettoyer les blés de toute sorte, les seigles, les orges, les escourgeons et les avoines, sans endommager le grain ni briser la paille, réunissent toutes les améliorations indiquées par la pratique dans ces dernières années, et que l'on peut résumer ainsi qu'il suit.

1° Double nettoyage, avec séparation graduée des grains, suivant leur qualité respective;

(1) Voir le *Technologiste*. 1^{re} Série, t. XXXV, page 166 et fig. 47.

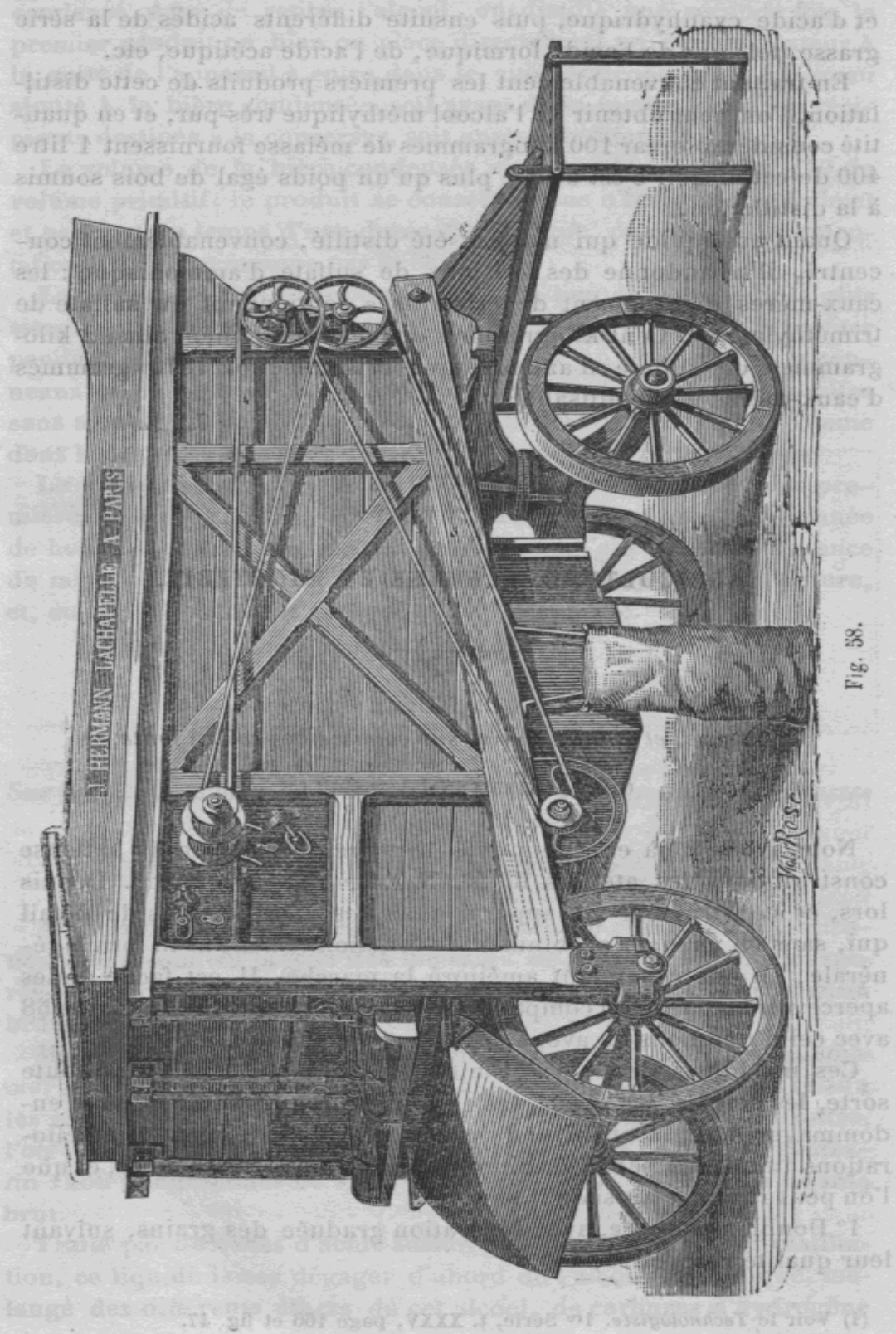


Fig. 58.

2° Extraction de toutes les graines et autres matières étrangères nuisibles à la propreté du grain. Ces deux résultats sont obtenus par les dispositions spéciales du tarare.

3° Diminution de la charge, du poids et des frottements des organes en mouvement, permettant de produire, avec une force motrice moins grande, un travail supérieur à celui des machines existantes, ce qui procure une économie qui peut être estimée à 20 ou 25 0/0. Ces améliorations résultent, ainsi qu'on a pu le voir par la description détaillée que nous avons donnée dans l'article déjà cité, de la séparation du grand sas, si lourd dans les machines ordinaires, en deux petits cribleurs à mouvement alternatif, beaucoup plus légers à conduire, et n'ébranlant pas la machine.

Le tableau ci-dessous donne les dimensions et les prix de ces machines.

LONGUEUR TOTALE de la batteuse.	LARGEUR TOTALE de la batteuse.	POIDS en kilogr.	FORCE MOTRICE nécessaire suivant le travail que l'on veut faire.	PRIX de la machine.	PRIX de la batteuse seule.	PRIX de la batteuse avec son moteur.
4 ^m .20	2 ^m .50	2,000	4 chevaux.	4,300 fr.		6,600 fr.
			5 chevaux.	4,800 —	2,300 fr.	7,100 —
			6 chevaux.	5,600 —		7,900 —

Ce que nous disons de la batteuse, nous avons à le répéter aussi du moulin dont nous avons entretenu également nos lecteurs il y a deux ans (1) ; M. *Hermann-Lachapelle* a sensiblement perfectionné la construction et l'agencement de ces appareils dont nous donnons une élévation d'ensemble dans la figure 59.

L'installation des moulins dits anglais et américains avec leurs beffrois en bois ou en fonte, quoique marquant un progrès énorme sur les anciens, est compliquée, coûteuse, difficile et fort longue : elle ne peut être confiée qu'à des hommes spéciaux, possédant les connaissances théoriques et la pratique nécessaires pour ces sortes d'installations.

Ce sont de véritables œuvres architectoniques, prenant beaucoup d'espace, exigeant une sole spéciale et de solides fondations, obligées de chercher des points d'appui dans les murs des bâtiments ou sur des massifs de maçonnerie élevés à cet effet. Les pièces du mécanisme et du beffroi sont nombreuses, variées, et exigent des

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, page 325.

assemblages corrects et très-soignés qui ne peuvent être faits que par des mains habiles.

Si, le beffroi une fois établi, on veut joindre de nouveaux tour-

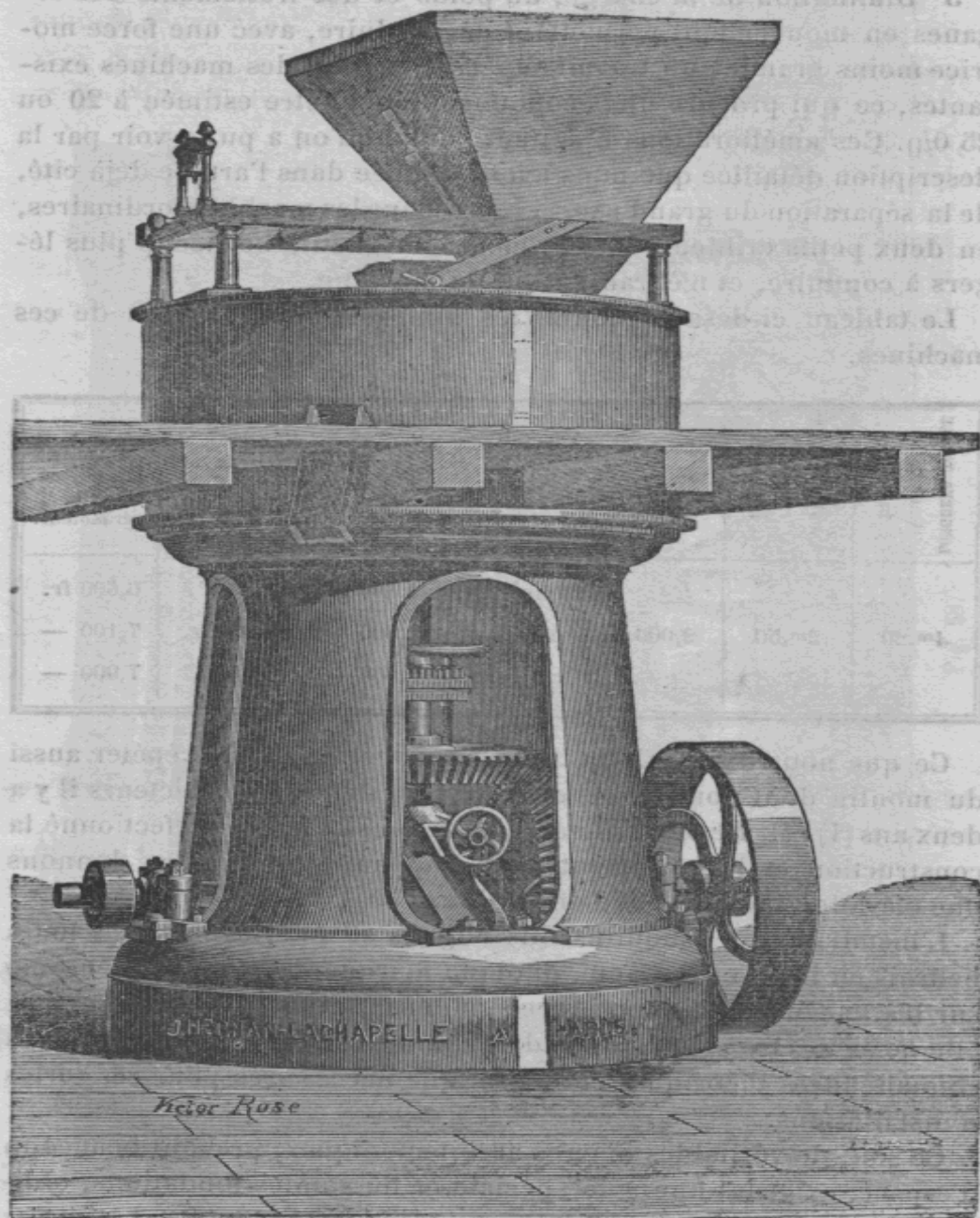


Fig. 59.

nants à ceux qui existent déjà, l'installation en est encore plus difficile, plus dispendieuse, souvent impossible, tout ayant été réglé et

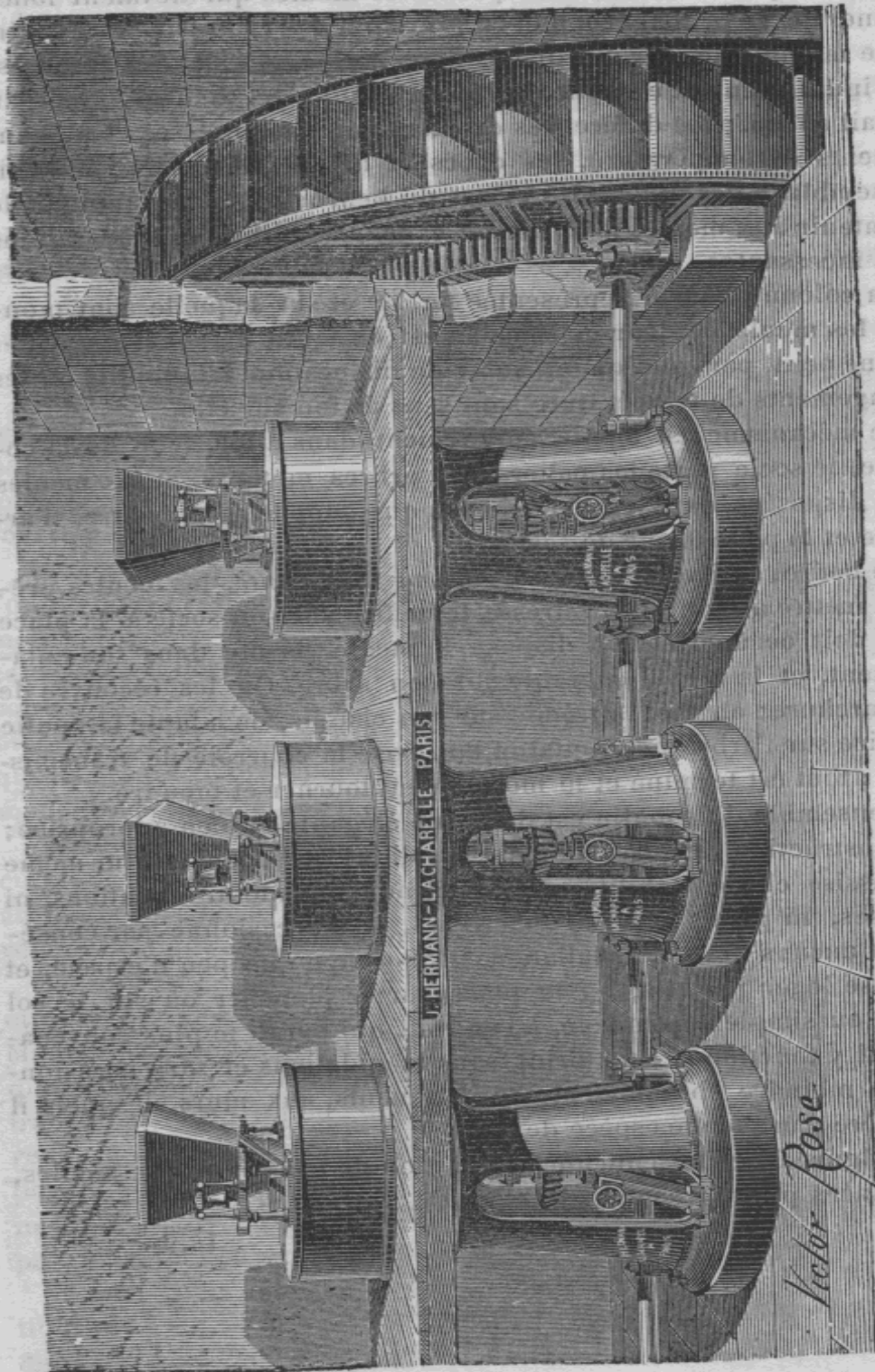


Fig. 60.

calculé d'après le nombre de paires de meules qui devaient fonctionner dès le principe, et non en prévision des changements à venir.

Le mécanisme, par des dispositions compliquées et défectueuses, use inutilement une partie de la force qui devrait s'appliquer au travail effectif; les différences de dilatation produites par les changements de température, les chocs et les trépidations disloquent l'assemblage des différentes pièces du beffroi; il devient difficile de maintenir aux meules leur niveau et leur équilibre; les réparations sont incessantes.

La colonne-beffroi représentée fig. 59 et sur laquelle sont montées les meules et leur mécanisme est en fonte d'une seule pièce; elle ne peut, par conséquent, subir de dislocation. L'humidité ou les changements de température sont sans action sur elle.

Le mécanisme est monté entièrement dans l'intérieur de la colonne, le socle porte les paliers des arbres moteurs, et les meules sont disposées dans l'entablement, qui supporte, en outre, l'archure et la plate-forme de service.

Le beffroi arrive avec son *mécanisme tout monté*, les meules prêtes à mettre au grain : on dresse le beffroi sur son socle à la place qu'il doit occuper et l'on dispose la meule gisante dans son entablement, et la meule courante sur son arbre. On les recouvre de leur archure; on met la trémie sur son châssis, on adapte la poulie motrice sur l'arbre horizontal et l'on pose la courroie de transmission : tout est terminé et le moulin peut tourner et moudre.

L'ensemble du moulin est de forme élégante et bien appropriée; sa construction est aussi simple que solide; possédant par lui-même son assise et une stabilité parfaite, il ne demande ni fondations, ni bâtisses, ni points d'appui extérieurs, et n'occasionne par conséquent aucuns frais d'installation. Il n'occupe que peu d'espace, et peut se loger partout; on le place sur le plancher ou sur le sol dallé, ou simplement nivelé, à l'endroit qui paraît le plus convenable : il y fonctionne sans bruit, sans trépidations et sans occasionner le moindre ébranlement aux bâtiments, aux murs desquels il n'adhère par aucune espèce de liaison.

La figure 60 représente une installation de trois paires de meules, actionnées par une roue hydraulique.

L. L.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE, HYGIÈNE ET ALIMENTATION.

Sur la coloration des conserves alimentaires avec les sels de cuivre.

par M. PASTEUR.

Il ne faudrait pas que nos lecteurs, après avoir vu avec quelle ardeur nous nous sommes attachés à innocenter la fuchsine si malmenée par MM. Ritter et Felz, de Nancy (1), pussent croire que nous voulons nous ériger en défenseur juré de toutes les matières supposées vénéneuses qui peuvent être introduites dans l'alimentation.

Nous nous sommes d'ailleurs appuyé sur des autorités telles, que l'on ne peut guère nous accuser de partialité; mais il n'en est pas moins vrai que nous sommes heureux de pouvoir aujourd'hui, en continuant à nous maintenir dans cet ordre d'idées si intéressant, contribuer à prémunir le public contre l'emploi d'une substance bien autrement dangereuse que la fuchsine, le sulfate de cuivre, qui est fréquemment employé dans la préparation des conserves alimentaires.

Nous nous appuierons encore sur une autorité scientifique indiscutable : celle de M. Pasteur qui, dans un rapport qu'il a présenté au *Conseil d'hygiène et de salubrité de la ville de Paris*, a particulièrement traité la question des petits pois conservés.

Sur quatorze boîtes de conserves de petits pois prises au hasard et achetées chez les marchands des grands marchés de Paris : la Madeleine, Saint-Honoré, etc., dix renfermaient du cuivre et quelquefois jusqu'à 1/10000 environ du poids total de la conserve, abstraction faite du liquide qui baigne les petits pois. Ce dernier en renferme quand les petits pois en renferment, mais toujours en proportion beaucoup moindre. Le cuivre se fixe particulièrement à l'état insoluble dans la matière solide des petits pois, notamment dans la partie légumineuse, sous l'enveloppe corticale extérieure.

Rien de plus facile, d'ailleurs, d'après l'ensemble des observations, que de reconnaître à la simple inspection si des conserves de petits pois renferment du cuivre. Elles en renferment toutes les

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. III, page 301.

fois qu'elles offrent, même à un faible degré, la teinte verte des petits pois naturels. Les conserves qui n'en renferment pas ont une teinte jaunâtre non mélangée de vert : c'est que, dans l'état actuel de l'industrie des conserves alimentaires, il n'existe pas de procédé qui permette de fabriquer des conserves de petits pois en conservant la teinte verte plus ou moins prononcée de ces derniers, sans addition d'un sel de cuivre.

Alors même que la physiologie expérimentale viendrait à reconnaître que le cuivre est moins vénéneux qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent, l'Administration ne devrait pas moins proscrire d'une manière absolue le traitement des conserves alimentaires par les sels de cuivre.

Qui dit petits pois, dit un produit naturel, dont le cuivre est absent. La tolérance ne pourrait exister qu'à la condition d'obliger le fabricant et le vendeur d'inscrire sur leurs boîtes : conserves de petits pois verdis par les sels de cuivre. Dans ce cas, la tolérance reviendrait à la prohibition absolue, car il n'est pas probable qu'un consommateur quelconque s'accommodât jamais d'un aliment portant cette inscription.

Nous ajouterons que rien ne justifie l'indulgence apportée à la répression de faits aussi préjudiciables à la santé publique, sous le vain prétexte que la quantité de poison ajoutée aux denrées alimentaires n'est pas considérable. Il est possible qu'un homme robuste et bien portant puisse résister à l'effet passager d'un pareil régime, mais il n'en serait probablement plus ainsi après un usage prolongé. Le danger existera surtout et en tout temps pour les personnes faibles ou atteintes d'affections des organes digestifs. Il est à croire enfin, que, dans les moments d'épidémies, l'action de ces matières vénéneuses pourra venir s'ajouter, d'une façon nuisible, aux influences qui ont pour but de développer ou de propager la maladie.

L. L.

Composition, fabrication et usages du celluloid,

par M. J. CLOUET.

Nous avons eu déjà l'occasion, l'année dernière, de dire quelques mots à nos lecteurs du nouveau produit connu sous le nom de *celluloid* (1). Nous extrayons aujourd'hui, du *Bulletin de la Société in-*

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. I, page 271.

dustrielle de Rouen, les détails qui suivent touchant la composition et la fabrication industrielle de ce produit.

Le *celluloïd* est, comme son nom l'indique, une matière à base de cellulose, qui a été découverte en 1869 par un américain, M. Hyatt.

On obtient cette substance en traitant d'abord la cellulose par l'acide sulfurique et l'acide azotique, puis en mélangeant avec du camphre, et soumettant la masse à une pression considérable. Il est probable qu'il se forme alors de l'hydrocellulose, mais avec quelque chose de plus, car le corps obtenu est élastique, très-résistant et incassable.

Voici, du reste, comment on fabrique le *celluloïd* : sur une feuille de papier qui se déroule d'une manière continue, tombe un jet d'un liquide composé de 5 parties d'acide sulfurique et 2 d'acide nitrique, lequel transforme la cellulose du papier en une sorte de pyroxyline. Celle-ci est pressée, pour enlever l'excès des acides, puis lavée à grande eau, jusqu'à disparition complète de ces derniers.

La pâte lavée, égouttée, puis séchée en partie dans une essoreuse, est finalement broyée dans un moulin et mélangée avec du camphre. Le tout est repassé sous les meules, fortement comprimé, puis séché sous une presse hydraulique, entre des feuilles de papier buvard. Après quoi on coupe, on broie, on lamine de nouveau et l'on finit par comprimer fortement dans des appareils spéciaux, convenablement chauffés, dont le *celluloïd* sort sous forme de plaques ou de baguettes translucides et élastiques, constituant la matière première pour toutes les applications qui peuvent en être faites.

Actuellement, le *celluloïd* est devenu un produit industriel. Il a fallu toute l'énergie du caractère américain pour ne pas se décourager par les premiers insuccès : de 1869 à 1873, les essais furent nombreux, une Compagnie ne recula pas devant une dépense de deux millions de francs pour assurer la réussite de l'entreprise. Aujourd'hui, elle donne, dit-on, 80 pour 100 de répartition à ses actionnaires : C'est assez dire que les résultats obtenus ont dépassé toute espérance.

L'usine de New-Ark (Etats-Unis) est la seule qui fabrique le produit dont nous parlons, jusqu'à présent du moins, car une Compagnie française vient de s'établir dans le département de la Seine, près Saint-Denis, à Stains.

Le *celluloïd* est une substance solide, dure, incassable, transparente lorsqu'elle sort des appareils, et assez analogue à la corne blonde. Il est élastique et fusible, puisqu'à 125° il devient plastique et malléable, de telle sorte qu'il se soude sur lui-même, peut se la-

miner en feuilles d'un demi-millimètre d'épaisseur, peut s'estamper, servir à faire des mosaïques ou recevoir des incrustations. On a utilisé cette dernière propriété pour fabriquer avec le *celluloïd* des garnitures pour harnais, dans lesquelles une partie seulement de la pièce est en métal, tout en offrant une adhérence et une solidité des plus grandes. Il peut se coller sur un grand nombre de corps : le bois, le marbre, la pierre, etc. Il brûle avec une flamme fuligineuse en répandant une forte odeur de camphre, mais ne s'enflamme qu'assez difficilement. Chauffé graduellement, il perd sa translucidité vers 135°, puis se décompose subitement, sans inflammation, vers 140°, en donnant naissance à une fumée rougeâtre composée de produits dérivés du camphre et du papier nitré; il est inodore et ne s'électrise pas par le frottement.

La matière brute peut recevoir un très-beau poli et se travailler facilement. Nous avons vu des objets sculptés, tournés et découpés : des ronds de serviette, des billes de billards, des manches de parapluie, des bijoux de fantaisie, des peignes, des bracelets, etc...

Le *celluloïd*, dont la densité n'est guère qu'une fois et demie celle de l'eau, peut devenir, à volonté, plus ou moins lourd, par suite de son mélange avec des matières diverses : c'est au moyen de ces mélanges, que l'on arrive à lui donner l'aspect de l'ambre laiteux, du corail, de la malachite, du lapis-lazuli, de l'ébène, de l'ivoire, etc... Nous avons vu des imitations d'écaille qui ne laissent rien à désirer.

Une des plus précieuses propriétés du *celluloïd* est d'être insoluble dans l'eau, aussi peut-on en faire facilement des objets destinés à l'économie domestique, tels que des manches de couteaux ou de brosse, etc... On le dit inattaquable par les acides, et susceptible, par conséquent, de servir à la fabrication des tourilles, bonbonnes ou tonneaux pour le transport des acides. Mais, les expériences de M. Clouët lui ont démontré que s'il n'est pas immédiatement attaqué par l'acide sulfurique concentré, il s'y dissout, cependant, même à froid, et complètement dans un espace d'environ 36 heures.

Le *celluloïd* a, dès son apparition, été utilisé par les fabricants d'appareils de chirurgie; on en a fait des bandages herniaires et divers genres de ceintures : les dentiers roses en *celluloïd*, sont brevetés depuis 1869.

Il est difficile de fixer, dès à présent, la limite des applications de ce précieux produit : aggloméré en grandes masses, il a pu fournir des pierres lithographiques qui résistent bien à la presse. On en a fabriqué de la vaisselle plate incassable et pas très-chère, puisque la valeur du produit brut est de 8 francs le kilogramme.

Aujourd'hui, les inventeurs cherchent à décolorer complètement le celluloïd, pour arriver à en faire une sorte de verre qui serait alors parfaitement à l'abri de la casse.

L'usine de Stains s'est montée avec un capital de 2,500,000 francs.

M. Hyatt est venu exprès de New-Ark pour la mettre en train. Installée au bout du Rouillon, et munie d'appareils d'une grande puissance, elle fera bientôt connaître ses produits, et il n'est pas douteux que l'exposition universelle de 1878 n'en puisse montrer au public de forts beaux spécimens.

(Bulletin de la Société industrielle de Rouen. — Extrait.)

L. L.

L'industrie des épingles en Angleterre.

Suivant un calcul fait il y a quarante ans, l'Angleterre fabriquait par jour, tant pour sa consommation intérieure que pour son commerce d'exportation, 20 millions d'épingles.

La quantité qu'elle fabrique aujourd'hui par jour est de 50 millions : Birmingham en produit 37 millions, laissant 13 millions à la fabrication de Londres, de Strand et de Dublin.

La quantité de métal consommée annuellement pour cette fabrication d'épingles est d'environ 1.275 tonnes et demie ou 2.857.120 livres anglaises, dont le huitième est en fil-de-fer pour la fabrication des épingles à cheveux et des épingles de deuil.

On emploie 2.600.000 livres de fil de laiton, ce qui à 12 pences la livre, donne une somme de 114.533 livres st., ou 2.864.575 francs.

Le fil-de-fer employé s'élève en poids à 344.800 livres et représente 7.183 livres sterling, ou 178.575 francs.

A ces sommes qui représentent la matière première, il faut ajouter les gages, le papier, les boîtes ornées, l'usure des machines, le bénéfice du fabricant.

En totalité, et toutes dépenses comprises, la fabrication des épingles dans le Royaume-Uni peut être évaluée, sans exagération, à la somme de 200.000 livres sterling, soit 5 millions de francs.

CONSTRUCTIONS CIVILES ET MILITAIRES.

Nouveau système de chaussée pour les rues des grandes villes.

On est en train d'expérimenter à Paris dans le faubourg Poissonnière, un nouveau système de macadamisage qui, d'après les inventeurs, présenterait de sérieux avantages sur l'asphalte comprimé à chaud.

Il consiste dans l'emploi des produits bitumineux de la Limagne d'Auvergne, produits dont les gisements ont été reconnus depuis le commencement de ce siècle sans donner lieu à une exploitation suivie.

La chaussée se compose d'une première forme en calcaire et molasse concassés, agglomérés par pression, et d'une chape d'arkose bitumineuse, dont les fragments en se ressoudant peu à peu sous le laminage des bandages de voitures, forment bientôt une surface unie et continue, intimement liée à la couche sous-jacente.

Les cailloux de la forme, mécaniquement concassés à l'anneau de 0,06, sont humectés de 1 0/0 environ de leur poids d'huile de résine pour déterminer le suintement du bitume de la couche supérieure.

Le mélange d'un tiers de calcaire bitumineux compacte et de deux tiers de molasse bitumineuse paraît se comporter le mieux à l'usage, en l'employant en couche de 15 centimètres d'épaisseur et le soumettant à une pression exempte de boue et de poussière. Ces propriétés lui sont communes avec les chaussées en asphalte comprimé à chaud : mais nous devons ajouter que le macadam bitumineux à froid se pose en trois ou quatre jours sur une surface de plusieurs centaines de mètres, et que l'adhérence entre la forme et la chape se conserve et se développe par le passage des voitures. Enfin, l'élasticité de l'ensemble permet à la chaussée déformée au passage de voitures pesantes, de reprendre son aspect primitif.

L'essai tenté dans une rue aussi fréquentée que le faubourg Poissonnière permettra de savoir exactement à quoi s'en tenir.

L. L.

de l'Exposition universelle de 1878.

Pendant que l'Orient s'enflamme de fureurs guerrières, la France continue à se préparer paisiblement à la lutte pacifique qui doit illustrer l'année 1878.

Les travaux de l'Exposition marchent à pas de géant.

Au Trocadéro, malgré l'arrêt qui fut la conséquence d'un devis trop légèrement conçu, les murs ont dépassé le premier étage; dans six semaines, le Commissaire général, dont l'énergie sait réparer les erreurs de ses lieutenants, aura fait couvrir de solives et de chevrons le bâtiment tout entier : la charpente en fer sera fournie par la maison *Joly* d'Argenteuil.

Au Champ-de-Mars, le gros œuvre des quatre pavillons d'angle est terminé; il en est de même des palais des Beaux-Arts, lesquels doivent occuper la travée centrale. Les constructeurs chargés des couvertures métalliques : l'usine *Cail*, le *Creuzot*, les ateliers de *Fives-Lille*, MM. *Eiffel et C^e* ont installé leurs chantiers et leurs plates-formes roulantes. Ces quatre usines ont entrepris la construction des quatre grandes travées extérieures qui réunissent deux à deux les pavillons d'angle : leurs plates-formes en charpente, d'une grande hardiesse, sont établies sur quatre voies ferrées et permettent le montage successif et rapide des fermes.

En dehors de ces travaux, tous ceux du sous-sol : conduites d'eaux, égouts et tuyaux d'aération sont terminés.

La question du pont d'Iéna a enfin été résolue de la façon la plus simple, par un élargissement obtenu au moyen de poutres métalliques : l'exécution de ce travail a été également confiée à la maison *Joly*, ainsi que l'établissement des ponts des quais de Billy et d'Orsay.

La plus grande animation règne sur les chantiers, et il est nécessaire, en effet, de marcher de l'avant, le plus rapidement possible, car les constructions projetées, aujourd'hui en cours d'exécution sont insuffisantes : il faut, rien que pour le 6^e groupe (*Outillage et procédés des Industries mécaniques*), construire plus de 25,000 mètres carrés d'annexes couvertes, qui seront placées le long de l'avenue des Bourdonnais, sur la berge de la Seine, et au quai de Billy. La nécessité de ces constructions nouvelles répond victorieusement aux allégations aussi mensongères que diverses, qui, dans ces derniers temps, ont été répandues au sujet de la non exécution de l'Exposition.

Le pays tout entier a répondu avec enthousiasme à l'appel du Gouvernement. Le chiffre des demandes d'admission, pour la section française, non compris les Beaux-Arts et l'Agriculture, a dépassé 26.000, et dans le seul Groupe VI, dont nous parlions tout-à-l'heure, les surfaces demandées par les exposants admis par les Comités, dépassent 112.000 mètres carrés, sur lesquels l'Administration ne pourra guère en accorder que 36.000 environ, qui donneront asile aux productions les plus nouvelles et les plus perfectionnées de notre industrie nationale.

Il n'est pas sans intérêt de noter ce fait, qui ne manque pas d'originalité, que l'on soit arrivé à de pareils résultats, alors qu'hier encore, l'entreprise de l'Exposition était, dans certaines régions de la presse militante, taxée de déraisonnable et par suite, vouée avec certitude à un piteux avortement. Nous ne voulons rien répondre autre chose à nos confrères qui font de la haute politique et qui ont prétendu que les industriels et le public étaient fatigués des expositions, si ce n'est qu'il demeure évident que pour ces gens fatigués, le Champ-de-Mars est, dès aujourd'hui trop petit, et ne suffit plus à l'installation de tout ce qu'ils y voudraient mettre.

L. L.

Sommaire. — Blanchissage des chapeaux de paille. — Gros bleu pour la soie, chargé à 25 pour cent, et résistant aux acides, par M. MAX SINGER. Nouveau traitement métallurgique, par voie sèche, des minerais oxydés de nickel, par M. M. HESSEL. — Sur le déboisage des galeries de mines, par M. LEMIERE. — Découverte d'une mine d'amianté aux Etats-Unis. Tournis mécaniques pour travailler le bois, par M. ARBEY. — Système d'écrou, dit écrou-MONNIER. De l'emploi du bois dans la fabrication du papier, par M. BORTIER. — Machine à feutrer la laine en bandes, par M^{me} LION. De l'instinct des tortues, pour indiquer à l'avance les abaissements de température, par M. BOUCHARD.

TEINTURE, BLANCHIMENT ET TANNERIE.

Blanchissage des chapeaux de paille.

A cette époque de l'année, le blanchissage des chapeaux de paille se présente fréquemment au teinturier-dégraisseur : voici la marche à suivre pour cette opération.

1° Débarrasser les chapeaux des matières graisseuses en les lavant dans une légère dissolution de carbonate de soude, et même, s'il y a des taches de sueur très-tenaces, employer une bonne potasse, pas trop caustique, cependant.

2° Rincer et procéder au soufrage : mais avant ce dernier traitement, il est bon d'humecter le chapeau avec une eau de javelle faible. Après deux heures environ, on rince et on passe au soufrage.

3° Pour être soufrée, la paille ne doit être que peu humide : on porte les chapeaux au souffrir, dans lequel on les laisse exposés quatre heures.

Le souffrir peut être constitué par un simple tonneau, qui peut être fermé hermétiquement par un couvercle que l'on recouvre d'un vieux drap, et l'on dispose au travers du tonneau quelques bâtons sur lesquels on dépose les matières à soufrer ; avant de les exposer, on introduit dans ce souffrir une petite terrine contenant du soufre

enflammé : on dépose les matières et on couvre exactement. Pour plus de commodité, on peut pratiquer une petite porte au bas du tonneau, par laquelle on introduit la terrine de soufre, ce qui peut se faire alors sans déplacer les objets disposés sur les bâtons. Ce soufroi sert non-seulement pour le blanchiment des pailles, mais aussi pour celui des soies et des laines blanches, des blondes, des crêpes de Chine, etc.

Après le soufrage, on mouille les chapeaux à l'aide d'une éponge avec une dissolution de 20 grammes de sel d'oseille pour un litre d'eau, et ainsi humectés on leur donne un second soufrage de deux heures.

3° On les laisse sécher, puis on les enduit d'un apprêt fait avec de la gélatine, à laquelle on ajoute pour la blanchir quelques pinçees de sel d'oseille; on les expose encore humides à un nouveau soufrage : enfin, on leur donne la forme et la tournure que l'on désire, et on les laisse sécher.

Pour le *blanchissage des pailles fines*, il existe un autre procédé qui s'applique aux pailles de luxe, que l'on doit soigner, et qui généralement n'exigent qu'un léger blanchissage.

On coupe un citron par le milieu, on enlève un ruban de peau autour de la coupure pour mettre l'intérieur à nu; le tenant par le bout, on le plonge dans de la fleur de soufre, et on en frotte bien toutes les parties du chapeau. Un ou deux citrons suffisent pour un chapeau.

Cela fait, on lave bien le chapeau, afin de le dégager complètement du soufre qui serait resté. Enfin, on le laisse sécher en lui donnant la forme voulue.

(*Moniteur de la chapellerie. — Extrait.*)

L. L.

Gros bleu pour la soie, chargé à 25 pour cent, et résistant aux acides,
par M. MAX SINGER.

Décreuser et passer pendant deux heures sur un bain de rouille à 10 degrés, lever et cheviller.

On entre ensuite dans un bain de savon à 80 degrés avec un kilogramme de savon pour 5 kilogrammes de soie; lever, tordre et entrer dans un bain de rouille à 20 degrés, puis on retourne sur le bain de savon, auquel on a ajouté 500 grammes de savon, et l'on rince à fond.

Entrer ensuite dans un bain composé de 5 kilogrammes de prussiate jaune, chauffé à 40 degrés, donner 7 tours, lever et ajouter au bain 2 kil.500 d'acide muriatique.

Manœuvrer jusqu'à ce que l'on ait une nuance égale, et rincer. La soie est alors d'une teinte bleu verdâtre; on l'entre dans un bain de 5 kilogrammes de cachou et de 25 grammes de sel d'étain à 60 degrés; on la laisse trois heures sur ce bain, on la tord et on la passe sur un bain de pyrolignite de fer à 5 degrés, puis on rince. Remonter ensuite à 40 degrés sur 1 kil.500 de campêche et 1 kilog. d'alun, donner 7 tours, lever, réchauffer le bain à 60 degrés, et continuer à teindre ainsi jusqu'à ce que le bleu soit assez foncé; rincer et aviver sur une émulsion de potasse et d'huile tournante.

MAX SINGER.

GÉOLOGIE, MINES ET MÉTAUX.

Nouveau traitement métallurgique, par voie sèche, des minerais oxydés de nickel,

par M. HESSEL.

L'invention de M. Hessel consiste dans un nouveau mode de traitement des minerais oxydés du nickel, et notamment de l'hydrosilicate de nickel et de magnésie.

On mélange les minerais oxydés de nickel à des sulfures ou persulfures de métaux alcalins ou alcalino-terreux, en proportions variables avec la composition du minerai et la nature des gangues.

On ajoute, si les gangues le rendent nécessaire, des fondants (alcalis ou terres alcalines, ou des sels de ces bases). Ce mélange est fondu dans un appareil quelconque, pouvant donner la température nécessaire à la fusion et aux réactions : soit four à col, soit four à manche, soit four à creusets.

Les sulfures alcalins ou alcalino-terreux réagissent sur les oxydes ou sur le silicate de nickel : il se forme, par double décomposition, du sulfure de nickel et des silicates alcalins ou alcalino-terreux.

Les gangues se combinent aux fondants apportés par le lit de fusion et donnent des scories qui s'ajoutent aux silicates précédem-

ment nommés. La séparation du sulfure de nickel et des scories s'opère d'elle-même dans l'appareil.

Cette fonte crue terminée, on a :

- 1° du sulfure de nickel qui ne renferme pas de sulfure de fer, ou du moins, qui en renferme très-peu, si l'opération a été bien conduite ;
- 2° des sulfures alcalins ou alcalino-terreux, en excès ;
- 3° des silicates à bases multiples, formant les scories, et qui sont séparés.

Le sulfure de nickel, accompagné des autres sulfures, est lavé, puis grillé lentement, avec addition de fondants siliceux.

Il se forme une scorie nageant à la surface du bain, et dans laquelle passent le fer, les alcalis et les terres alcalines, mais où il n'entre que très-peu de nickel quand l'opération est bien menée : cette scorie est enlevée, et il ne reste plus, à la fin du grillage, que de l'oxyde de nickel. Cet oxyde est réduit par les procédés en usage aujourd'hui, notamment par ceux usités en Allemagne.

JOATIM TESSIER, 31001077 L. L.

Sur le déboisage des galeries de mines,

par M. LEMIERE.

Une des questions les plus importantes à l'ordre du jour, parmi les exploitants de mines, est celle de l'économie des bois de soutènement. Dans certaines mines, on a cherché à remplacer les bois par des étais en fer et en fonte, que l'on déplace au fur et à mesure de l'avancement des tailles : la vis-botte est un cas particulier de cette manière d'opérer. Enfin, dans la plupart des exploitations de grandes couches, on retire une certaine quantité des bois au moment du remblayage. Quand on a beaucoup de grosses pierres à sa disposition, on construit des murs en pierre sèche, à la faveur desquels on peut, sans danger, retirer une partie des bois encore assez importante pour compenser et au-delà le surcroît de main-d'œuvre nécessaire à leur arrachement.

Dès le début de l'exploitation de la grande couche de Commentry, on retira des bois des chantiers en les remblayant, ainsi qu'en fait foi un mémoire de M. Turbert, ancien ingénieur de la mine (*Annales des Mines*, 1852) ; plus tard, la charge s'accroissant à mesure que les travaux se développaient, on abandonna cette pratique. Mais, ce ne fut que momentanément : on y revint ensuite graduellement à mesure que l'expérience acquise en fit voir la possibilité.

En 1867, on a eu à faire, contre les feux souterrains, des barrages importants au milieu desquels il était urgent de ne laisser à l'incendie aucun aliment conducteur : il s'agissait, en effet, de séparer la partie inférieure de la couche des parties supérieures en feu suivant la ligne des affleurements. Le moyen pratique auquel on s'arrêta, fut de dépiler entièrement la zone de charbon brisé qui pouvait laisser passage aux gaz, et de la remplacer par des remblais choisis, en prescrivant rigoureusement l'emploi de toute espèce de matériaux combustibles (schistes ou bois); c'est ainsi qu'on fut amené à retirer intégralement tous les cadres avec leurs garnissages.

Ces travaux imposés par la nécessité, ont été couronnés de succès, malgré les difficultés de tous genres, provenant plutôt des feux que de la rigueur apportée dans le déboisage. Les ouvriers y ont appris à poser leurs cadres de manière à pouvoir les retirer aisément, à remblayer souvent et par petites portions, pour ne pas laisser de vides et pour découvrir la plus petite surface possible d'un plafond formé de terrains ébouleux. Aujourd'hui, ces travaux se font par des ouvriers ordinaires; car il arrive encore que les gaz traversent les anciens barrages, ou bien que les feux se propagent dans la formation de schiste bitumineux qui constitue le toit de la grande couche sur une grande étendue.

A la suite de ces travaux de défense qui démontraient la possibilité du déboisage, même complet, dans les cas les plus difficiles, on résolut d'étudier dans les chantiers ordinaires de la mine, l'influence du déboisage sur le prix de revient et la sécurité générale. On a fait, dans ce but, deux expériences dont nous allons indiquer les circonstances d'exécution et les résultats.

Première expérience. — La première expérience a été faite dans un chantier très-défavorable au tirage des bois : on y exploitait, en effet, la dernière tranche d'un étage, et, par conséquent, on avait pour plafond des remblais de la première tranche à l'étage immédiatement supérieur, remblais mis en place depuis 15 ans. Si l'abatage du charbon était facile, à cause des dislocations survenues dans la masse, le boisage, au contraire, était difficile et demandait beaucoup de soin.

On a d'abord dépilé sans retirer les bois qui tous demeurent perdus; ensuite on a retiré, comme on le fait d'habitude, les bois non encore brisés par la charge et les plus faciles à enlever; enfin poussant les choses à l'excès, comme lorsqu'il s'agit de s'isoler des feux, on s'astreignit à retirer rigoureusement tous les bois boulés ou non, faciles ou difficiles à arracher; les fragments ayant plus de 0^m.80 de

longueur, ont servi à faire des traverses pour la voie intérieure; nous n'avons pas tenu compte, dans l'établissement, du prix de revient de cette utilisation des bois brisés.

Le tableau suivant indique les résultats comparatifs des trois modes de dépilage, au point de vue du prix de revient. Nous désignons par 1, le prix de revient d'une benne chargée au chantier et prête à être roulée au puits d'extraction, dans le cas du déboisage ordinaire.

SYSTÈME DE DÉPILAGE.	FOURNITURES, étais, pieux, croûtes, grands coins et callons plats.	MAIN-D'ŒUVRE, abattage, chargement, boisage et remblais.	PRIX DE REVIENT d'une benne chargée au chantier.
Avec déboisage nul.	0.753	0.527	1.280
— — — — — ordinaire.	0.444	0.556	1.000
— — — — — complet.	0.034	0.881	0.915

Ainsi, à mesure que l'on déboise plus rigoureusement, la main-d'œuvre augmente, mais la consommation de fournitures diminue dans une proportion telle que, en définitive, le prix de revient est diminué.

Au point de vue de la sécurité, on a fait des remarques non moins intéressantes : ainsi, quand l'essai de déboisage a commencé, il y avait 1^m.50 de distance entre les remblais et le front de taille, et presque tous les bois furent brisés, on les retira néanmoins en totalité. La seconde traverse ressentit beaucoup moins les effets de la charge, et à partir de la troisième la charge étant peu sensible, on put retirer intacts tous les bois mis en place : la charge diminuait donc progressivement à mesure qu'on s'éloignait des travaux sans déboisage ; cela vient de ce que le remblayage étant plus serré, le plafond était mieux soutenu. Dans un chantier ainsi disposé, l'ébranlement, au moment où l'équilibre des terrains supérieurs est rompu, est presque nul et par conséquent, les ouvriers sont plus en sûreté.

Le boisage même est fait d'une manière plus complète, parce que les mineurs familiarisés avec le danger et payés à la tâche sont portés à négliger la besogne. D'autre part, on peut quelquefois hésiter à leur ordonner la pose d'un bois dont la nécessité n'est pas évidente ; mais lorsqu'on sait d'avance que le bois sera retiré, il n'y a plus de motifs d'hésitation.

Deuxième expérience. — La deuxième expérience a été faite dans un chantier, non sous les remblais, dans des conditions habituelles de la mine. Elle a porté sur 100,000 bennes extraites avec déboisage

complet, et 63,000 bennes extraites avec déboisage ordinaire, dans la même tranche d'un étage :

SYSTÈME DE DÉFILAGE.	FOURNITURES.	MAIN-D'ŒUVRE.	PRIX DE REVIENT.
Avec déboisage complet. . .	0 642	0.806	0 848
— — — ordinaire. . .	0.310	0.670	1.000

Les travaux de cette expérience qui a duré trois ans, notés jour par jour, dans tous les détails, ont donné lieu aux remarques suivantes :

1° le rendement d'une journée de piqueur est augmenté de $\frac{1}{10}$ environ ;

2° le rendement d'une journée de remblayeur est diminué de la moitié ;

3° la consommation des bois est diminuée des $\frac{9}{10}$;

4° la consommation des remblais est augmentée de 5 bennes pour 100 bennes de charbon abattu ;

5° le nombre des ouvriers nécessaires pour une sortie donnée est augmenté de $\frac{1}{5}$;

6° aucun ouvrier n'a été blessé pendant l'exploitation avec déboisage complet.

En résumé, au point de vue du prix de revient, comme au point de vue de la sécurité, il y a intérêt à déboiser, parce que le plafond de galeries est bien soutenu par des remblais complets, et on ne sera limité dans la rigueur du déboisage que par la nature des remblais disponibles : ainsi, pour déboiser complètement, il faut avoir au moins un tiers de grosses pierres, tandis que, avec $\frac{1}{5}$, on peut retirer environ la moitié des bois.

Nous ferons remarquer encore que le déboisage est incompatible avec une production forcée, et qu'il exige la plus grande régularité dans les postes de remblais.

Les bons effets du déboisage se font sentir dans les tranches suivantes. Les inflammations spontanées de charbon même sont d'autant moins à craindre que le remblai est mieux fait : au-dessus d'une tranche déboisée on remarque, en dépilant la tranche supérieure, une grande régularité de sol, au lieu des dénivellations habituelles produites par des tassements inégaux. On a alors peu de déblais à faire et pas de bois à couper pour permettre le passage des voies ; tandis que, ailleurs, des ouvriers sont occupés à niveler, ou munis d'un cric et d'une chaîne, à arracher des bois enfoncés de toute leur hauteur dans les remblais de la tranche inférieure.

Dans les petites couches où l'on ne remblaie que très imparfaite-

ment, on trouve également économie et sécurité à déboiser pour hâter l'éboulement. On exploite entre deux traçages par remontées successives de 10 mètres de longueur. Une remontée étant finie, on installe solidement un petit treuil dans le traçage inférieur, on décale préalablement les cadres, et on agit successivement sur chacun d'eux avec le treuil, pour les renverser et les tirer rapidement en dehors de l'éboulement qui commence à se produire. Les cadres étant renversés et retirés en grande partie, l'éboulement est complet, le toit est brisé net près du charbon qui à cause de sa dureté, n'a pas été entamé. On commence alors une nouvelle remontée à côté de l'ancienne sans avoir rien à craindre de ce côté, puisque l'éboulement est fait; tandis qu'en y laissant des bois, le danger serait encore imminent. Le déboisement est donc, dans ce cas encore, une pratique éminemment rationnelle.

(Extrait des Bulletins de la Société de l'industrie minérale.)

Découverte d'une mine d'amiante aux Etats-Unis.

On vient de découvrir une mine d'amiante dans la montagne San-Jacinto, en Californie, cette mine est située sur un plateau du côté du désert. Elle mesure 30 pieds de large en moyenne et un mille de longueur. La profondeur est inconnue. L'extraction de l'amiante est très-facile et ne demande qu'un simple pic. Certains fragments sont compactes, lourds et très-blancs. La variété blanche est fibreuse. L'amiante brune, que l'on rencontre à quelques pieds au-dessous, est très-dure et ressemble à la pierre. Des routes carrossables conduisent à peu de distance de cette mine.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Tours mécaniques pour travailler le bois,

de M. F. ARBEY.

L'art du tourneur sur bois doit avoir une origine bien ancienne, et il est à remarquer que l'habileté de main tiendra encore long-

temps, de ce côté, une place importante. Toutefois, la mécanique, sous l'inspiration même du tourneur amateur, a apporté successivement au tour à pédale ses nombreuses additions de mandrins particuliers ou universels, griffes, plateaux, dispositions pour le torse, le guillochage, l'ovale, le filetage, etc., etc. Et lorsque le tournage a dû entrer dans le domaine de l'industrie, des dispositions additionnées au tour ordinaire ont pris les formes de machines.

Le bâton rond, par exemple, qu'il soit manche à balai, piquet de tente, manche de canne ou de parapluie, a donné lieu aux machines à tourner les bâtons cylindriques sur lesquels tous les diamètres peuvent être exécutés au moyen d'un simple changement d'outil.

La baguette d'angle qui n'est, elle-même, qu'un bâton rond sur lequel est pratiquée une rainure en V, peut s'exécuter sur la machine à tourner, moyennant l'adjonction d'un dispositif spécial.

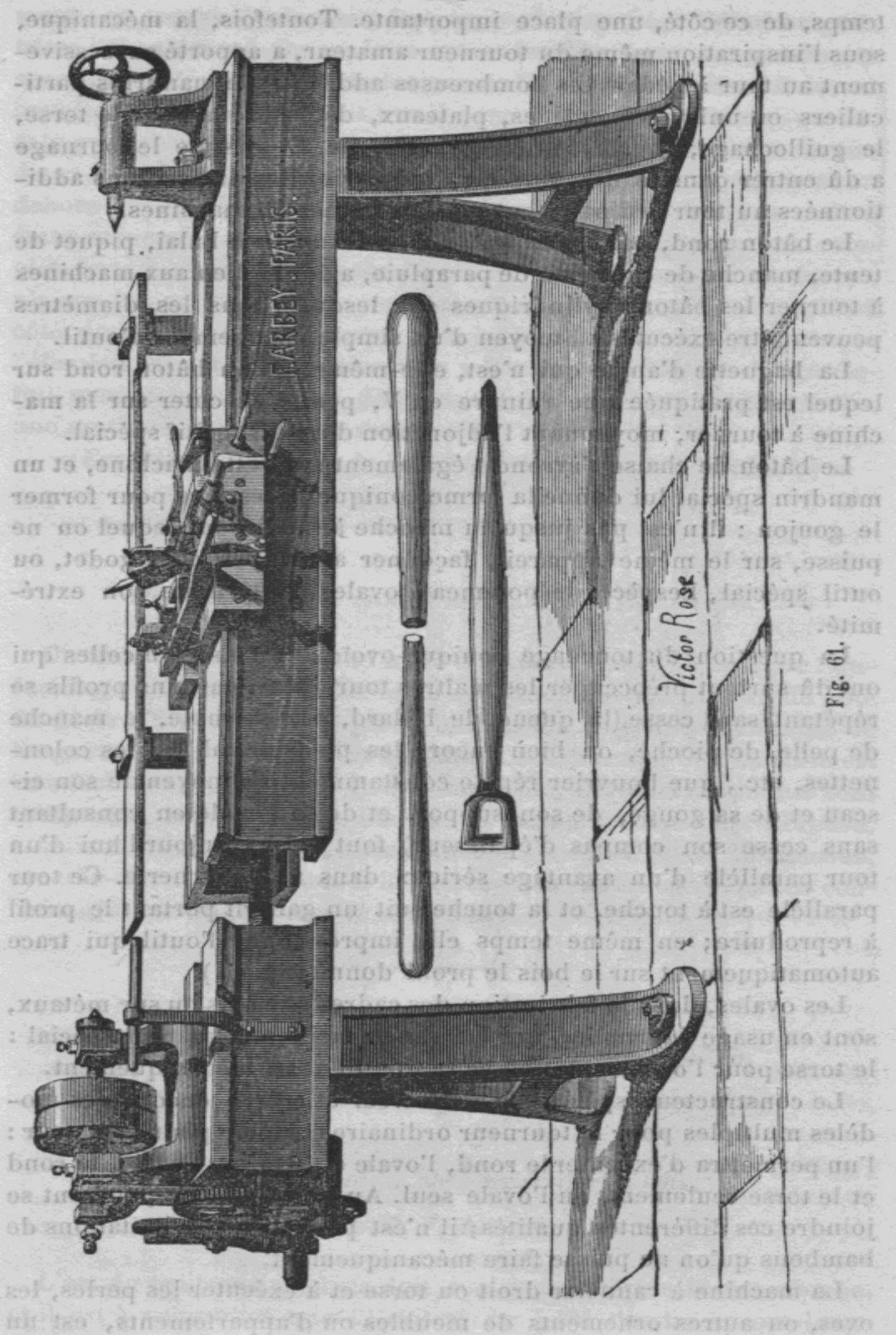
Le bâton de chaise s'arrondit également sur cette machine, et un mandrin spécial lui donne la forme conique nécessaire pour former le goujon : il n'est pas jusqu'au manche à balai pour lequel on ne puisse, sur le même appareil, façonner au moyen d'un godet, ou outil spécial, l'espèce de pommeau ovale qui termine son extrémité.

La question du tournage conique-ovoïdal est une de celles qui ont dû surtout préoccuper les maîtres tourneurs : certains profils se répétant sans cesse (la queue de billard, par exemple, le manche de pelle, de pioche, ou bien encore les pieds de tables, les colonnettes, etc., que l'ouvrier répète constamment au moyen de son ciseau et de sa gouge, de son support et de sa pédale en consultant sans cesse son compas d'épaisseur) font l'objet aujourd'hui d'un tour parallèle d'un avantage sérieux dans une tournerie. Ce tour parallèle est à touche, et la touche suit un gabarit portant le profil à reproduire; en même temps elle impressionne l'outil qui trace automatiquement sur le bois le profil donné (fig. 61).

Les ovales, dans la fabrication des cadres sur bois ou sur métaux, sont en usage journalier, qui est rendu facile par un tour spécial : le torse pour l'ornementation se reproduit aussi mécaniquement.

Le constructeur spécialiste a dû créer et créera encore des modèles multiples pour le tourneur ordinaire et même pour l'amateur : l'un permettra d'exécuter le rond, l'ovale et le torse; l'autre, le rond et le torse seulement, ou l'ovale seul. Au tour à touche pourront se joindre ces différentes qualités; il n'est pas jusqu'aux imitations de bambous qu'on ne puisse faire mécaniquement.

La machine à canneler droit ou torse et à exécuter les perles, les oves, ou autres ornements de meubles ou d'appartements, est un



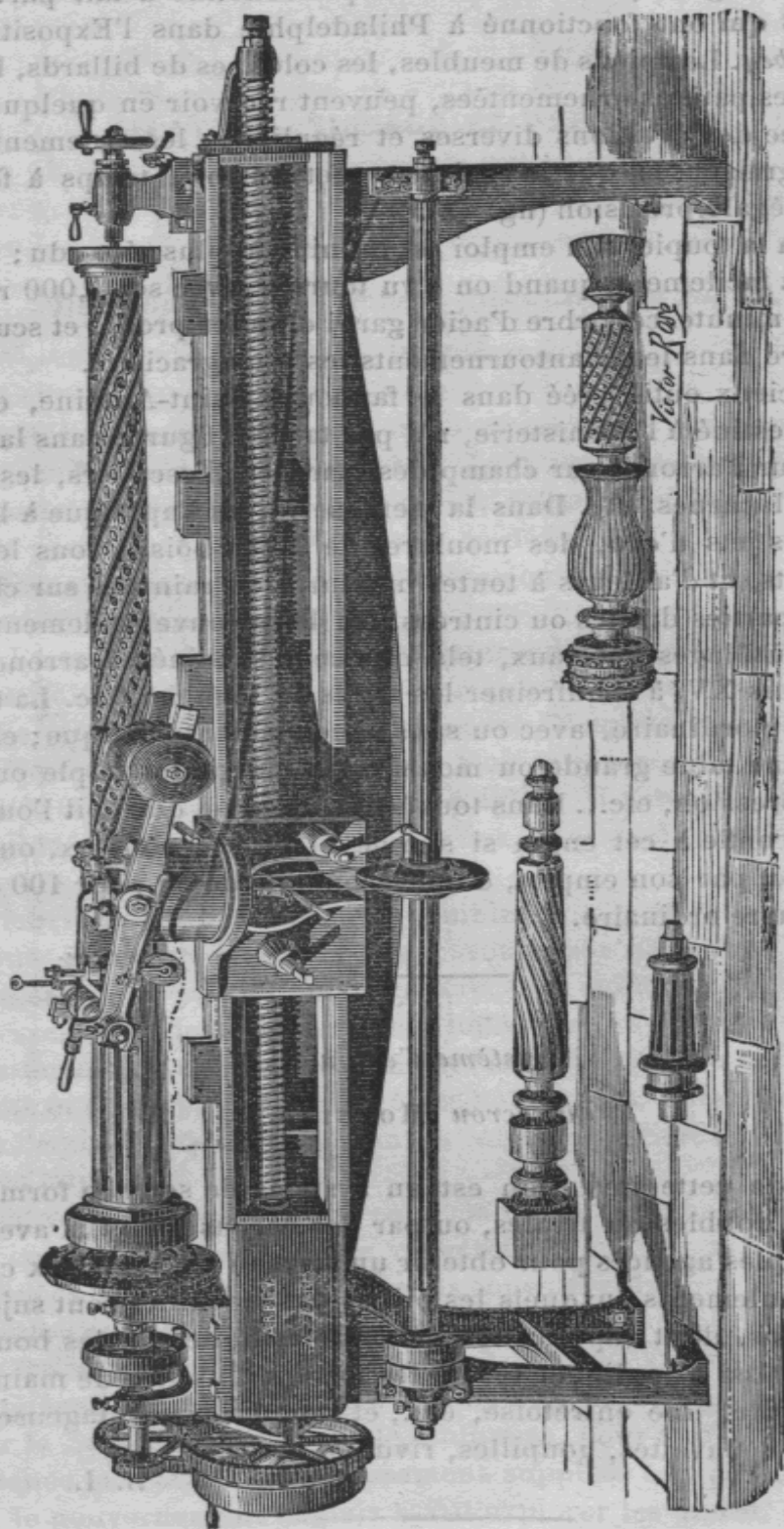


Fig. 62.

outil tout original et dont le modèle perfectionné a fait partie des machines qui ont fonctionné à Philadelphie dans l'Exposition de M. F. Arbey. Les pieds de meubles, les colonnes de billards, les balustres, les patères ornementées, peuvent recevoir en quelques instants, avec des divisions diverses et régulières, les ornements les plus gracieux, que le sculpteur met un long temps à fouiller sans une égale précision (fig. 62).

Quant à la toupie, son emploi est infiniment plus répandu ; et cela se conçoit facilement, quand on a vu tourner, avec ses 4,000 révolutions par minute, cet arbre d'acier garni d'un fer profilé et sculptant la moulure dans les chantournements les plus gracieux.

Ce précieux outil, créé dans le faubourg Saint-Antoine, et tout d'abord destiné à l'ébénisterie, n'a pas tardé à figurer dans la charpente, pour l'arrondi sur champ des marches d'escaliers, les moulures des lucarnes, etc. Dans la menuiserie, on l'applique à la confection des jets d'eau, des moulures de petits bois, à tous les embrèvements, et d'ailleurs à toutes moulures ou rainures sur champ, dans les parties droites ou cintrées. On le retrouve également dans tous les outillages spéciaux, tels que ceux destinés à arrondir les talons Louis XV, à chanfreiner les fonds de tonneau, etc. La toupie est forte ou ordinaire, avec ou sans aménagement automatique ; elle est munie d'une table grande ou moyenne, d'un guide simple ou d'un guide de pression, etc... Dans tous les cas, et quel que soit l'ouvrage que l'on confie à cet engin si simple et si peu coûteux, on peut être assuré, par son emploi, d'une économie de 80 pour 100 sur la main-d'œuvre ordinaire.

L. L.

Système d'écrou,
dit écrou MONNIER.

L'objet de cette invention est un système de serrage formé par des écrous doubles ou triples, ou par des écrous jumeaux avec des écrous simples agencés pour obtenir un serrage résistant aux chocs, et aux ébranlements auxquels les pièces des machines sont sujettes.

Ces écrous, dont l'application générale est faite sur des boulons, pourront aussi s'appliquer toutes les fois qu'il s'agira de maintenir une manivelle, une entretoise, etc., et remplacer avantageusement l'emploi des clavettes, goupilles, rivures, etc.

L. L.

Les Etats-Unis d'Amérique, où l'instruction est plus répandue, est le pays qui possède le plus de fabriques de papier : à lui seul il emploie plus de papier que la France et l'Angleterre réunies. On a calculé qu'un Américain consomme trois fois autant de papier qu'un Français et deux fois autant qu'un Anglais. Il s'imprime aux Etats-Unis plus de 3,000 journaux ou revues, dont quelques-uns se tirent à 200,000 exemplaires.

De l'emploi du bois dans la fabrication du papier,

par M. P. BORTIER.

Une des industries les plus importantes, dont les besoins, sans cesse grandissants, appellent à bon droit toute notre attention, est assurément la fabrication du papier. Cette fabrication, que l'on doit au génie inventif de l'homme, se développe, chez les nations civilisées en raison directe de l'extension qu'elles donnent à l'industrie publique.

Les Etats-Unis d'Amérique, où l'instruction est plus répandue, est le pays qui possède le plus de fabriques de papier : à lui seul il emploie plus de papier que la France et l'Angleterre réunies. On a calculé qu'un Américain consomme trois fois autant de papier qu'un Français et deux fois autant qu'un Anglais. Il s'imprime aux Etats-Unis plus de 3,000 journaux ou revues, dont quelques-uns se tirent à 200,000 exemplaires.

La fabrication du papier suit péniblement la marche ascendante de cette immense consommation ; son essor se trouve arrêté par l'insuffisance de la matière première, les chiffons, qui forment la base essentielle de cette puissante industrie.

Des tentatives nombreuses ont été faites en vue de remplacer les chiffons et d'y suppléer par d'autres substances, telles que la cellulose à l'état fibreux, et possédant la même propriété de se feutrer en feuilles minces.

Déjà, vers la fin du siècle dernier, la Convention nationale fit faire, dans ce but, de nombreuses recherches, que l'industrie privée a continuées depuis. Des récompenses considérables ont été proposées en Angleterre, aux Etats-Unis d'Amérique et par quelques journaux, entre autres le *Times* et le *New-York Herald*. En France, des prix ont été également institués par la Société d'encouragement de Paris et par la Société industrielle de Mulhouse, pour la découverte d'une substance pouvant avantageusement suppléer aux chiffons. De son côté, le gouvernement anglais a fait explorer les Indes, afin de dé-

couvrir une plante réunissant les conditions voulues pour la fabrication du papier : toutes les recherches ont été infructueuses.

Des centaines et centaines de brevets ont été demandés en vue d'utiliser, tour à tour, les pousses de bananiers, les tiges d'orties, de houblon, de pois, de haricots, de joncs, de roseaux, de genêt, de sparte et de paille. De toutes ces matières, c'est le sparte, c'est la paille qui ont donné les résultats les plus satisfaisants; mais leur renchérissement excessif a porté les recherches sur d'autres substances.

Cette fois, ce sont les essences de bois qui ont attiré l'attention des inventeurs. Le tilleul, le hêtre, le peuplier, le bouleau, le tremble, le pin Sylvestre et le pin d'Ecosse ont été successivement mis à l'épreuve, mais aucune des essences n'a produit une désagrégation régulière, ni un feutrage absolument satisfaisant. Comme on le voit, le concours reste ouvert, aux Etats-Unis, en Angleterre et en France. Il peut se résumer en ces termes : obtenir d'un produit végétal quelconque une substance abondante, inépuisable, peu coûteuse et pouvant se convertir en papier de bonne qualité, sans adjonction de chiffons.

Répondant à notre tour à ce concours, nous venons de déposer à l'exposition internationale d'horticulture, à Amsterdam (1877), un spécimen de bois, de pâtes et de papier en feuille. La substance qui a donné ce papier de bonne qualité est l'aubier du bois de tremble, obtenu de taillis de quatre ans et cultivé dans les dunes de la Panne, près de Furnes.

Liebig, dans son admirable ouvrage : *Les lois naturelles de l'agriculture*, dit que le tremble à larges feuilles est de toutes les essences de bois celle qui absorbe le plus de calcaire; il a trouvé jusqu'à 66 pour 100 de chaux, dans les cendres de ce bois.

Appliquant les données générales publiées par Liebig, M. Chevandier a démontré dans des tableaux qui accompagnent sa remarquable publication : *L'amendement des essences forestières*, que si l'on ajoute au sol de la chaux, qui généralement lui fait défaut, on obtient dans la croissance du bois une augmentation annuelle qui varie de 30 à 40 pour 100. Pour que de si beaux résultats puissent s'obtenir dans la culture du taillis de bois de tremble, il suffirait, après chaque coupe, soit tous les quatre ou cinq ans, d'épandre, entre les souches, 1,000 à 1,200 kilog. de chaux éteinte par hectare.

P. BORTIER,

Sylviculteur.

Machine à feutrer la laine en bandes,
par M^{me} LION.

Cette machine se compose d'un réservoir à vapeur en tôle de 2 mètres de long, 1 mètre de large, et 0^m.05 de profondeur; d'une plaque en tôle percée de trous ayant chacun 0.005 millimètres de diamètre; d'un tube à vapeur alimentant le réservoir; d'une plaque en bois ayant 2^m.20 de longueur sur 1^m.02 de largeur, et 0.07 d'épaisseur, recouvrant le feutre; de tables servant d'appui pour mettre et retirer le feutre et ses accessoires, le tout reposant sur des bâtis en briques.

Ces diverses pièces sont mises en mouvement par un mécanisme très-simple. La vapeur, mise en contact avec la surface du feutre en amollit l'âpreté, lui donne un moelleux et une apparence supérieure; tout en resserrant le tissu et le rendant plus compact.

On obtient ainsi des bandes de feutre d'une épaisseur régulière sur toute leur surface.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE, HYGIÈNE ET ALIMENTATION.

De l'instinct spécial aux tortues, pour indiquer à l'avance les abaissements de température,

par M. J. BOUCHARD.

Par ces temps de variations brusques de températures qui sont si souvent nuisibles aux intérêts de l'agriculture, il n'est pas sans intérêt de constater que certains animaux peuvent fournir aux agriculteurs de précieux renseignements. C'est à ce propos que M. J. Bouchard a adressé à l'Académie des Sciences une note relative aux habitudes de prévision des tortues.

L'instinct de ces animaux peut, en effet, dans les saisons moyennes, guider sûrement les observateurs, sur les abaissements de température devant amener du jour au lendemain, le mercure du thermomètre dans les environs de zéro : il les avertit également, à la

fin de l'automne, des approches futures de l'hiver. Dans l'un et l'autre cas, elles prennent des précautions qui paraissent en rapport avec le danger contre lequel elles ont à se prémunir. Depuis plusieurs années M. Bouchard a pu assurer, d'après ces précautions, la sécurité de sa serre.

A la fin de l'automne, quand l'hiver doit être rigoureux, les tortues s'enterrent très-profondément, c'est-à-dire de manière à se cacher complètement. Si l'hiver doit être, au contraire, exceptionnellement doux, comme cette année, elles s'enfoncent à peine de quelques centimètres, juste pour protéger les ouvertures de leur carapace : en janvier, elles ont été jusqu'à se promener au grand air, puis, à l'approche des froids tardifs de février, elles se sont enfouies de nouveau.

Dans le courant du mois de mars, par une chaleur de 10 degrés, M. Bouchard a vu, avec étonnement, les tortues s'enterrer : dans la nuit suivante, le thermomètre tombait à 2 degrés au-dessus de 0, et il grêlait à diverses reprises.

Le 1^{er} avril, par une température qui faisait monter, au soleil, le thermomètre à 40 degrés, une tortue, plus sensible, s'enterrait, et le lundi 2, il gelait blanc à la campagne.

Le 4, toutes les tortues s'enfouissaient par une chaleur de 10 degrés, et la nuit, le thermomètre tombait à 4 degrés.

Le 5, dès deux heures de l'après-midi, le thermomètre marquait 20 degrés, au soleil, et pourtant, les tortues restaient enfouies : la nuit, le thermomètre tombait à 6 degrés et il grêlait dans la matinée.

Le 6, deux tortues se promenaient d'abord, puis reprenaient la position souterraine que les autres n'avaient pas quittée : le thermomètre tombait à 7 degrés dans la nuit.

En résumé, il paraît à M. Bouchard que 7 degrés de chaleur suffisent pour maintenir les tortues en activité et au-dessus du sol, quand le temps est bien établi.

Sommaire. — Procédé de traitement du vesou au moyen de la magnésie, par MM. BERNARD et ERHMAN. — Procédé mécanique pour le séchage de la bagasse et du sucre, par M. LENOIR. — Recherches sur l'irisation du verre, par MM. FRÉMY et CLÉMANDOT. — Etude analytique sur la qualité des briques, par M. FIÉVET. — Description et appréciation de la pompe du système ÉRÉMAC. — Itinéraire du premier voyage d'études autour du monde, par M. BIARD. — Sur les ballons-sondes, par M. DUTÉ-POITEVIN.

ALCOOL, SUCRE ET FÉCULE.

Procédé de traitement du vesou au moyen de la magnésie,

par MM. BERNARD et ERHMAN.

Le 27 janvier, ont eu lieu, à Maurice et à Highlands, les dernières expériences relatives à l'emploi de la magnésie dans le traitement du vesou, procédé dû à MM. C. Bernard et Erhman. Le président de la Chambre d'agriculture y assistait, ainsi qu'un certain nombre de planteurs et de membres de la Chambre. Voici quel était le but de ces expériences : dans les essais précédents, il avait été démontré que, par le traitement de la magnésie, les jus de cannes sont bien plus complètement dépouillés, que par les autres procédés existants, des impuretés qu'ils contiennent et qui sont un obstacle à la cristallisation du sucre. Mais deux objections sérieuses avaient été soulevées :

1° la proportion d'écumes produite par l'emploi de la magnésie est relativement considérable, et elles entraînent une quantité notable de jus que les installations existantes sont insuffisantes à en extraire ;

2° le volume de la pâte magnésienne qu'il faut employer est trop considérable et doit donner lieu à des transports dispendieux.

A ces deux objections les auteurs du procédé répondaient que l'emploi des filtres-presses résoudrait la question des écumes en les

convertissant en tourteaux solides. A l'égard de la magnésie, on pourrait la produire sous un volume beaucoup moindre, et, de plus, on pourrait revivifier cette substance en brûlant les tourteaux provenant des filtres-presses, afin de la faire servir de nouveau, ce qui réduirait presque à rien les transports que l'on redoutait. Ce sont là les deux points que les expériences poursuivies dans ces derniers temps ont eu pour objet de vérifier.

Quatre filtres-presses avaient été établis à Highlands conjointement avec un petit four pour brûler les tourteaux. Le succès a été complet : les écumes volumineuses résultant de l'emploi de la magnésie ont été exprimées par les filtres-presses et converties en tourteaux solides. Puis, elles ont été brûlées, et leurs cendres, presque entièrement composées de magnésie pure, ont servi à faire de nouvelles défécations qui ont donné les mêmes résultats que celles faites avec la magnésie neuve.

Il faut dire, d'ailleurs, que l'emploi de la magnésie absorbante, n'est pas chose absolument nouvelle : alors qu'on ne travaillait encore qu'en sucre terré, l'écumage s'opérant par l'écumoire et les balais de latanier, il était indispensable de recourir à un agent spécial pour épurer le vesou. Alors, après le traitement des jus par la chaux vive, on ajoutait dans la chaudière, dans les cas difficiles, une certaine dose de magnésie, pour donner plus de consistance aux écumes, afin de les enlever plus facilement à l'écumoire.

M. Dupont, habile administrateur, et raffineur à Saint-Domingue, s'en servait encore longtemps après l'abandon de la fabrication du sucre terré, et chaque fois que le vesou avait quelques symptômes d'acidité ou que les écumes étaient rebelles à s'agglomérer et à tenir dans l'écumoire, l'effet était très-efficace dans les simples équipages improprement appelés du nom de *P. Labat*, alors qu'ils ont été, depuis longtemps, modifiés par MM. Boisrot, Dupont et Dorian et tout récemment par M. Le Duc.

Mais quand ce procédé était employé dans des défécateurs chauffés séparément, dont on pouvait modérer le feu à volonté, pour laisser aux écumes le temps de se former en une croûte épaisse, le vesou qui en découlait par le soutirage des robinets était comme filtré.

M. Dupont ayant eu l'occasion d'appliquer ce nouveau procédé sur l'habitation *Bellegarde* où l'on ne réussissait pas à faire des jus clarifiés, obtint un tel succès, que M^{me} de *Bellegarde*, dans son enthousiasme, prit la queue de sa robe blanche et y fit passer une certaine quantité de vesou pour en constater la pureté. L'emploi de cet absorbant remonte donc au commencement de ce siècle ; mais cela

ne retire rien au mérite de ceux qui le remettent en usage, après qu'il avait été généralement aboli par une nouvelle fabrication, et remplacé, notamment, par la méthode anglaise, qui consiste à employer l'acétate de plomb.

(*Journal des fabricants de sucre.* — Extrait.)

L. L.

Procédé mécanique pour le séchage de la bagasse et du sucre,

par M. CHARLES LENOIR.

Le besoin impérieux d'économie, qui s'impose de plus en plus pour l'exécution des différentes opérations de l'industrie sucrière, a mis partout les inventeurs en quête de nouveaux procédés et de machines nouvelles. C'est ainsi que M. *Charles Lenoir*, un ancien sucrier des colonies, prétend avoir résolu une partie importante du problème, en inventant un système simple, rapide et économique pour le séchage de la bagasse et du sucre sortant des turbines.

On sait que le résidu de la canne, après que celle-ci a été pressée, est séché au soleil et sert de combustible pour le chauffage des générateurs. Peut-être vaudrait-il mieux rendre ce résidu à la terre, sans compter d'autres emplois spéciaux dont nous avons parlé ailleurs (1). Mais le combustible, charbon de terre ou bois, étant hors de prix dans la Colonie, de tout temps les habitants ont préféré l'emploi de la bagasse qui ne coûte rien, du moins en apparence ; mais, si l'on calculait bien, on verrait que la bagasse revient à un prix supérieur à celui du charbon de terre.

M. Lenoir s'est livré à ce calcul et il n'a pas eu de peine à prouver que le procédé de chauffage actuel se chiffre par un prix de revient très-élevé, si l'on tient compte de tous les éléments qui tendent à surélever ce prix.

Ainsi la bagasse exige un certain nombre d'hommes pour en opérer et en surveiller le séchage : de là un préjudice pour la culture à laquelle ces hommes sont forcément enlevés.

Par les temps de pluie, la bagasse ne sèche pas, et tandis que l'usine chôme, les cannes coupées et les jus déjà exprimés fermentent.

Puis survient la nécessité de nettoyer, après la manipulation, les

(1) Voir le *Technologiste*, 1^{re} Série, t. XXXV, p. 120 : Extraction de la cellulose fibreuse contenue dans la bagasse, par MM. *Kresser et de Meritens*.

plates-formes encombrées par la bagasse pourrie : c'est encore un nombre considérable de journées, qu'il faut affecter à ce travail, et qui sont perdues pour la culture.

Ces divers inconvénients ont donc frappé M. Lenoir, et il a recherché s'il n'y aurait pas moyen de les supprimer, à l'aide d'un procédé qui permet de sécher la bagasse en tout temps, avec rapidité et économie.

Son appareil consiste en un double cylindre, dont l'un, celui de l'intérieur, est mobile et tourne sur lui-même : l'espace vide entre les deux cylindres est parcouru par de l'air chaud pris dans la cheminée, et l'appareil se trouve ainsi chauffé à une haute température. La bagasse, au sortir du moulin, est envoyée dans le cylindre intérieur, où elle se meut en avant, au moyen d'un mouvement de rotation et de deux diagonales, jusqu'à l'autre extrémité du cylindre, pour en sortir complètement sèche, après un séjour dont la durée ne doit pas dépasser trois quarts-d'heure.

M. Lenoir promet, grâce à l'emploi de cet appareil, des économies notables résultant des considérations suivantes :

- 1° augmentation de bras pour la culture ;
- 2° point de temps d'arrêt dans la manipulation ;
- 3° réalisation plus prompte des récoltes ; augmentation dans le rendement de la barrique de vesou, par ce fait que l'on ne brassera plus que des cannes fraîchement coupées et mieux cultivées.

L'inventeur estime que son procédé devra donner, pour une exploitation ordinaire, une plus-value d'environ 75,000 fr. : l'appareil ne coûterait pas plus de 100,000 fr., en place.

Nous sommes trop peu compétent pour juger l'invention de M. Lenoir, au point de vue technique. Mais nous croyons qu'elle mérite d'attirer l'attention de nos industriels coloniaux.

Il manque, cependant, au procédé de M. Lenoir la sanction de l'expérience : comme il ne lui est pas possible de faire personnellement les frais nécessaires, il se propose de s'adresser aux habitants planteurs et sucriers de la Réunion, pour leur demander de lui faire l'avance des fonds nécessaires pour la construction d'un appareil d'essai dans les ateliers de la maison *Cail et C^e*. Ces avances seraient remboursées sur les premiers droits d'inventeur que toucherait M. Lenoir.

(*Moniteur de la Réunion*. — Extrait.)

L. L.

CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

Recherches sur l'irisation du verre,

par MM. FRÉMY et CLÉMANDOT.

Les expériences nombreuses, poursuivies de diverses façons par MM. Frémy et Clémidot leur ont permis de s'assurer que l'irisation du verre, cette altération qui se produit à la longue à la surface des verres qui ont séjourné dans l'eau ou dans la terre humide, peut être obtenue artificiellement en soumettant cette substance, sous l'influence de la chaleur et de la pression, à l'action de l'eau contenant environ 15 0/0 d'acide chlorhydrique.

Tous les verres ne se prêtent pas à cette opération : ils doivent, pour s'iriser, présenter une composition chimique spéciale. Or, comme dans la fabrication ordinaire du verre, la facilité avec laquelle un verre peut s'iriser devient un véritable défaut, on comprend que la connaissance des conditions nécessaires à la réussite de l'irisation puisse donner aux fabricants des indications utiles pour l'éviter.

L. L.

Etude analytique sur la qualité des briques,

par M. FIÉVET.

Les habitants des pays où manquent les matériaux calcaires et où, par contre, se trouvent en abondance des terres argileuses plastiques, ont dû songer à remplacer les pierres de taille par des terres moulées et cuites, dont les dimensions pussent se prêter à tous les besoins de l'art de bâtir.

Qu'est-ce qu'une brique ? C'est un parallélipipède rectangle en terre cuite que les nécessités des constructions ont conduit à avoir la largeur double de l'épaisseur et la longueur double de la largeur.

Celle qui se fabrique couramment au centre et dans le nord de la France est la brique dite de Bourgogne, dont les dimensions sont $0^m.22 \times 0^m.11 \times 0^m.055$.

La matière qui la compose est une argile sableuse que l'on trouve quelquefois formée de toutes pièces avec les qualités voulues de plasticité et de moindre retrait, quoique le plus souvent on soit obligé de faire des mélanges pour arriver à ce résultat. Cependant, bon nombre de localités de la province de Picardie, par exemple, remplissent les conditions voulues, et la terre extraite et mouillée pour l'amener à la plasticité convenable, est envoyée, après un mar-
chage sommaire, au banc de moulage.

Les argiles sont, ainsi qu'on le croit généralement, le produit de la décomposition, par les agents atmosphériques, des roches feldspathiques : granits, gneiss et porphyres.

Quand elles ont été charriées au loin, elles se sont mélangées en général à des sables, à de l'oxyde de fer et à un peu de carbonate de chaux : elles forment alors les argiles proprement dites.

Quand la proportion de carbonate de chaux augmente, ce sont des marnes.

Les briques réfractaires sont formées d'argiles pures dans lesquelles dominent la silice et l'alumine.

Quand les proportions de ces matières diminuent, et que celles de chaux, de potasse, de soude et d'oxyde de fer augmentent, les briques deviennent fusibles à de hautes températures et ne peuvent plus servir que pour les constructions ordinaires, et les massifs extérieurs des fourneaux.

Nous donnons ci-après l'analyse de quelques bonnes terres à briques.

MATIÈRES PREMIÈRES.	NUMÉROS DES ÉCHANTILLONS.				
	1	2	3	4	5
Silice.	56.1	47.1	70.0	68.6	70.3
Alumine.	23.9	18.8	12.4	10.0	7.8
Peroxyde de fer	»	12.8	6.0	10.0	10.8
Eau et matières non dosées.	17.0	20.6	10.9	10.8	10.7
Chaux.	1.0	0.7	0.7	0.6	0.4
Totaux.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Plus les argiles contiennent d'alumine, plus elles renferment d'eau et plus elles sont plastiques. Cette eau se compose de celle qui y

existe à l'état hygrométrique au moment où on l'extrait de la carrière, et de l'eau combinée. La première est quelquefois considérable, et, après le séchage à l'air libre, la proportion en est encore de 2 à 3 0/0. Quant à l'eau de combinaison, dosée dans des argiles desséchées à 100°, elle varie de 6 à 18 0/0. *Fourcroy* estime la perte en poids d'une brique passant du moulage à une dessiccation complète, à 0,23, et de cette dessiccation à parfaite cuisson, à 0,056.

Nous ne nous étendrons pas sur les qualités physiques d'une bonne brique, que l'étude de *M. Fiévet* emprunte à notre *Manuel du Briquetier*, dans lequel nos lecteurs pourront les retrouver, et nous arriverons à la question importante de la résistance à l'écrasement.

La résistance des briques à l'écrasement croît avec la densité des briques qui, elle-même, est plus grande quand elles sont fabriquées à forte pression.

Nous donnons, dans le tableau suivant, les poids du décimètre cube et les charges d'écrasement, par centimètre carré, de diverses briques : En général, les densités étant dans le rapport de 82 à 86, les charges supportées sont comme 70 à 130.

DÉSIGNATION DES BRIQUES.	POIDS du décimètre cube.	CHARGE de rupture au centim. carré	DIMENSIONS du cube d'essai.
Brique bien cuite de Bourgogne..	2 k. 20	150 k.	1 à 2 cent. de côté.
Brique bien cuite de Sarcelles..	2 . 00	125 »	1 à 2 — —
Brique cuisson ordinaire de Montereau.	1 . 78	110 »	1 à 2 — —
Brique rouge de pays (Paris). . .	1 . 52	90 »	1 à 2 — —

L. L.

HYDRAULIQUE, AVIATION ET NAVIGATION.

Description et appréciation de la pompe

du système ERÉMAC.

La pompe du système *Erémac*, représentée en élévation fig. 63, se compose essentiellement d'un cylindre, fermé à ses deux extrémités par des plaques munies de boulons de serrage, et dans lequel sont

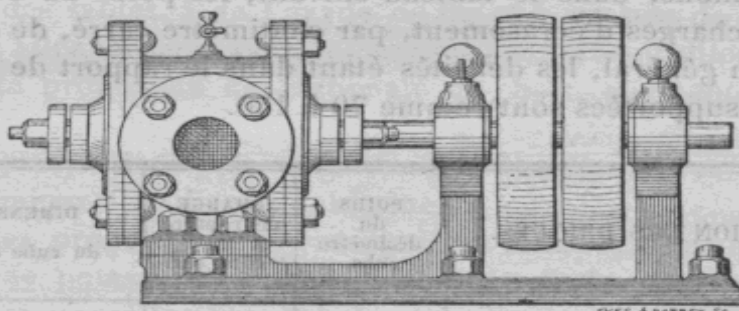


Fig. 63.

percées deux lumières longitudinales qui correspondent à l'aspiration et au refoulement.

La disposition de ces lumières est telle qu'il n'existe aucune communication entre elles, quelle que soit la position des palettes dont nous parlerons plus loin.

Le cylindre est traversé par un arbre passant par les presse-étoupes disposés sur les deux fonds en dehors de son axe, mais parallèlement à ses génératrices, et à une distance de cet axe égale au cinquième du rayon du cylindre. L'arbre présente, dans sa partie comprise entre les deux plaques de fond du cylindre, un renflement percé d'une mortaise.

Dans cette mortaise peuvent glisser deux palettes, dont l'épaisseur est égale à l'ouverture des lumières, et qui sont constamment pressées par deux ressorts en spirale contre la surface intérieure du cylindre.

Si l'on donne à l'arbre un mouvement de rotation, il paraît évident qu'il y aura production d'une aspiration par l'une des lumières,

tandis qu'il se produira en même temps un refoulement par l'autre.

Cette description sommaire suffit pour bien montrer la simplicité du principe sur lequel est basée la pompe rotative du système Erémac : la simplicité de ses organes est incontestablement un grand avantage, mais encore faut-il qu'elle ne soit pas obtenue au détriment du rendement; or l'appareil dont nous parlons est arrivé, à ce point de vue, à un haut degré de perfection.

En effet, il y a, dans tous les systèmes de pompes rotatives deux séries d'inconvénients : les uns sont inhérents à tous les systèmes, les autres dépendent du principe particulier qui a été appliqué. Nous allons voir comment ces deux difficultés d'ordre différent ont pu être vaincues dans la pompe Erémac.

Le principe même de la machine étant basé sur une excentricité constante, et sa bonne marche dépendant surtout du parallélisme des axes du cylindre et de l'arbre, ce résultat a été obtenu par l'emploi de coussinets coniques analogues à ceux employés dans les poupées de tours. Ainsi, quelle que soit l'usure de la machine, rien n'est changé ni dans sa bonne marche, ni dans les conditions premières d'établissement.

Nous avons vu plus haut que les palettes sont maintenues écartées et appuyées constamment contre la paroi inférieure du corps de pompe par des ressorts en spirale. Le but qu'on s'est proposé d'atteindre a été de réduire considérablement le rôle des ressorts, en permettant aux deux palettes mobiles de se repousser par l'intermédiaire de ces ressorts et de n'exiger d'eux que les variations nécessaires au passage des positions extrêmes; remarquons aussi que ces ressorts agissent dans le même sens que la force centrifuge. On peut dire que le but proposé a été atteint, car la longueur de la détente de chaque ressort est, pendant un tour entier, du cinquantième du diamètre intérieur du corps de pompe, variation que nous pouvons regarder comme insignifiante. Employés dans de telles conditions, à faible détente, les ressorts, qui ont l'avantage de compenser l'usure et de donner à la pompe une grande douceur, doivent être préférés aux excentriques fixes dont l'usure est rapide et dont la rigidité rend les palettes sujettes à se briser.

Les dispositions que nous venons de décrire sont relatives plus particulièrement à l'application du principe spécial sur lequel est basée la pompe rotative Erémac; mais au point de vue particulier de la construction, il est intéressant de faire remarquer le procédé tout particulier à l'aide duquel sont obtenus les joints entre les fonds et le cylindre (fig. 64).

Ce joint est formé par un anneau en caoutchouc, cuir ou autre ma-

tière compressible, logé dans une rainure pratiquée dans le corps du cylindre. Pressé par le couvercle, cet anneau épouse exactement la forme de la rainure et la matière en excès trouve un logement dans les vides ménagés à cet effet.

De cette façon, le couvercle s'applique toujours exactement contre le repos annulaire ménagé dans le cylindre, quelle que soit, d'ailleurs, la négligence apportée au montage de ces couvercles.

Nous devons faire remarquer que la précision du joint sera réglée une fois pour toutes à l'atelier et ne dépendra pas, comme dans tous les autres systèmes de pompes rotatives, de l'épaisseur plus ou moins grande des garnitures.

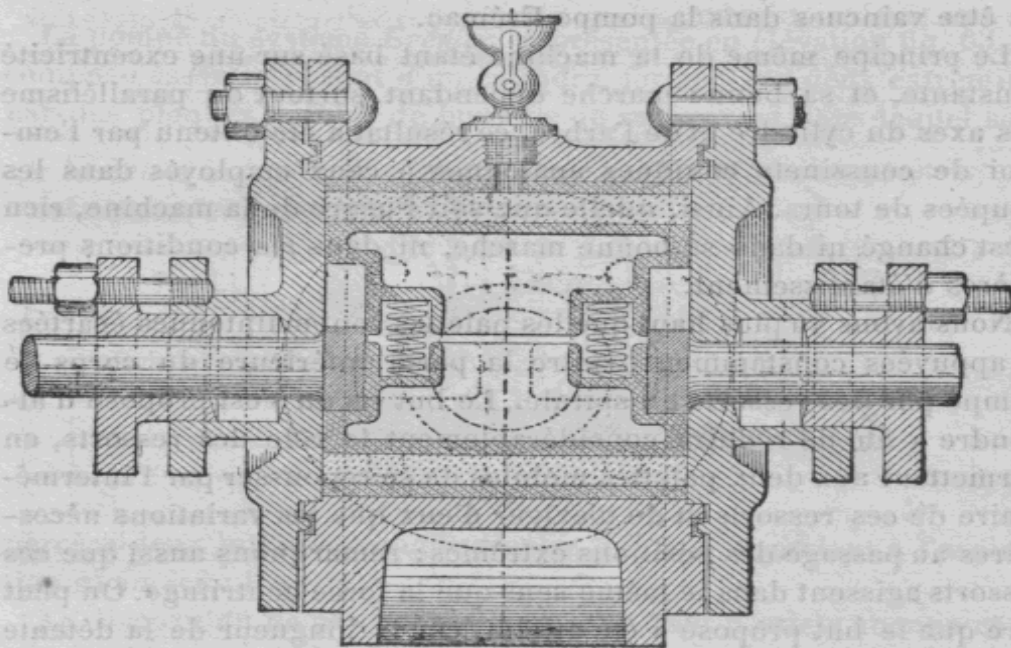


Fig. 64.

Il nous reste à décrire, pour terminer, le joint de la palette sur la surface cylindrique du cylindre (fig. 65).

On a placé à l'extrémité de chacune des deux palettes deux pièces métalliques, dont la surface extérieure est un segment cylindrique de même rayon que le corps de pompe ; quant à l'autre surface, elle s'encastre dans une gorge taillée au bord de la palette, suivant un cylindre dont l'axe est précisément la génératrice médiane de la surface cylindrique de frottement. Avec une telle disposition, il existera, grâce aux ressorts, une jonction parfaite entre les surfaces de cette pièce cylindrique et celle présentée par le cylindre.

Il n'y a pas à craindre que l'usure puisse déformer cette pièce, car la forme qui lui a été donnée est la même qu'elle prendrait sous l'influence de l'usure.

Grâce à cette disposition, il n'y a aucune communication possible entre l'aspiration et le refoulement, et l'usure est rigoureusement compensée : il convient de faire ressortir toute l'importance de ce perfectionnement qui donne à cet appareil une supériorité incontestable sur ceux dans lesquels les joints sont obtenus, soit par le contact de deux surfaces de forme invariable tournant autour d'axes fixes, soit par le contact de palettes fixes glissant entre deux surfaces fixes, joints qui ne peuvent être parfaits, malgré la précision apportée à la construction et le soin du montage, et qu'ils s'altèrent chaque jour sous l'influence de l'usure.

Si l'appareil doit fonctionner sous des charges d'eau considérables, on pourra augmenter la précision des joints des couvercles en

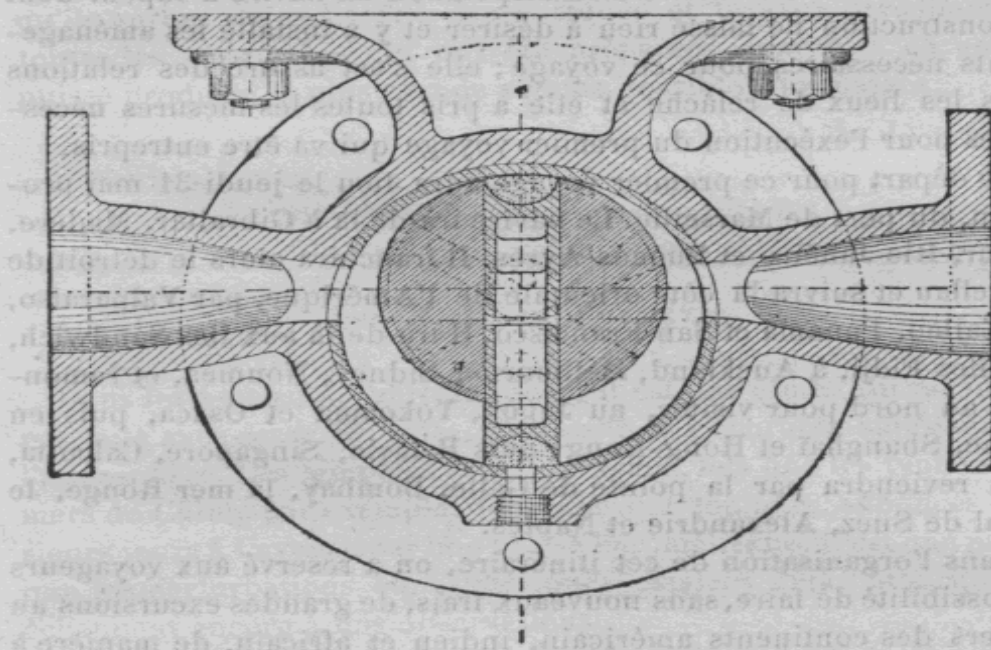


Fig. 65.

striant les fonds, et il conviendra, par une légère modification dans la construction du noyau plein intérieur, d'équilibrer rigoureusement les palettes qui ne sont plus soumises qu'à l'action des ressorts, quelle que soit la pression.

Cette pompe a reçu de nombreuses applications dans l'industrie où ses qualités ont été généralement appréciées : il paraîtrait que le volume d'eau débité serait égal au volume théorique, pendant que le rendement en travail varie de 65 à 80 pour 100.

L. L.

Itinéraire du premier voyage d'étude autour du monde,

par M. BIARD.

Nous avons, dans le temps, informé nos lecteurs du projet des *Voyages d'étude autour du monde* (1). Voici qu'aujourd'hui, M. Biard vient entretenir la *Société d'Encouragement* des progrès de cette intéressante fondation.

La Société s'est constituée; elle a arrêté les bases de son organisation, elle a fait mettre à sa disposition un navire à vapeur dont la construction ne laisse rien à désirer et y a installé les aménagements nécessaires pour ce voyage; elle s'est assuré des relations dans les lieux de relâche et elle a pris toutes les mesures nécessaires pour l'exécution du premier voyage qui va être entrepris.

Le départ pour ce premier voyage aura lieu le jeudi 31 mai prochain, du port de Marseille. Le navire ira de là à Gibraltar, Madère, Dakar, Rio-Janéiro et Buénos-Ayres. Il franchira alors le détroit de Magellan et suivra la côte orientale de l'Amérique, par Valparaiso, Le Callao, Panama et San-Francisco. Il ira de là aux îles Sandwich, aux îles Fidji, à Auckland, Melbourne, Sidney, Nouméa, et remontera au nord pour visiter, au Japon, Yokoama et Osaca, puis en Chine, Shanghai et Hong-Kong; puis Batavia, Singapore, Calcutta, et il reviendra par la pointe de Galle, Bombay, la mer Rouge, le canal de Suez, Alexandrie et Naples.

Dans l'organisation de cet itinéraire, on a réservé aux voyageurs la possibilité de faire, sans nouveaux frais, de grandes excursions au travers des continents américain, indien et africain, de manière à visiter plus complètement l'intérieur du pays : 1° de Buénos-Ayres à Valparaiso à travers la chaîne des Andes; 2° de Panama à la Havane, la Nouvelle-Orléans, New-York, Chicago et San-Francisco en parcourant la mer des Antilles et les Etats-Unis; 3° pour parcourir les parties les plus intéressantes de la presqu'île entre Calcutta et Bombay, et 4° en Egypte, de Suez à Alexandrie par le Caire, pour visiter les pyramides, Memphis, Héliopolis, etc.

Le voyage comprend un parcours de 13.600 lieues marines ou de 76.600 kilomètres. Il durera 320 jours, sur lesquels il y aura cinq mois employés en relâches dans les divers points visités par l'expédition. Si on y ajoute le temps qu'on passerait à terre en profitant

(1) Voir le *Technologiste*, 2^e Série, t. II, page 368.

des grandes excursions, l'embarquement serait réduit à quatre mois et demi et on resterait pendant six mois à terre.

Le prix de ce voyage varie suivant les conditions d'installation dans les cabines distinctes qui sont affectées aux voyageurs. Il est compris entre 20.000 francs et 35.000 francs : comme on doit prévoir, il faut y ajouter pour des dépenses personnelles, une somme de 10.000 francs, au plus.

M. Biard expose ensuite les moyens d'instruction qui sont donnés aux voyageurs pendant leur séjour à bord. Il énumère la durée des excursions-relâches qui auront lieu dans tous les points visités par eux, les cours scientifiques, les bibliothèques, les laboratoires et les collections d'instruments qui sont mis à leur disposition; la faculté qu'ils auront de se livrer à leurs études et travaux personnels, et toutes les ressources qui ont été préparées pour que ce voyage puisse produire la plus grande somme possible d'avantages.

L. L.

Sur les ballons-sondes,

par M. DUTÉ-POITEVIN.

Dans les ascensions aérostatiques, il est une étude qui ne semble pas faite avec assez de suite, c'est celle des courants supérieurs de l'atmosphère. Les tempêtes et les ouragans, tels que les typhons des mers de Chine, par exemple, sont presque toujours annoncés plusieurs jours à l'avance par une baisse barométrique. C'est une preuve que les perturbations atmosphériques existent déjà, bien qu'elles échappent encore à nos observations.

Dans plusieurs de ses ascensions, M. Duté-Poitevin a été à même de constater que les vents supérieurs qui existaient à des altitudes au-dessus de 2,000 mètres, étaient précisément ceux qui régnaient à la surface du sol, 24 heures ou 48 heures après. Dans la première ascension à grande hauteur exécutée par Sivel et Crocé-Spinelli, le même cas a été signalé par les deux intrépides aéronautes.

Convaincu que les études des courants supérieurs peuvent être utiles à la météorologie, M. Duté-Poitevin s'est proposé de continuer les expériences que son beau-frère Sivel s'était promis de mettre à exécution à ce sujet, parce qu'il estime que dans les ascensions scientifiques, surtout dans celles de longue durée, ce qui doit préoccuper le plus les aéronautes, c'est l'étude de la direction des courants supérieurs et inférieurs.

Parmi les divers moyens qui ont pu être proposés pour l'étude de ces courants, les ballons-sondes avaient paru résoudre la question d'une façon pratique : deux hommes en avaient compris l'importance et avaient conçu deux moyens qui, bien que différents par les détails de l'exécution, aboutissaient au même but.

Le premier, *Dupuis-Delcourt*, avait imaginé de se servir de ce qu'il nommait la flottille aérostatique : quatre petits ballonnets de quatre mètres de diamètre étaient attachés aux quatre points cardinaux d'un ballon central. Des perches horizontales, fixées au cercle de suspension, servaient à maintenir l'écartement de ces ballons entre eux, de sorte que le tout formât un carré. Les perches étaient creusées d'une gorge, de sorte que la corde conductrice pouvait fonctionner entre des poulies de rappel, sans crainte de déverser. De petits treuils à main, correspondant aux quatre ballonnets, servaient à enrouler ou dérouler la cordelette, afin de laisser monter ou de ramener le ballon, selon la nécessité de l'expérience à faire.

C'est ainsi que Dupuis-Delcourt tenta la première expérience des ballons-sondes : il était accompagné de *Jean-Marie Richard*, qui a laissé une collection aéronautique si curieuse. Malheureusement, dans la matinée, une forte pluie survint et compromit l'expérience, car l'humidité fit gondoler les perches, gonfler les poulies et retordre les cordes, de manière que chaque fois que l'aéronaute essayait de laisser monter un ballonnet, un nœud se formait, engorgeant la poulie, et chaque ballon restait captif au bout de sa perche respective.

Sivel, ayant compris l'intérêt que pouvait offrir l'étude des courants supérieurs, avait imaginé, peu de temps avant sa mort, un système moins encombrant, plus simple et plus complet, car il pouvait en même temps servir à sonder les couches inférieures.

Malheureusement, cette fois encore, il ne fut pas permis de mettre le système à exécution, car un vent trop violent au départ empêcha de monter l'appareil (1). C'était une perche horizontale de 10^m.50 de longueur fixée au cercle et tenue en équilibre par un ballonnet supérieur rempli de gaz, dont le pareil, rempli d'air, eût permis de sonder les espaces inférieurs : ce dernier eût été muni d'une lanterne, afin de pouvoir suivre ses mouvements pendant la nuit. Ces deux petits ballons, qui avaient été nommés *Giroflé* et *Girofla*, étaient attachés à une corde de 1,000 mètres de longueur. On pouvait donc, de la nacelle, faire monter le ballon supérieur à 1,000 mètres au-dessus de l'aérostât et faire descendre la sonde inférieure d'une même longueur (fig. 66).

(1) Ascension de longue durée 23-24 mars 1875. Voir l'*Aéronaute*, 1875.



Fig. 66.

*Système de ballons-sondes
adopté par SIVEL.*

Doit-on, après cela, rester inactif et conclure que les ballons-sondes sont impraticables? Certes non, et M. Duté-Poitevin a, pour sa part, l'intention formelle de marcher sur les traces de son regretté beau-frère et de reprendre ses travaux interrompus si brusquement au moment même où ils pouvaient apporter de nouveaux faits à la science météorologique.

Les ballons-sondes seraient d'un grand secours pour utiliser les courants d'air et se maintenir dans celui qui conviendrait le plus aux expériences que l'on aurait à exécuter, car il deviendrait ainsi possible, sans perdre de lest ni de gaz, de connaître quels sont les courants qui existent à différentes altitudes. Actuellement, on ne peut s'en rendre compte que par des changements de niveau alternatifs qui ne tardent pas à épuiser la course d'un aérostat à travers l'espace et terminent ainsi, trop promptement, une ascension qui devrait se prolonger davantage.

En outre de la direction des courants aériens, les ballons-sondes pourraient indiquer la température de ces courants, à condition d'être munis d'appareils enregistreurs automatiques : ce serait alors le cas de se servir du thermomètre enregistreur de M. *Negretti*.

Il est évident que des expériences ainsi complétées fourniraient à la science météorologique des données utiles sur la direction et la température des courants supérieurs de l'atmosphère, et sur la marche des circlus de notre hémisphère : ils pourraient servir à la prédiction du temps probable.

Ainsi, par exemple, l'hiver que nous venons de traverser a été d'une douceur exceptionnelle en France et d'une rigueur extraordinaire en Russie. Il a été caractérisé chez nous, par la persistance à terre des vents du sud qui, venant du Sahara, brûlaient l'Algérie et nous donnaient un climat tempéré, tandis qu'en Russie, un vent du nord persistant maintenait un froid presque inconnu jusqu'à ce jour, de sorte que le circlus produit par les alizés s'est trouvé ainsi reporté à l'est. Or, s'il est vrai que cette perturbation se soit produite auparavant à une certaine hauteur dans l'atmosphère, la prédiction devenait possible.

(*L'Aéronaute*. — Extrait.)

L. L.

Sommaire. — Machine à élargir les tissus, de M. LACASSAIGNE.
Rapport sur le porte-tube séparateur de M. DAMOURETTE. — Machine à comprimer l'air, de M. BURLEIGH.
Générateur à vapeur, de M. F. DU TEMPLE. — Nouvelle locomotive porteuse pour tramways, système BELPAIRE. — Appareils pour éviter les rencontres des trains de chemins de fer. — Télégraphie électrique naturelle.
Rapport sur les horloges mystérieuses de M. HENRI ROBERT.
Baromètre enregistreur de M. RÉDIER.
Moyen de s'élever ou de descendre, en ballon, sans perdre de lest, par M. LAVAGNA.

FILATURE, TISSAGE ET PAPETERIE.

Machine à élargir les tissus.

de M. ALFRED LACASSAIGNE.

En créant sa machine à élargir les tissus, M. Alfred Lacassaigne s'est proposé de réaliser certains points nécessaires que nous allons énumérer.

1° Emploi facile de la machine, soit seule, soit devant un séchoir de système quelconque.

2° Marche continue et réglage à volonté de l'élargissement pendant le fonctionnement.

3° Réduction considérable de l'emplacement.

4° Prix de revient économique et réduction de main-d'œuvre.

A ces différents avantages, il a fallu joindre, pour que le succès couronnât ces efforts, celui d'un travail irréprochable.

Or, il paraît que ces divers points de vue ont été tous, à peu près satisfaits.

1° La machine est simple dans sa composition : un arbre fixe porte deux manchons, mobiles seulement suivant l'axe, pour communiquer à l'ensemble du système élargisseur un mouvement de rapprochement ou d'éloignement, suivant la largeur du tissu à traiter. Ces trois pièces portent tout le système de l'élargissement, qui se compose d'abord d'un tambour pour le tissu; puis de deux

plateaux droits à engrenages communiquant le mouvement à tout le système, et enfin de deux plateaux, dits élargisseurs à pinces, s'inclinant à volonté en pivotant sur deux points concentriques diamétralement opposés.

L'observation de la machine montre par suite de quelles combinaisons ingénieuses, tout l'élargissement tourne fou sur les deux manchons et l'arbre principal, et ensuite comment le système élargisseur se resserre et s'écarte dans son entier, sous l'influence d'une vis à gauche et à droite dissimulée dans l'arbre, avec deux écrous agissant sur les deux manchons qui, à leur tour, entraînent tout le mouvement. Il faut remarquer le départ du mouvement, par un arbre intermédiaire placé sous l'appareil et recevant le mouvement de rotation par une des fusées qui dépassent les bâtis pour le transmettre, par deux pignons, aux deux plateaux droits à engrenages, et, par suite, à tout le système.

Cet agencement peu compliqué permet, naturellement, un emploi facile de la machine : la sortie de celle-ci ne nécessitant aucune main-d'œuvre spéciale, elle pourra être suivie d'un séchoir quelconque dans lequel passera directement le tissu.

2° Le réglage à volonté de l'élargissement se fait pendant le fonctionnement de la machine, et cela très-facilement, puisqu'il suffit d'agir, au moyen de manivelles, sur deux vis placées dans les manchons immobiles, et agissant sur les segments filetés faisant corps avec les disques élargisseurs.

3° L'emplacement pris par la machine constitue une véritable économie, relativement aux machines employées jusqu'à ce jour. La largeur comparative reste la même pour cet appareil et pour les autres employés jusqu'ici, mais, en profondeur, elle ne prend que 65 centimètres. La machine est, de plus, suivie d'un séchoir muni de trois tambours en cuivre ayant chacun 45 centimètres de diamètre : la longueur prise par ce séchoir est de 2 mètres, et les tissus en sortent dans les conditions ordinaires de vitesse et de séchage.

L'appareil Lacassaigne, suivi de son séchoir, ne prend donc que 2^m.70 en profondeur, alors que les rames chaudes varient depuis 8 jusqu'à 12 mètres pour les systèmes ordinaires.

4° Le prix de cette machine est de 2,000 fr., et celui du séchoir à cylindres peut varier de 1,000 à 2,500 fr., suivant la composition que l'on voudra lui donner. L'ensemble des deux appareils est donc loin d'atteindre le prix des rames à élargir ordinaires, qui reviennent, en moyenne, à 2,000 fr. le mètre courant.

Quant à la main-d'œuvre, elle paraît être la même pour toutes les machines : il faut à celle de M. Lacassaigne, comme pour les rames

ordinaires, deux personnes pour conduire le tissu à l'entrée de la machine et une autre derrière pour enlever les pièces. Une grande amélioration pourrait encore être apportée par l'adjonction d'un appareil mécanique introduisant automatiquement le tissu et qui existe déjà dans l'industrie des draps : on économiserait ainsi deux ouvriers.

Trois expériences ont été faites devant la commission d'enquête déléguée par la *Société industrielle de Rouen*.

La première sur une pièce qui, en écru, avait 80 centimètres de laize et était rentrée au blanchiment à 0^m.697 : la machine à élargir, réglée à 82 centimètres, a rendu la pièce, parfaitement sèche, revenue à 80 centimètres.

Le deuxième essai a eu lieu sur une pièce de cretonne rayée qui avait perdu 3 centimètres au séchage : la machine à élargir lui a rendu sa largeur primitive.

En troisième lieu, on a fait passer une pièce de cretonne de 80 centimètres de laize, après l'avoir mouillée, sur un séchoir ordinaire. A sa sortie, elle n'était revenue qu'à 78 centimètres : la machine de M. Lacassaigne l'a ramenée à 81 centimètres.

(*Bulletin de la Société industrielle de Rouen*. — Extrait.)

L. L.

GÉNÉRATEURS, MOTEURS ET MACHINERIE.

Rapport sur le porte-tube séparateur

de M. DAMOURETTE.

Le comité de mécanique de la *Société industrielle de Rouen*, a confié, il y a quelque temps, à MM. Delaporte, Gouault et Roland, le soin de faire un rapport sur le porte-tube de M. Damourette : c'est ce travail que nous communiquons ci-après à nos lecteurs.

Le porte-tube de M. Damourette, appelé par lui porte-tube séparateur, se compose du porte-tube ordinaire perfectionné, à manchon de fonte, tel qu'il est décrit dans les ouvrages spéciaux, et, en particulier, dans le *Manuel des chauffeurs et conducteurs*, de M. Th. Bureau.

La modification spéciale à l'inventeur consiste à disposer dans le

manchon en fonte, une cloison verticale qui le divise en deux parties dans toute sa hauteur.

La chaudière est en communication avec l'une des chambres par le tube d'eau et le tube de vapeur, tandis que l'autre correspond au tube de verre. Les deux chambres sont mises en rapport l'une avec l'autre au moyen de deux orifices de 5 à 6 millimètres de diamètre, qui plongent, le supérieur dans la vapeur, et l'inférieur dans l'eau venant de la chaudière, de sorte que le tube de verre indique bien certainement le niveau de cette dernière.

L'intention de l'inventeur a été, évidemment, en séparant l'eau et la vapeur contenues dans le tube indicateur, de l'eau et de la vapeur contenues dans la chaudière, de maintenir les premières à une moindre température, ce qui réduit les chances de bris du tube en verre.

De plus, l'eau du tube sera à l'abri de l'invasion des particules terreuses que contient toujours l'eau de la chaudière, ce qui s'opposera à l'oblitération et à la maculation du tube de niveau, et, enfin, on réduira, dans ce dernier, l'intensité des ressauts de l'eau que contient la chaudière, et cela à cause de l'étroitesse des orifices de communication.

Nous devons dire que ce résultat multiple nous paraît avoir été atteint par l'inventeur, d'une manière très-satisfaisante.

L'appareil de M. Damourette a été monté chez M. Delaporte, en parallèle avec le porte-tube de M. Halipré, le même qui a été soumis, en 1874, à l'examen du Comité de mécanique, et fut alors l'objet d'un rapport approbatif.

Les eaux qui alimentent les chaudières de M. Delaporte sont, il est vrai, un peu incrustantes; néanmoins, le porte-tube de M. Damourette était, après un fonctionnement de six semaines, aussi net que s'il venait d'être monté : l'eau qui le remplissait était très-limpide. Enfin, la température du tube, au-dessus et au niveau de l'eau était à peine sensible à la main : soit 40 à 45 degrés.

L'appareil de M. Halipré a fonctionné parallèlement dans des conditions comparables et presque identiques. Il convient d'ajouter que le bouillonnement intérieur de la chaudière qui, dans les niveaux ordinaires, s'accuse par des oscillations très-visibles, était devenu à peu près insensible, dans le tube soumis aux expériences.

Si nous envisageons à un autre point de vue l'appareil soumis à notre examen, nous constaterons qu'il est d'une construction robuste, que le montage du tube en verre dans ses douilles est bien établi, et que l'instrument comporte tous les accessoires indispensables :

1° robinets pour la reconnaissance du niveau de l'eau dans la chaudière ;

2° robinets destinés à l'isolement que l'on peut avoir à pratiquer du tube d'avec le manchon ;

3° robinet de purge pour le tube de verre et pour le manchon de fonte ;

4° bouchons destinés à faciliter le nettoyage des tubes dans toutes les directions utiles.

C'est pour l'ensemble de ces raisons, que la commission chargée de l'examen du *Porte-tube séparateur Damourette*, propose au *Comité de Mécanique* de reconnaître que cet appareil est bon, et que l'usage peut en être recommandé aux industriels.

Signé : ROLAND, DELAPORTE et GOUAULT.

Machine à comprimer l'air,

de M. BURLEIGH.

L'emploi de l'air comprimé comme force motrice ou autrement tend à se généraliser, et bien des applications nouvelles en surgiraient, si l'on pouvait le produire à bas prix et le distribuer simplement par des conduites.

Ainsi la question des moteurs de machines à coudre serait immédiatement résolue, car l'air comprimé présente sur l'eau de grands avantages, dont le plus important est de pouvoir être obtenu partout, avec une pression quelconque, tandis que pour l'eau il faut absolument des conditions topographiques spéciales.

L'air comprimé peut être employé pour remplacer la glace dans tous les cas où il s'agit de refroidir, ou bien pour produire la glace : il suffit de le détendre pour disposer d'une source de froid puissante. Il ne manque pas d'autres applications parmi lesquelles nous citerons seulement la brasserie, la conservation des aliments et le rafraîchissement des appartements en été.

L'usage de l'air comprimé pour transmettre la force motrice dans les mines et les tunnels et pour produire la ventilation, est devenu classique depuis le percement du Mont-Cenis ; constatons que depuis lors cet agent moteur s'est introduit petit à petit dans les mœurs industrielles et que nos charbonnages en font largement usage.

On a employé pour comprimer l'air, l'eau et la vapeur : quand on dispose d'une chute d'eau, il est évident que ce mode de compression est le plus économique, mais, en dehors de ce cas spécial, il

est toujours préférable d'avoir recours à l'emploi de la vapeur. Beaucoup de machines à comprimer l'air ont été imaginées, et leur succès a été plus ou moins grand : c'est pourquoi nous pensons être agréable à nos lecteurs en leur faisant connaître un appareil usité en Amérique et dont les intéressés se sont déclarés satisfaits.

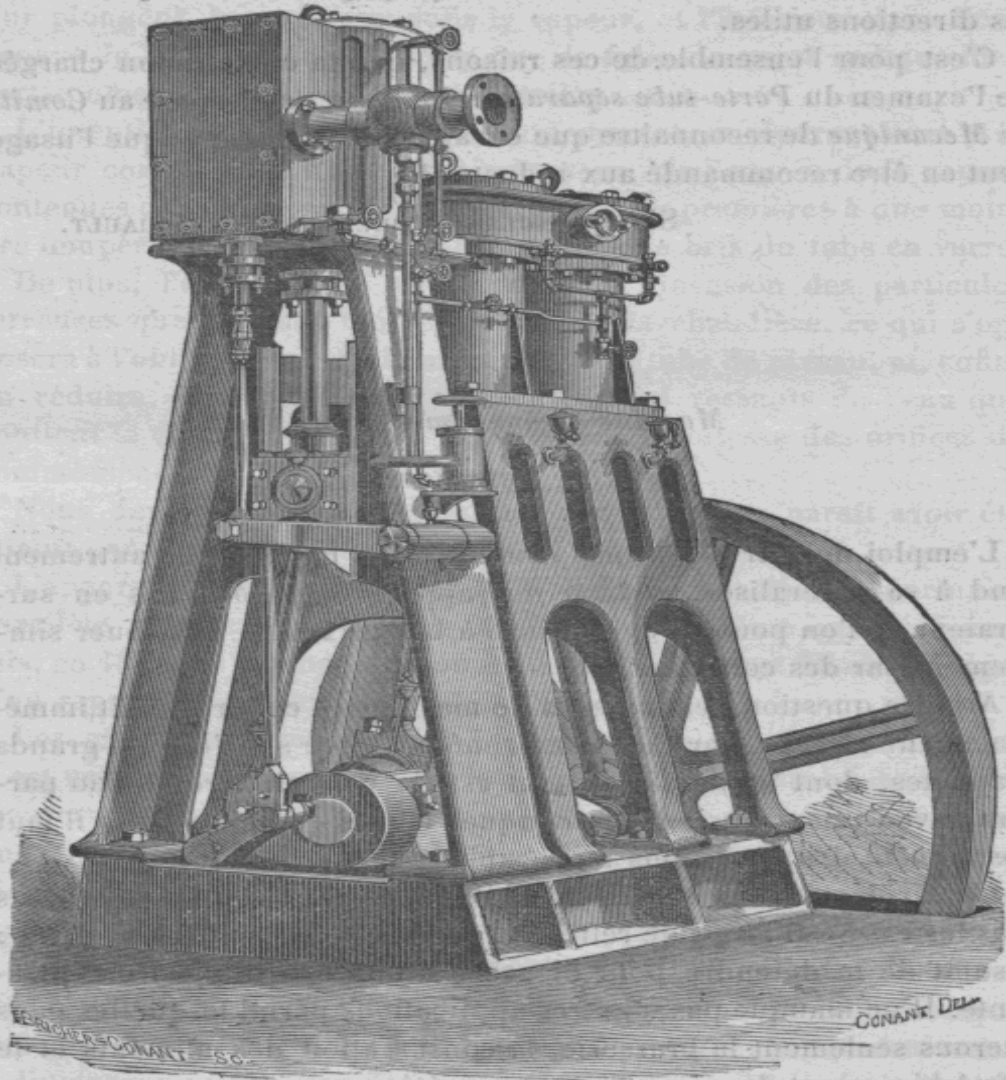


Fig. 67.

Le compresseur à vapeur de *Burleigh*, dont la figure 67 représente une vue perspective, consiste en une machine à vapeur verticale à double effet, avec deux cylindres à comprimer l'air à simple effet. Le cylindre à vapeur agit sur un arbre à manivelle fixé sur la plaque de fondation bien solide de la machine et situé directement en dessous des cylindres. Le bâti de la machine est massif et de forme convenable pour résister aux puissants efforts qu'il supporte.

Les deux manivelles des cylindres à air font entre elles un angle de 180 degrés, et la manivelle du cylindre à vapeur n'est pas placée sur la même ligne que les précédentes, mais dans une position telle que lorsque la résistance à la compression de l'air est la plus grande, la pression de la vapeur agit de la manière la plus efficace pour vaincre cette résistance. Lorsque l'on commence la détente entre le quart et la moitié de la course, le piston à vapeur doit être environ au tiers de sa course quand le piston à air est aux deux tiers de la sienne; de cette façon on peut facilement donner aux volants le minimum de poids.

La machine n'a pas besoin de régulateur, puisque la vitesse des compresseurs doit être déterminée par l'importance de la consommation d'air. Avec une détente fixe et une pression de vapeur uniforme, on obtient une pression d'air à peu près fixe, quelle que soit la consommation d'air, parce que les surfaces des diagrammes de l'effort et de l'indicateur d'air sont nécessairement sensiblement égales, de sorte que la variation de consommation entraîne une variation correspondante de vitesse. Mais la détente doit être réglée dans chaque cas, de manière à obtenir le rapport voulu entre la pression de la vapeur et celle que l'on désire donner à l'air; ce point est soigné tout particulièrement dans le compresseur Burleigh, et l'admission peut avoir lieu pendant une fraction absolument quelconque de la course. La détente est réglée à la main, et un arc gradué muni d'un index permet de voir immédiatement quel est le degré de détente, et de le changer immédiatement à l'aide d'un simple levier. Afin de refroidir les cylindres à air, qui s'échauffent pendant la compression, on injecte de l'eau dans l'air, au moment voulu.

L. L.

TÉLÉGRAPHIE, VOIES ET TRANSPORTS.

Générateur à vapeur

de M. F. DU TEMPLE.

Un nouveau générateur à vapeur vient d'être inventé par M. F. du Temple, et construit d'une manière assez pratique pour permettre à tout le monde de le chauffer et de le réparer.

Absolument sans danger, ce générateur présente tous les avantages d'économie et de légèreté avec un volume extrêmement réduit, et il peut atteindre la plus grande puissance que l'on ait osé concentrer jusqu'à ce jour dans un même appareil.

Nous reviendrons ultérieurement sur cette invention, qui nous paraît appelée à un certain avenir, tant à cause de la sécurité qu'offre cet appareil que du peu de place qu'il demande pour son installation.

Nouvelle locomotive porteuse pour tramways,

— système BELPAIRE.

On a fait à Bruxelles, dans ces temps derniers, de nouveaux essais de la voiture du système *Belpaire*, destinée à faire le service de la traction sur les tramways.

On lui a fait parcourir la ligne de Bruxelles à Baulers, et elle a parfaitement gravi toutes les pentes, cependant assez fortes, de cette voie.

La machine se trouve à l'avant de la voiture. Dans les premiers essais, la chaudière était verticale ; on a modifié cette disposition : la chaudière est maintenant horizontale, et la porte du foyer, contrairement à ce qui se voit dans les locomotives ordinaires, est placée sur le côté. Les tubes de la chaudière sont beaucoup plus étroits que ceux des autres machines.

Les cylindres sont placés en dessous et commandent un seul essieu-moteur, par deux coudes. Les réservoirs d'eau sont sous la voiture, et la chaudière est alimentée par deux injecteurs verticaux du système Giffard. Il y a deux freins, l'un à l'arrière, l'autre à l'avant ; il y a aussi un frein contre-vapeur.

Cette invention, due à M. Belpaire, inspecteur général des chemins de fer de l'Etat, est très-pratique et paraît appelée à rendre de grands services sur les petites lignes et sur les chemins de fer de ceinture.

L. L.

Appareils pour éviter les rencontres de trains de chemins de fer.

La Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée fait étudier, depuis quelque temps déjà, les moyens d'éviter, sur les lignes à une seule voie, la rencontre des trains de chemin de fer et d'empêcher le re-

nouvellement d'accidents dans le genre de celui qui s'est produit, dans ces temps derniers, à Châtillon.

En Angleterre, on emploie le système de pilotage et celui dit *staff-system*, dans lequel le pilote est remplacé par un bâton unique que doit porter toute machine qui passe sur la voie.

Le système qu'on expérimente doit répondre exactement aux conditions dans lesquelles s'est produit l'accident du lac du Bourget, accident amené par la collision entre deux trains, que les chefs de gare ont laissé passer. Il fonctionne depuis quelques années déjà en Allemagne et en Italie sur les chemins de fer à une seule voie. Voici en quoi il consiste.

Chaque ligne à voie unique est munie, à chaque passage à niveau, à chaque maison de cantonnier et à chaque garde-barrières, de communications électriques avec toutes les gares, de sorte qu'en donnant un ou deux coups de cloche, suivant le cas, on puisse prévenir tout le personnel de la ligne du danger que peut courir un train, dont le sens du mouvement est ainsi indiqué.

Avec ce système, l'accident du Bourget aurait pu être prévenu.

Pour le train venant de Paris, les gardes et cantonniers auraient été avertis du prochain passage de ce train par *un coup* de cloche, et le chef de gare d'Aix aurait signalé le prochain passage du train marchant sur Paris par *deux coups* de cloche ; devant ce double signal, tous les agents de la ligne eussent été informés de l'imminence d'une rencontre et eussent agi en conséquence. Chaque cantonnier, chaque garde connaît par ce moyen le danger possible d'une collision : les signaux d'arrêts s'exécutent simultanément sur toute la ligne, et le signal rouge, signal d'arrêt immédiat, est fait presque à chaque kilomètre, à l'aide du drapeau ou de la lanterne.

Le service se fait ainsi sur une grande partie de la route à voie unique suivie par la malle de l'Inde en Italie. En France, la Compagnie du chemin de fer du Nord emploie ce système de cloche-signal sur certaines parties de ses lignes à une seule voie.

L. L.

Télégraphie électrique naturelle.

La *Gazette horticole* de Nicaragua publie quelques renseignements sur une plante de la famille des Phytolacées, qui croît en ce pays et qui possède des propriétés électro-magnétiques.

Quand on en coupe une branche, la main éprouve une sensation

aussi vive que s'il s'agissait d'une batterie *Rumkorff*. Surpris de ce phénomène, l'auteur fit une expérience sur place à l'aide d'une petite boussole : à 7 ou 8 pas, l'influence de la plante se faisait déjà sentir.

La déviation de l'aiguille était en raison de la distance; plus on s'en rapprochait, plus ses mouvements devenaient saccadés, et, enfin, quand l'instrument fut planté au milieu du buisson, les mouvements se transformèrent en une rotation accélérée.

Le sol sous-jacent ne contenait aucune trace de fer ni d'autres métaux magnétiques : il n'y a donc pas à douter que cette qualité ne soit inhérente à la plante même.

L'intensité du phénomène varie suivant les heures du jour. La nuit elle est presque nulle. C'est à 2 heures de l'après-midi qu'elle atteint son maximum. Par les temps d'orage, sa puissance augmente; quand il pleut, la plante se fane. L'auteur n'a jamais vu d'oiseaux se percher, ni d'insecte se poser sur le *Phytolacea electrica*. C'est là une véritable pile fournie par la nature, et rien ne s'opposerait, peut-être, à la création au moyen de pareilles plantes, d'une sorte de télégraphie électrique naturelle.

L. L.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION, HORLOGERIE ET TOPOGRAPHIE.

Rapport sur les horloges mystérieuses,

de M. HENRI ROBERT.

Nous croyons être agréable à nos lecteurs en leur donnant ci-après un extrait du rapport, que le Comité des Arts mécaniques de la *Société d'Encouragement* demanda, il y a quelque temps, à M. *Hatton de la Goupillière* sur les intéressants appareils que M. *Henri Robert* a nommés horloges mystérieuses : elles justifient bien cette dénomination, car on n'aperçoit, en effet, qu'un cadran de verre parfaitement transparent, suspendu librement sur deux fils, et, en second lieu, deux aiguilles marquant les heures et les minutes. Du reste, aucun mécanisme apparent. On doit de plus signaler cette singularité que l'on peut imprimer au cadran un mouvement de ba-

lançoire sur les fils qui le supportent, ou encore communiquer avec le doigt une rotation plus ou moins rapide aux aiguilles. Cet état de choses, si différents des précautions dont on doit environner une pendule ordinaire, n'empêche nullement les aiguilles, après l'extinction de ces mouvements anormaux, de se retrouver dans la position à laquelle elles seraient progressivement parvenues, si l'horloge eût été abandonnée à elle-même.

Le principe essentiel sur lequel est fondé cet appareil, n'est pas absolument nouveau, mais seulement le parti plus complet qu'en a tiré M. Henri Robert. Depuis plus d'un demi siècle, on savait construire une horloge mystérieuse à *une seule aiguille* marquant les heures, avec les propriétés qui viennent d'être énumérées. Cette aiguille unique, montée sur un pivot horizontal, portait à son extrémité opposée à la pointe indicatrice un renflement analogue à un boîtier de montre dont la présence paraissait motivée uniquement par une ornementation plus ou moins artistique. Un petit mouvement d'horlogerie dissimulé dans le boîtier était employé à faire tourner en douze heures autour du centre de cette cavité, un petit poids en platine. Si nous réduisons par la pensée ce poids d'une part, et de l'autre tout le reste de l'aiguille à leurs centres de gravité respectifs, celui de tout l'ensemble s'obtiendra, d'après une règle élémentaire, en divisant la distance qui sépare ces deux points dans un rapport constant, à savoir le rapport inverse des deux masses. Par rapport au centre de gravité de l'aiguille seule, le centre de l'ensemble décrira donc une courbe semblable à celle que parcourt le petit poids, c'est-à-dire un cercle, puisque tel est dans le boîtier la trajectoire de ce point. Mais d'ailleurs, d'après un théorème bien connu, le système ne peut rester en équilibre dans une position quelconque, que si le centre de gravité de l'ensemble se trouve placé directement sur la verticale du pivot. D'après cela, ce point devra rester fixe dans l'espace absolu, bien que par rapport à l'aiguille il décrive un cercle, ce qui exige que l'aiguille elle-même exécute une révolution égale, mais du côté opposé. Il suffit donc que le poids tourne en douze heures et en sens rétrograde dans l'intérieur du boîtier, puisque l'aiguille tourne elle-même comme une véritable aiguille des heures dans le sens ordinaire.

On comprend, en outre, que si elle est arrêtée pendant un certain temps par un obstacle quelconque, le poids n'en continuera pas moins sa marche à l'intérieur, de telle sorte qu'une fois remise en liberté, l'aiguille devra atteindre, après quelques oscillations, la seule position d'équilibre que lui permette la situation actuelle du fragment de platine dans le boîtier, tout comme si elle avait eu la

facilité d'y parvenir de proche en proche. Il en sera de même des mouvements plus ou moins désordonnés qu'on peut imprimer au système. Il suffira qu'ils ne puissent empêcher la rotation du poids, pour que, après toutes ces perturbations, la position que prend l'aiguille n'en accuse plus aucune trace.

M. Henri Robert a su faire de cet ancien appareil, dont l'aspect sortait des habitudes ordinaires, une pendule qui rappelle complètement les apparences usuelles, mais qui continue à paraître privée de tout moteur, et réduite à son cadran et à ses deux aiguilles.

Dans un premier modèle à *aiguilles solidaires*, l'auteur installe une première aiguille analogue à celle dont on vient de saisir les fonctions, mais dont le poids est mené douze fois plus vite par son mouvement d'horlogerie, de manière à en faire une aiguille des minutes. Il lui rattache, en outre, une aiguille des heures qu'elle commande, au moyen d'une minuterie ordinaire, habilement exécutée sur des dimensions très-réduites et dissimulée dans le moyeu. On pourra encore imprimer à ce système avec le doigt des rotations rapides et irrégulières. Comme dans le cas précédent, lorsque ces mouvements seront éteints, la grande aiguille reviendra avec sûreté à la minute exacte. Seulement la seconde pourra alors se trouver sur une heure quelconque, différente de la véritable, à moins que le nombre de tours exécutés ainsi à toute vitesse ne se trouve être par hasard un multiple de douze.

Dans un autre modèle à *aiguilles indépendantes*, M. Robert supprime toute solidarité entre ces dernières. Au lieu d'une minuterie pour les réunir, on munit chacune d'elles séparément d'un petit moteur spécial. L'un d'eux effectue sa révolution en une heure, et l'autre en douze. On peut alors, si l'on veut, lancer chacune des deux aiguilles avec des vitesses quelconques soit dans le même sens, soit dans des sens opposés, avec la certitude que, quand ces vitesses auront pris fin, chacune des deux flèches sera revenue fidèlement à la position que lui assigne le temps écoulé pendant son évolution irrégulière.

Nous pensons, de plus, que l'on apprendra avec intérêt que M. Henri Robert, indépendamment de ses ateliers ordinaires, en a créé un spécial à l'Institution des sourds-muets, dans lequel une dizaine de jeunes sourds-muets ont déjà été mis au fait de cette fabrication qu'ils pratiquent d'une manière courante.

L. L.

Baromètre enregistreur

de M. RÉDIER.

De tous les instruments employés en aéronautique, le baromètre est sans contredit le plus utile, il sert en effet à indiquer la hauteur précise à laquelle on se trouve, et en dehors des moyens pratiques employés par les aéronautes, il montre immédiatement si l'aérostat monte ou descend.

Les indications du baromètre peuvent être relevées à des moments très-rapprochés et servir au tracé du diagramme indiquant la marche de l'aérostat : mais ce relevé est une grande perte de temps, et le baromètre doit être complété par un système permettant d'enregistrer automatiquement le changement de pression.

Nous allons décrire le baromètre enregistreur de M. Rédier, et nous prendrons le cas du baromètre à mercure.

Le peu de force motrice que communiquent à un appareil les variations du poids de l'atmosphère ne suffit pas à conduire une aiguille d'un certain poids ou à entraîner un crayon traceur, quelque agrandissement que l'on donne aux éléments de la machine.

Mais supposons qu'un rouage d'horlogerie robuste, muni d'un moteur qu'il faudra remonter de temps en temps, soit porteur de l'aiguille ou entraîne un crayon et que ce rouage soit simplement dirigé dans sa marche par un baromètre quelconque, soit à mercure, soit anéroïde.

Celui-ci sera en quelque sorte l'âme de l'instrument et le rouage muni d'un fort moteur en suivra toutes les indications, et dès lors il n'y aura plus de limite à l'étendue des fonctions qu'on voudra obtenir de l'appareil.

Un baromètre ordinaire à siphon BB est monté sur une planchette CC. Ce baromètre, complètement indépendant, se fixe sur l'instrument au moyen de deux boutons molletés XX.

Un petit flotteur d'ivoire, porteur d'une tige d'acier verticale très-faible, repose sur le mercure.

Une aiguille très-légère A, terminée par un petit crochet, repose sur la pointe verticale de la tige d'acier de ce flotteur.

A côté du baromètre se trouvent deux rouages d'horlogerie M et N, l'un, le rouage M, terminé par un échappement de chronomètre E, marche à droite; l'autre, N, terminé par un volant V, marche à gauche. Ces deux rouages sont calculés de façon que la vitesse de l'échappement étant 1, celle du volant soit au moins 2.

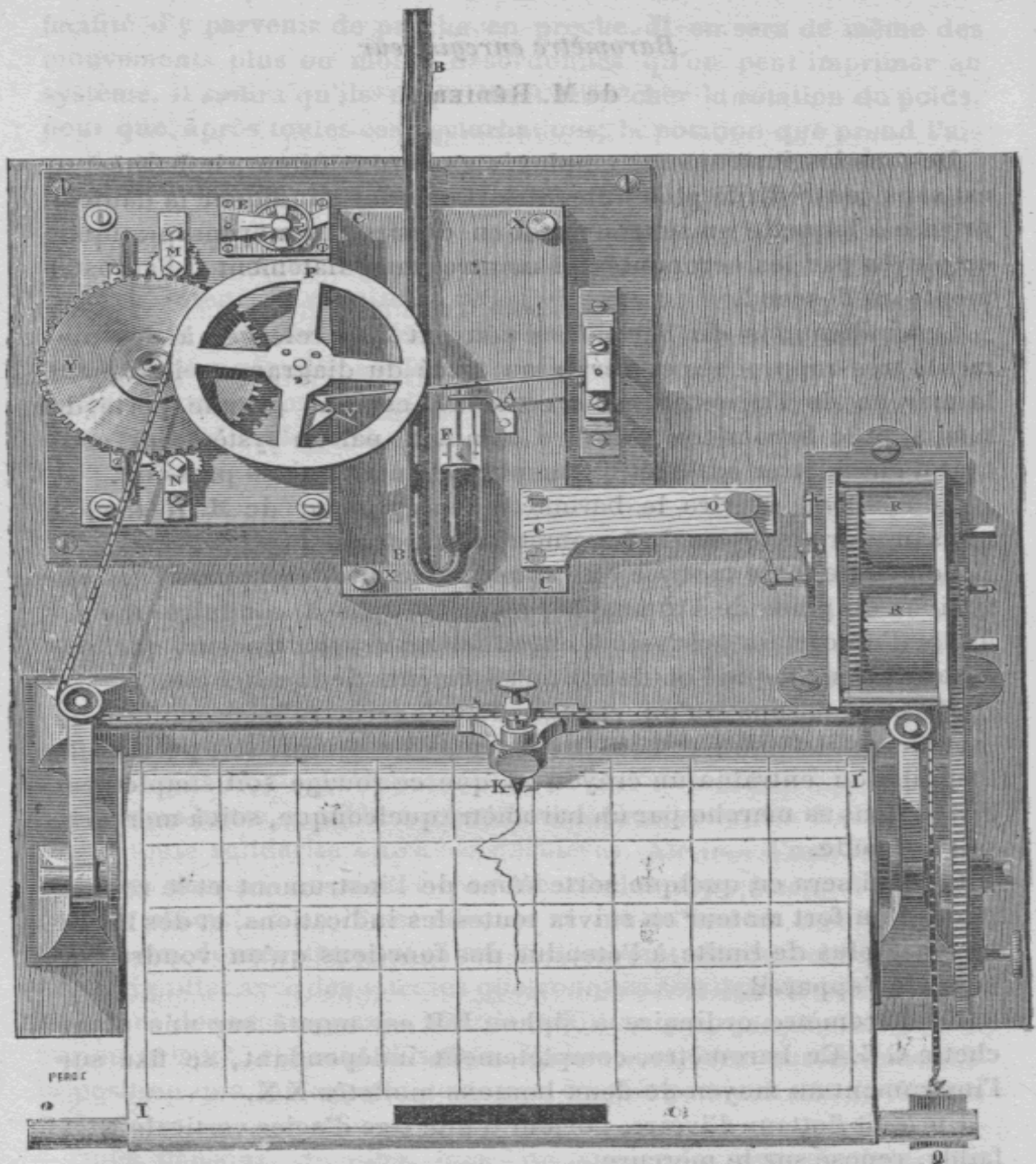


Fig. 68.

Baromètre enregistreur
de RÉDIER.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| B. Baromètre à mercure. | A. Aiguille à déclanchement. |
| C. Plaque mobile, qui le supporte. | P. Poulie motrice. |
| F. Flotteur. | K. Pointe traçante. |

Un train différentiel relie ce double rouage et l'axe autour duquel tourne le satellite du train, porte la roue Y qui engrène elle-même avec un pignon fixé sous la poulie P.

L'axe de la poulie P porte aussi un pignon, invisible dans la figure, engrenant avec une crémaillère fixée sous la plaque C C du baromètre; de telle façon que quand la poulie est sollicitée par un des rouages elle communique aussi un mouvement de haut en bas à l'ensemble du baromètre à siphon. Les deux ressorts des mouvements M et N étant remontés, voyons ce qui se passe :

L'échappement E marche toujours et tend par sa marche à entraîner la poulie P qui porte la chaîne du crayon-traceur K, et à faire mouvoir la plaque C C de bas en haut, l'aiguille A suit le mouvement, poussée par la petite tige du flotteur F, le petit crochet de cette aiguille dégage alors le volant V qui se met à tourner.

La vitesse du volant V étant deux fois celle de l'échappement, le rouage qui le conduit fait tourner la poulie dans l'autre sens et fait descendre la plaque C C jusqu'à ce que le crochet de l'aiguille A arrête de nouveau le volant.

Ces petits mouvements successifs sont accusés sur le papier par une ligne continue, qui est droite si le baromètre ne varie pas, et qui s'infléchit vers la droite ou la gauche suivant que le baromètre descend ou monte, comme nous allons l'expliquer.

Si en effet la colonne mercurielle baisse dans la petite branche du siphon, ce qui correspond à une hausse, le volant reste plus longtemps accroché et le temps qu'il faut à l'échappement pour opérer son dégagement est indiqué sur le papier par un trait dont la longueur est proportionnelle à la quantité dont la pression a augmenté.

Si, à la place du baromètre à syphon, on emploie un anéroïde, on monte ce dernier sur un grand râteau qui remplace la crémaillère, et les choses se passent comme pour le baromètre à mercure.

L'enregistreur se compose d'un rouage d'horlogerie R R' à deux moteurs ; R, sur lequel s'enroule le papier, et R' qui est destiné à frapper trois petits coups sur une planchette fixée au baromètre sans ébranler la colonne mercurielle pour vaincre les résistances de la capillarité.

Nous décrirons dans une prochaine livraison un baromètre destiné spécialement aux ascensions, et qui enregistrera directement les oscillations de l'aiguille. Le baromètre de M. Rédier, parfait pour des observations faites à terre, offre l'inconvénient de ne pas transmettre directement ses variations, ce qui occasionne un petit retard dans l'inscription. Les oscillations de l'aiguille sont tellement rapides

dans une ascension, que la moindre transformation de mouvement suffit pour faire une erreur, qui, s'additionnant, pourrait donner un diagramme complètement faux.

On peut, d'ailleurs, compléter et vérifier les indications fournies par un instrument de ce genre, au moyen du baromètre témoin de M. Janssen qui, scellé dans une boîte au moment du départ, indique à l'arrivée la hauteur maximum atteinte par l'aérostat.

L. L.

BIBLIOGRAPHIE.

Moyen de s'élever ou de descendre, en ballon, sans perdre de lest,

par M. LAVAGNA.

M. Guiseppe Lavagna vient de publier une petite brochure où il décrit un moyen nouveau, suivant lui, de monter et de descendre sans perdre de gaz ni de lest : ce procédé consiste dans l'emploi d'un sac de lest, attaché à un parachute et retenu par une corde. Lorsque l'on veut monter, on jette le sac de lest par dessus le bord sans couper la corde. Le sac descend donc, soutenu par son parachute et tant que cette chute modérée dure, le ballon se trouve allégé d'un poids égal. Lorsqu'au contraire on veut redescendre, on tire sur le sac de lest dont le poids n'étant plus soutenu par le parachute, fait redescendre le ballon. Il y a pourtant un petit malheur, c'est que lorsque le sac est arrivé au bout de la corde qui le supporte, il pèse tout autant que dans la nacelle. Il ne peut donc résulter de la manœuvre proposée par M. Lavagna qu'un soulagement momentané de l'appareil, et non un moyen de monter et de descendre à volonté.

L. L.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DE NOMS D'AUTEURS

1° Chimie, Physique et Mécanique générales.

<i>Bourdon</i> . Accouplement de deux arbres parallèles, par divers systèmes.	194
<i>Davison</i> . Thermantérion.	193
<i>Dion (de)</i> . Histoire de la théorie et des applications de la résistance des matériaux.	418
<i>Kayser</i> . Chromate de fer.	49
<i>Kingzett</i> . Soufre; son extraction des résidus de fabrication de la soude.	1
<i>Malepeyre</i> . Acide oléique dissolvant du copal.	179
— salicylique : essais.	18
<i>Nobel</i> . Dynamite : expériences en Allemagne.	17
<i>Peltz</i> . Clarification des solutions alcooliques de gomme-laqué.	177
<i>Siemens</i> . Electricité : vitesse de propagation.	7
<i>Winkler</i> . Gaz industriels : examen technique.	4

2° Teinture, Blanchiment et Tannerie.

<i>Abadie</i> . Gris de fer nouveau pour pâtes à papier.	303
<i>Balanche</i> . Vert Guignet : action des hypochlorites décolorants.	209
<i>Billeter et Kluntz</i> . Machine à déchiqueter les écorces pour faire le tan.	229
<i>Damourette</i> . Moulin à tan, à scies-segments (correspondance).	336
<i>Depierre</i> . Indigo : préparation à Pondichéry et sur la côte de Coromandel, par l'écorce de jamblonier.	211
<i>Girardin</i> . Eaux industrielles.	306
<i>Lockert</i> . Blanchissage des chapeaux de paille.	353
<i>Malepeyre</i> . Couleurs brunes pour papiers peints et papiers de fantaisie.	161
— Glycérine employée à la conservation des peaux.	99
<i>Max Singer</i> . Gros bleu pour la soie, chargé à 25 pour 100, et résistant aux acides.	354
<i>Reimann</i> . Teinture des gants glacés.	163
<i>Zaengerle</i> . Nettoyage des étoffes, par les huiles minérales.	225

3° Alcool, Sucre et Fécule.

<i>Bernard et Erhman</i> . Vesou traité par la magnésie.	369
<i>Champonnois</i> . Foret-râpe, pour titrer les betteraves.	104
<i>Dory</i> . Alcool : nouveau réactif.	33
<i>Kærtling frères</i> . Sucres : nouveau procédé de turbinage.	35
<i>Lenoir (Charles)</i> . Bagasse et sucre : procédé mécanique de séchage.	371

<i>Lintner</i> . Bière : rôle de l'eau dans sa fabrication.	289
— Maltés préparés avec l'appareil de germination de Gecmen. . .	291
<i>Lockert</i> . Bière condensée : procédés de préparation.	337
— Sucre : ses origines.	82
<i>Mignon et Rouart</i> . Canne à sucre : nouveaux appareils pour l'extraction des jus.	81
<i>Quarez</i> . Diffusion : son introduction dans la sucrerie française. . .	100
<i>Savalle</i> . Distillation des grains : appareil rectangulaire.	198
<i>Schnacke</i> . Saccharimètre Wasserlein.	273
<i>Soldani</i> . Glucose : réactif.	290
<i>Vincent</i> . Calcination en vases clos, des vinasses des mélasses de betteraves.	338

4° Corps gras, Chauffage et Eclairage.

<i>Bourbougnon</i> . Pétrole de Pensylvanie.	49
<i>Buff</i> . Air et hydrogène : conductibilité pour la chaleur.	21
<i>Dittmar</i> . Cheminées d'usine : construction.	109
<i>Jablochkoff</i> . Lampe électrique nouvelle.	22
<i>Lockert</i> . Combustion industrielle des huiles minérales.	276
— Huiles de graissage : appareil d'essai.	182
— — minérales pour le chauffage des chaudières.	310
— Houilles maigres : leur emploi pratique.	277
— Transport du pétrole par canalisation, aux Etats-Unis. . . .	275
<i>Malepeyre</i> . Cire à cacheter s'employant à froid.	182
<i>Newton (Georges)</i> . Lubrifiant nouveau.	10
<i>Ott</i> . Fonte des suifs : nouvel appareil.	202
<i>Pinchon</i> . Aréomètre thermique à indications concordantes, pour l'essai des huiles.	204
<i>Savalle</i> . Calorifère.	179
<i>Sergueeff</i> . Bougie stéarique : fabrication, en Russie.	51
<i>Weil</i> . Ozokérite ou cire fossile, et pétrole brut d'Afrique. . . .	308
<i>Whitelaw</i> . Savon : fabrication directe avec le sel marin.	19
<i>Wilson</i> . Huile de Rangoon.	276

5° Ciments, Céramique et Verrerie.

<i>Capitaine</i> . Verre soluble : fabrication avec la terre à infusoires. . .	53
<i>Fiévet</i> . Briques : étude analytique sur leurs qualités.	373
<i>Frémy et Clémendot</i> . Irisation du verre.	373
<i>Gugnon</i> . Verres striés anglais ; leur emploi.	56
<i>Hagemann et Törgensen</i> . Fluor : son rôle dans l'industrie du verre. .	214
<i>Hensingier</i> . Four continu pour la cuisson des briques, de la chaux, du plâtre, etc.	147
<i>Judycki</i> . Ciments : nouveau procédé de fabrication.	145
<i>Kayser</i> . Verre de Venise : analyse.	39
<i>Lockert</i> . Terres siliceuses de Oberhofe.	292
<i>Malepeyre</i> . Terres à infusoires : emplois divers.	37
<i>Martini</i> . Cisailles pour couper le verre.	217

6° Géologie, Mines et Métaux.

<i>Barff</i> . Enduit d'oxyde de fer magnétique contre la rouille.	244
<i>Bresson</i> . Rails en acier et rails en fer.	243
<i>Brunton</i> . Argent : extraction par l'hyposulfite de chaux.	39
<i>Clerc</i> . Zinc : extraction dans les fourneaux à courant d'air forcé. . .	129
<i>Dehan</i> . Moules de fonderie : appareils de séchage.	237
<i>Deshayes</i> . Dosage du manganèse dans le spiegeleisen, le fer, l'acier et les minerais de fer manganésés.	241
<i>Dumas</i> . Pierre de touche : usage et analyse.	245
<i>Gruner</i> . Rapport sur le sens des mots fer et acier.	148
<i>Heeren</i> . Acier : méthodes diverses de fabrication.	85

<i>Héron et Kényon</i> . Hauts-fourneaux : perfectionnements dans l'aménagement.	279
<i>Hessel</i> . Nickel : nouveau traitement métallurgique de ses minerais oxydés.	355
<i>Kærting et Scott</i> . Ventilateur à jet de vapeur, pour mines.	278
<i>Lemière</i> . Déboisage des galeries de mines.	356
<i>Lockert</i> . Acier Bessemer : production en Prusse.	291
— Amiante : découverte d'une mine aux Etats-Unis.	360
— Ferro-manganèse ; sa fabrication en Autriche.	322
<i>Malepeyre</i> . Asbeste : emplois divers.	67
<i>Montdésir (de)</i> . Ventilation par son système.	321
<i>Rigby</i> . Silicium ; son rôle dans la fabrication du fer.	83
<i>Rohrig</i> . Roues de wagon en fonte.	323
<i>Ruoltz (de) Montchal et de Fontenay</i> . Bronze phosphoré et phosphure de cuivre : applications industrielles.	133
<i>Stillwell</i> . Vanadium ; sa présence dans les minerais de fer de l'Amérique.	65
<i>Stolba</i> . Nickélisage au bouillon, des objets polis, en fer ou en acier.	66
<i>Winkler</i> . Nickel et cobalt : moulage des grosses pièces.	42

7^e Générateurs, Moteurs et Machinerie.

<i>Arbey</i> . Sciages mécaniques, à la vapeur ou à bras d'hommes.	326
— Tours mécaniques, pour travailler le bois.	360
<i>Burleigh</i> . Machine à comprimer l'air.	389
<i>Coux (de la)</i> . Graisseurs et burettes.	284
<i>Damourette</i> . Porte-tube séparateur.	387
<i>Hactin</i> . Broyeur-pulvérisateur à boulets, et tordeur à meules verticales.	217
<i>Hart</i> . Indicateur pour les chaudières à vapeur, les appareils distillatoires, etc.	311
<i>Hauvel</i> . Chaudière à circulation du système Rijkers : procès-verbal d'expériences.	206
<i>Hermann-Lachapelle</i> . Machine à vapeur locomobile.	325
<i>Keller</i> . Transmissions de mouvement au moyen de câbles ronds et flexibles.	24
<i>Lechler et fils</i> . Conservation des courroies de transmission, au moyen de la gomme laque.	281
<i>Lockert</i> . Hydro-extracteurs : utilisation de la force centrifuge pour l'expulsion des matières.	282
— Machines marines, prix de revient.	187
<i>Malepeyre</i> . Garnitures en asbeste.	188
<i>Malinson</i> . Robinets inusables, à garniture d'amiante.	208
<i>Martin et Hock</i> . Moteur économique.	7
<i>Monnier</i> . Ecrou nouveau système.	364
<i>Mouly</i> . Etabli de menuisier perfectionné.	137
<i>Régnard</i> . Ateliers de construction d'Altona : roues en fonte trempée.	313
<i>Reilly</i> . Enveloppes d'eau pour les fourneaux de chaudières.	9
<i>Rider</i> . Machine calorique.	276
<i>Rijkers</i> . Chaudière inexplosible à circulation continue.	133
— Machine verticale à mouvement direct : nouveau système de détente.	155
<i>Salomon et Touchais</i> . Graisseur à diaphragme automatique.	294
<i>Schlink</i> . Machines horizontales de Woolf, pour les pompes et les conduites d'eau de la ville de Mulheim-sur-Ruhr.	127
<i>Schlumberger</i> . Calorifuge chimique.	23
<i>Temple (F. du)</i> . Générateur à vapeur.	391
<i>Ten-Brink</i> . Vaporisateur fumivore.	106
<i>Thomasset</i> . Laboratoire d'essais physiques. Appareils pour mesurer la résistance des matériaux.	183
<i>Versé, Spelmans, Brichot et fils</i> . Courroies de transmission en crin.	280

8° Filature, Tissage et Papeterie.

<i>Bortier</i> . Bois; son emploi dans la fabrication du papier.	365
<i>Ibotson (Walter)</i> . Machine à fabriquer le papier double ou triple. . .	247
<i>Lacassaigne</i> . Machine à élargir les tissus.	385
<i>Lion (M^{me})</i> . Machine à feutrer la laine en bandes.	367
<i>Lockert</i> . Crise de la soie.	248
<i>Löwe</i> . Soie : solubilité dans une liqueur alcaline de cuivre et de gly- cérine.	11
<i>Lüdicke et Wenzel</i> . Papier traité par l'acide sulfurique; sa résistance. .	12
<i>Malepeyre</i> . Papier phénique.	14
<i>Wiesner et Ungerer</i> . China grass et ramie.	260

9° Mécanique agricole, Engrais et Minoterie.

<i>Aubin</i> . Meules blutantes.	317
<i>Dumont</i> . Canal d'irrigation du Rhône.	333
<i>Dunod et Bougleux</i> . Engrais spéciaux pour la betterave.	235
<i>Hermann-Lachapelle</i> . Batteuse perfectionnée.	339
— Moulin sur colonne : beffroi en fonte.	341

10° Economie domestique, Hygiène et Alimentation.

<i>Bergeron et Cloüet</i> . Fuchsine pure : inocuité absolue.	301
<i>Bouchard</i> . Tortues : leur instinct spécial pour indiquer d'avance les abaissments de température.	367
<i>Cloüet</i> . Celluloïd : composition, fabrication et usages.	346
<i>Gössler</i> . Miel : extraction au moyen d'une turbine.	173
<i>Hanaujeck et Moeller</i> . Pipes en bois : fabrication et bois employés. .	170
<i>Horsley</i> . Lactomètre nouveau.	172
<i>Lajoux</i> . Sirops : conservation par l'acide salicylique.	175
<i>Lavezzari</i> . Recette pour les piqures des vers dans le bois.	169
<i>Lockert</i> . Accidents, dans les ateliers anglais : moyens d'y remédier. .	124
— Epingles : fabrication en Angleterre.	349
— Pêche du hareng et farine de morue.	174
<i>Malepeyre</i> . Intoxication par le pain moisi.	174
— Mastic hydrofuge.	172
<i>Mandet</i> . Composition alimentaire.	176
<i>Mouchot</i> . Appareils culinaires utilisant la chaleur solaire.	303
<i>Pasteur</i> . Coloration des conserves alimentaires avec des sels de cui- vre.	345
<i>Pictet et C^o</i> . Glace : fabrication par l'acide sulfureux anhydre. . . .	251
<i>Simon</i> . Laveuse à contre-poids.	255

11° Constructions civiles et militaires.

<i>Courbarden</i> . Chantier clos et chauffé, pour la construction d'une mai- son à Paris.	166
<i>Lockert</i> . Chaussée nouveau système, pour les rues des grandes villes.	350
— Ecole de Médecine de Paris : agrandissement.	169
— Exposition universelle de 1878 : état des travaux.	351
— Maisons en fer.	269
— Pans de fer.	167-249
<i>Paul</i> . Matériaux artificiels.	270
<i>Sergueeff</i> . Cheminées renversées par le vent : formules.	123
<i>Sokoloff</i> . Paratonnerre établi sur les bâtiments de la station centrale des télégraphes, à Saint-Petersbourg.	167
<i>Vilain J^{ne} et C^o</i> . Préparations chimiques, pour la conservation des bois. .	271

12° *Télégraphie, Voies et Transports.*

<i>Belpaire.</i> Nouvelle locomotive porteuse pour tramways.	392
<i>Brown et Chaillou.</i> Locomotive de tramway, nouvellement construite en Suisse.	153
<i>Fünk. — Huber.</i> Durée des traverses en bois injecté.	250
<i>Glæckner frères.</i> Sabots en acier fondu, pour freins de chemins de fer.	322
<i>Graham Bell.</i> Télégraphe parlant.	44
<i>La Cour.</i> Lignes télégraphiques à un seul fil.	265
<i>Lenoir. — d'Arincourt.</i> Autographie électrique.	15
<i>Lockert.</i> Chemin de fer à rail unique.	222
— — — de grande ceinture.	139
— — — de montagne, de Vienne au Kahlenberg.	140
— Freins de chemins de fer.	223
— Machines locomotives : prix d'adjudication.	224
— Rencontres de trains de chemins de fer : moyen de les éviter.	392
— Télégraphie électrique naturelle.	393
<i>Olivier (Arsène).</i> Métropolitain en l'air.	16-46-63-76
<i>Rubin.</i> Chemin de fer européen-asiatique.	266

13° *Hydraulique, Aviation et Navigation.*

<i>Biard.</i> Itinéraire du premier voyage d'études autour du monde.	380
<i>Chamard.</i> Machine pour diriger les aérostats.	112
<i>Duté-Poilevin.</i> Ballons-sondes.	381
<i>Erémac.</i> Pompe nouveau système.	376
<i>Fréminville (de).</i> Embarcations à grande vitesse de M. Thorneycroft.	331
<i>Graust.</i> Navigation aérienne : système permettant de descendre à volonté, sans lâcher de gaz.	160
<i>Hauvel.</i> Loch aérostatique : moyen de déterminer la vitesse ascensionnelle des aérostats.	111
<i>Hill et Clark.</i> Canots de sauvetage : système de suspension.	299
<i>Lecoin et Villette.</i> Pompe Greindl, nouveau modèle.	68
<i>Lockert.</i> Canal maritime d'Amsterdam.	62
— Conduites d'eau de la Vanne : emploi de la dynamite Nobel au cours des réparations.	61
— Port de Toulon : travaux.	316
<i>Nare.</i> Expédition du pôle nord : emploi de la dynamite Nobel.	230
<i>Oppermann.</i> Barrage du Hamitz, province d'Alger.	300
<i>Paine.</i> Tunnel sous l'Hudson.	128
<i>Perry.</i> Radeau de sauvetage.	231
<i>Pouchet et Sautereau.</i> Canaux inter-océaniques, par l'isthme de Darien.	164
<i>Régnard.</i> Travaux d'Hallet's point : modèle réduit exposé à Philadelphie.	141
<i>Ricbourg.</i> Pompe rotative.	315
<i>Siemens.</i> Compteurs d'eau.	89
<i>Thomasset.</i> Manomètre à air libre et à mercure, pour régler la pression dans les presses hydrauliques.	156
<i>Tommasi.</i> Navires hémi-plongeurs.	72
<i>Toselli.</i> Sources d'eau douce sous-marines : moyen de les amener à la surface de la mer.	142

14° *Mécanique de précision, Horlogerie et Topographie.*

<i>Gournerie (de la).</i> Planigraphe-Marmet.	236
<i>Henri Robert.</i> Horloges mystérieuses.	394
<i>Lenoir.</i> Caméléon : petit appareil météorologique.	237
<i>Rédier.</i> Baromètre enregistreur.	397
<i>Siemens.</i> Bathomètre, instrument pour déterminer la profondeur de la mer, sans ligne de sonde.	57

15° Photographie, Gravure et Imprimerie.

<i>Kircher et Ebner.</i> Encre d'impression nouvelle, pouvant s'enlever facilement sur les papiers imprimés.. . . .	13
<i>Liwtchak.</i> Machine à composer.	190
<i>Malepeyre.</i> Zincographie.. . . .	26
<i>Poirier. — Landa.</i> Bronzage typographique à la machine.	190
<i>Schwartz.</i> Papier photographique spécial, pour la reproduction des dessins.	188
<i>Valette.</i> Cartes de visites : nouvelle machine.	192

16° Bibliographie.

<i>Chabat.</i> Dictionnaire des termes employés dans la construction. . . .	238
— Complément du dictionnaire des termes employés dans la construction.. . . .	333
<i>Chateau (Théodore).</i> Rouge turc ou d'Andrinople : Etude théorique et chimique, pour servir à l'histoire de cette teinture.	97
<i>François Malepeyre.</i> Article nécrologique.	113
<i>Lavagna.</i> Moyen de s'élever ou de descendre en ballon, sans perdre de lest.	400
<i>Pétermann.</i> Composition moyenne des matières fertilisantes du commerce.	334
<i>Redtenbacher.</i> Principes de la construction des organes de machines.	239

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIERES.

Accidents en Angleterre, dans les ateliers : moyens d'y remédier, par M. Lockert.	124
Accouplement de deux arbres parallèles, par divers systèmes, par M. Bourdon.	194
Acide oléique, dissolvant du copal, par M. Malepeyre.	179
— salicylique : essais, par M. Malepeyre.	18
Acier Bessemer : production en Prusse, par M. Lockert.	291
— méthodes diverses de fabrication, par M. Heeren.	85
Air et hydrogène : conductibilité par la chaleur, par M. Buff.	21
Alcool : nouveau réactif, par M. Dory.	33
Amiante : découverte d'une mine aux Etats-Unis, par M. Lockert.	360
Appareils culinaires utilisant la chaleur solaire, par M. Mouchot.	303
Aréomètre thermique à indications concordantes, pour l'essai des huiles, par M. Pinchon.	204
Argent : extraction par l'hyposulfite de chaux, par M. Brunton.	39
Asbeste : emplois divers, par M. Malepeyre.	67
Ateliers de construction d'Altona : roues en fonte trempée, par M. Régnard.	313
Autographie électrique, par M. Lenoir et M. d'Arlincourt.	15
Bagasse et sucre : procédé mécanique de séchage, par M. Lenoir.	371
Ballons-sondes, par M. Duté-Poitevin.	381
Baromètre enregistreur, de M. Rédier.	397
Barrage du Hammitz, dans la province d'Alger, par M. Oppermann.	300
Bathomètre, instrument pour déterminer la profondeur de la mer sans ligne de sonde, par M. Siemens.	57
Batteuse perfectionnée, par M. Hermann-Lachapelle.	339
Bière condensée : procédés de fabrication, par M. Lockert.	337
— rôle de l'eau dans sa fabrication, par M. Lintner.	289
Blanchissage des chapeaux de paille, par M. Lockert.	353
Bois : son emploi dans la fabrication du papier, par M. Bortier.	365
Bougie stéarique : fabrication en Russie, par M. Sergueeff.	51
Briques : étude analytique sur leurs qualités, par M. Fiévet.	373
Bronzage typographique à la machine, par M. Poirier et M. Landa.	190
Bronze phosphoré et phosphure de cuivre : applications industrielles, par MM. de Ruoltz-Montchal et de Fontenay.	133
Broyeur pulvérisateur à boulets et tordeur à meules verticales, par M. Hanctin.	217
Calcinon en vases clos des vinasses des mélasses de betteraves, par M. Vincent.	338
Calorifère, par M. Savalle.	179
Calorifuge chimique, par M. Schlumberger.	23
Caméléon : petit appareil météorologique, par M. Lenoir.	237
Canal d'irrigation du Rhône, par M. Dumont.	233
Canal maritime d'Amsterdam, par M. Lockert.	62
Canaux interocéaniques, par l'isthme de Darien, par MM. Pouchet et Sautereau.	164
Canne à sucre : nouveaux appareils pour l'extraction des jus, par MM. Mignon et Rouart.	81
Canots de sauvetage : système de suspension, par MM. Hill et Clark.	299

Cartes de visite : nouvelle machine, par M. <i>Valette</i> .	192
Celluloid : composition, fabrication et usage, par M. <i>Clouët</i> .	346
Chantier couvert et chauffé, pour la construction d'une maison à Paris, par M. <i>Courbarden</i> .	166
Chaudières à circulation du système Rijkers : procès-verbal d'expériences, par M. <i>Hauvel</i> .	206
— inexplosible, à circulation continue, par M. <i>Rijkers</i> .	133
Chaussée nouveau système, pour les rues des grandes villes, par M. <i>Lockert</i> .	350
Chemin de fer à rail unique, par M. <i>Lockert</i> .	222
— — de grande ceinture, par M. <i>Lockert</i> .	139
— — de montagne, de Vienne au Kahlenberg, par M. <i>Lockert</i> .	140
— — européen-asiatique, par M. <i>Rubin</i> .	266
Cheminées d'usine : construction, par M. <i>Dittmar</i> .	109
— renversées par le vent : formules, par M. <i>Sergueeff</i> .	125
China-grass et ramie, par MM. <i>Wiesner</i> et <i>Ungerer</i> .	260
Chromate de fer, par M. <i>Kayser</i> .	19
Ciments : nouveau procédé de fabrication, par M. <i>Judycki</i> .	145
Cire à cacheter s'employant à froid, par M. <i>Malepeyre</i> .	182
Cisailles à couper le verre, par M. <i>Martini</i> .	217
Clarification des solutions alcooliques de gomme-laque, par M. <i>Peltz</i> .	177
Coloration des conserves alimentaires avec les sels de cuivre, par M. <i>Pasteur</i> .	345
Combustion industrielle des huiles minérales, par M. <i>Lockert</i> .	276
Complément du dictionnaire des termes employés dans la construction, par M. <i>Chabat</i> .	335
Composition alimentaire, de M. <i>Mandet</i> .	176
— moyenne des matières fertilisantes du commerce, par M. <i>Pétermann</i> .	334
Compteurs d'eau, de M. <i>Siemens</i> .	89
Conduites d'eau de la Vanne : emploi de la dynamite Nobel, au cours des réparations, par M. <i>Lockert</i> .	61
Conservation des courroies de transmission, au moyen de la gomme-laque, par MM. <i>Lechler</i> et <i>fil.</i>	281
Couleurs brunes pour papiers peints et papiers de fantaisie, par M. <i>Malepeyre</i> .	161
Courroies de transmission en crin, de MM. <i>Versé</i> , <i>Spelmans</i> , <i>Brichot</i> et <i>C^o</i> .	280
Crise de la soie, par M. <i>Lockert</i> .	248
Déboisage des galeries de mines, par M. <i>Lemière</i> .	356
Dictionnaire des termes employés dans la construction, par M. <i>Chabat</i> .	238
Diffusion : son introduction dans la sucrerie française, par M. <i>Quarez</i> .	100
Distillation des grains : appareil rectangulaire, par M. <i>Savalle</i> .	198
Dosage du manganèse, dans le spiegeleisen, le fer, l'acier et les minerais de fer manganésés, par M. <i>Deshayes</i> .	241
Durée des travaux en bois injecté, par M. <i>Fünk</i> .	250
Dynamite Nobel : expériences en Allemagne.	17
Eaux industrielles, par M. <i>Gérardin</i> .	306
Ecole de médecine de Paris : agrandissement, par M. <i>Lockert</i> .	169
Ecrou nouveau système, de M. <i>Monnier</i> .	364
Electricité : vitesse de propagation, par M. <i>Siemens</i> .	7
Embarcations à grande vitesse, de M. <i>Thorneycroft</i> , par M. <i>de Fréminville</i> .	331
Encre d'impression nouvelle, pouvant s'enlever facilement sur les papiers imprimés, par MM. <i>Kircher</i> et <i>Ebner</i> .	13
Enduit d'oxyde de fer magnétique, contre la rouille, par M. <i>Barff</i> .	244
Engrais spéciaux pour la betterave, par MM. <i>Dunod</i> et <i>Bougleux</i> .	235
Enveloppes d'eau, pour les fourneaux de chaudières, par M. <i>Reilly</i> .	9
Epingles : fabrication en Angleterre, par M. <i>Lockert</i> .	349

Etabli de menuisier perfectionné, par M. <i>Mouly</i>	137
Expédition du pôle nord : emploi de la dynamite, par M. <i>Nare</i>	230
Exposition de 1878 : état des travaux, par M. <i>Lockert</i>	351
Ferro-manganèse : sa fabrication en Autriche, par M. <i>Lockert</i>	322
Fluor : son rôle dans l'industrie du verre, par MM. <i>Hagemann</i> et <i>Tör-</i> <i>gensen</i>	214
Fonte des suifs : nouvel appareil, par M. <i>Ott</i>	202
Forêt-râpe, pour titrer les betteraves, de M. <i>Champonnois</i>	104
Four continu pour la cuisson des briques, de la chaux, du plâtre, etc., par M. <i>Henzinger</i>	147
Freins de chemins de fer, par M. <i>Lockert</i>	223
Fuchsine pure : inocuité absolue, par MM. <i>Bergeron</i> et <i>Cloüet</i>	301
Garnitures en asbeste, par M. <i>Malepeyre</i>	188
Gaz industriels : examen technique, par M. <i>Winkler</i>	4
Générateur à vapeur, par M. <i>du Temple</i>	391
Glace : fabrication au moyen de l'acide sulfureux anhydre, par MM. <i>Pictet</i> et <i>C^o</i>	251
Glucose : réactif, par M. <i>Soldani</i>	290
Glycérine employée à la conservation des peaux, par M. <i>Malepeyre</i>	99
Graisneur à diaphragme automatique, par MM. <i>Salomon</i> et <i>Touchais</i>	294
— et burettes, de M. <i>de la Coudé</i>	284
Gris de fer nouveau, pour pâtes à papier, par M. <i>Abadie</i>	305
Gros bleu pour la soie, chargé à 25 pour 100, résistant aux acides, par M. <i>Max Singer</i>	354
Hauts-fourneaux : perfectionnements d'aménagement, par MM. <i>Héron</i> et <i>Kényon</i>	279
Histoire de la théorie et des applications de la résistance des maté- riaux, par M. <i>de Dion</i>	118
Horloges mystérieuses, de M. <i>Henri Robert</i>	394
Houilles maigres : leur emploi pratique, par M. <i>Lockert</i>	277
Huiles de graissage : appareil d'essai, par M. <i>Lockert</i>	182
— de Rangoon, par M. <i>Wilson</i>	276
— minérales pour le chauffage des chaudières, par M. <i>Lockert</i>	310
Hydro-extracteurs : utilisation de la force centrifuge pour l'expulsion des matières, par M. <i>Lockert</i>	282
Indicateur pour les chaudières à vapeur, les appareils distillatoi- res, etc., par M. <i>Hart</i>	311
Indigo : préparation à Pondichéry et sur la côte de Coromandel, par l'écorce de jambonier, par M. <i>Dépierre</i>	211
Intoxication par le pain moisi, par M. <i>Malepeyre</i>	174
Irisation du verre, par MM. <i>Frémy</i> et <i>Clémandot</i>	373
Itinéraire du premier voyage d'études autour du monde, par M. <i>Biard</i>	380
Laboratoire d'essais physiques : appareils pour mesurer la résistance des matériaux, par M. <i>Thomasset</i>	183
Lactomètre nouveau, de M. <i>Horsley</i>	172
Lampe électrique nouvelle, de M. <i>Jablóschkoff</i>	22
Laveuse à contre-poids, de M. <i>Simon</i>	255
Lignes télégraphiques à un seul fil, par M. <i>La Cour</i>	265
Loch aérostatique : moyen de déterminer la vitesse ascensionnelle des aérostats, par M. <i>Hauvel</i>	111
Locomotive de tramways nouvelle, système <i>Belpaire</i>	392
— — — — — nouvellement construite en Suisse, par MM. <i>Brown</i> et <i>Chaillou</i>	155
Lubrifiant nouveau, par M. <i>Georges Newton</i>	10
Machine à composer, par M. <i>Liwtshak</i>	190
— à comprimer l'air, de M. <i>Burleigh</i>	389

Machine à déchiqueter les écorces, pour faire le tan, de MM. Billeter et Kluntz.	229
— à élargir les tissus, de M. Lacassaigne.	385
— à fabriquer le papier double et triple, de M. Walter Ibotson.	247
— à feutrer la laine en bandes, par M ^{me} Lion.	367
— à vapeur locomobiles, de M. Hermann-Lachapelle.	325
— calorique, de M. Rider.	296
— horizontales de Woolf, pour les pompes et les conduites d'eau de la ville de Mulheim-sur-Ruhr, par M. Schlink.	127
— locomotives : prix d'adjudication, par M. Lockert.	224
— marines : prix de revient, par M. Lockert.	187
— pour diriger les aérostats, de M. Chamard.	112
— verticale à mouvement direct : nouveau système de détente, par M. Rikkers.	151
Maisons en fer, par M. Lockert.	269
Malts préparés avec l'appareil de germination de Gecmen, par M. Lintner.	291
Manomètre à air libre et à mercure, pour régler la pression dans les presses hydrauliques, par M. Thomasset.	156
Mastic hydrofuge, par M. Malepeyre.	172
Matériaux artificiels, par M. Paul.	270
Métropolitain en l'air, par M. Olivier (Arsène).	16-46-63-76
Meules blutantes, de M. Aubin.	317
Miel : extraction au moyen d'une turbine, par M. Gössler.	173
Moteur économique, de MM. Martin et Hocq.	7
Moules de fonderies : appareils de séchage, par M. Deham.	257
Moulin à tan, à scies-segments (correspondance), par M. Damourette.	336
— sur colonne-beffroi en fonte, par M. Hermann-Lachapelle.	341
Moyen de monter ou de descendre, en ballon, sans perdre de lest, par M. Lavagna.	400
Navigation aérienne : système permettant de descendre à volonté sans lâcher de gaz, par M. Grauss.	160
Navires hémi-plongeurs, de M. Tommasi.	72
Nécrologie de François Malepeyre.	113
Nettoyage des étoffes par les huiles minérales, par M. Zaengerle.	225
Nickel et cobalt : moulage des grosses pièces, par M. Winkler.	42
— nouveau traitement métallurgique de ses minerais oxydés, par M. Hessel.	355
Nikélisage au bouillon, des objets polis, en fer et en acier, par M. Stolba.	66
Ozokérite ou cire fossile, et pétrole brut d'Afrique, par M. Weil.	308
Pans de fer, par M. Lockert.	167 et 249
Papier phénique, par M. Malepeyre.	14
— photographique spécial pour la reproduction des dessins, par M. Schwartz.	188
— traité par l'acide sulfurique; sa résistance, par MM. Lüdicke et Wenzel.	12
Paratonnerre établi sur les bâtiments de la station centrale des télégraphes à Saint-Petersbourg, par M. Sokoloff.	167
Pêche du hareng et farine de morue, par M. Lockert.	174
Pétrole de Pensylvanie, par M. Bourbougnon.	49
Pierre de touche : usage et analyse, par M. Dumas.	243
Pipes en bois : fabrication et bois employés, par MM. Hanaujeck et Moeller.	170
Planigraphe-Marmet, par M. de la Gournerie.	236
Pompes Greindl, nouveau modèle, par MM. Lecointe et Villette.	68
Pompe du système Erémac.	376
Pompe rotative Ricbourg.	315
Port de Toulon : travaux, par M. Lockert.	316

Porte-tube séparateur, de M. <i>Damourette</i>	387
Produits chimiques : conservation des bois, de MM. <i>Vilain Jne et Co</i>	239
Principes de construction des organes de machines, par M. <i>Redtenbacher</i>	239
Radeau de sauvetage, de M. <i>Perry</i>	231
Rails en acier et rails en fer, par M. <i>Bresson</i>	243
Rapport sur le sens des mots fer et acier, par M. <i>Gruner</i>	148
Recette pour les piqures des vers, dans le bois, par M. <i>Lavezzari</i>	169
Rencontre de trains de chemins de fer : moyen de les éviter, par M. <i>Lockert</i>	392
Robinet inusable à garnitures d'amiante, de M. <i>Malinson</i>	208
Roues de wagon en fonte, par M. <i>Rohrig</i>	323
Rouge turc ou d'Andrinople : étude théorique et chimique pour servir à l'histoire de cette teinture, par M. <i>Théodore Chateau</i>	97
Sabots en acier fondu, pour freins de chemins de fer, par MM. <i>Glæckner frères</i>	322
Saccharimètre Wasserleim, par M. <i>Schnacke</i>	273
Savon : fabrication directe au moyen du sel marin, par M. <i>Whitelaw</i>	19
Sciages mécaniques, à la vapeur ou à bras d'homme, par M. <i>Arbey</i>	326
Silicium ; son rôle dans la fabrication du fer, par M. <i>Rigby</i>	83
Sirops : conservation par l'acide salicylique, par M. <i>Lajoux</i>	175
Soie : solubilité dans une liqueur alcaline de cuivre et de glycérine, par M. <i>Löwe</i>	11
Soufre ; son extraction des résidus de fabrication de la soude, par M. <i>Kingzett</i>	1
Sources d'eau douce sous-marines : moyens de les amener à la surface de la mer, par M. <i>Toselli</i>	142
Sucre : nouveau procédé de turbinage, par M. <i>Kærtling frères</i>	35
— ses origines, par M. <i>Lockert</i>	82
Teinture des gants glacés, par M. <i>Reimann</i>	163
Télégraphe parlant, de M. <i>Graham Bell</i>	44
Télégraphie électrique naturelle, par M. <i>Lockert</i>	393
Terre à infusoires : emplois divers, par M. <i>Malepeyre</i>	37
— silicee de Oberhohe, par M. <i>Lockert</i>	292
Thermantérion, de <i>Davison</i>	193
Tortues ; leur instinct spécial, pour indiquer d'avance les abaissements de température, par M. <i>Bouchard</i>	367
Tours mécaniques, pour travailler le bois, de M. <i>Arbey</i>	360
Transmissions de mouvement au moyen de câbles ronds et flexibles, par M. <i>Keller</i>	24
Transport du pétrole, par canalisation, aux Etats-Unis, par M. <i>Lockert</i>	273
Travaux d'Hallet's point : modèle réduit exposé à Philadelphie, par M. <i>Régnard</i>	141
Tunnel sous l'Hudson, par M. <i>Paine</i>	128
Vanadium : sa présence dans les minerais de fer de l'Amérique, par M. <i>Stilwell</i>	65
Vaporisateur fumivore, de <i>Ten-Brink</i>	106
Ventilateur à jet de vapeur, pour les mines, de MM. <i>Kærtling et Scott</i>	278
Ventilation par le système de <i>Montdesir</i>	321
Verre de Venise : analyse, par M. <i>Kayser</i>	39
— soluble : fabrication avec la terre à infusoires, par M. <i>Capitaine</i>	53
— striés anglais ; leur emploi, par M. <i>Gugnon</i>	56
Vert Guignet : action des hypochlorites décolorants, par M. <i>Balanche</i>	209
Vesou traité par la magnésie, par MM. <i>Bernard et Erhman</i>	369
Zinc : extraction dans les fourneaux à courant d'air forcé, par M. <i>Clerc</i>	129
Zincographie, par M. <i>Malepeyre</i>	26

TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE.

	1. Métropolitain en l'air. <i>Arsène Olivier</i>	48
2 et	3. Bathomètre <i>Siemens</i>	59
	4. Métropolitain en l'air. <i>Arsène Olivier</i>	64
5 et	6. Nouveau modèle de la pompe <i>Greindl</i>	68
7 et	8. Navires hémi-plongeurs. <i>Tommasi</i>	74
	9. Métropolitain en l'air. <i>Arsène Olivier</i>	78
10 à	13. Compteur à eau, système <i>Siemens</i>	92 et 94
14 et	15. Foret-râpe <i>Champonnois</i>	105
15 bis.	Chaudière inexplosible à circulation continue. <i>Rikkers</i>	133
	16. Etabli de menuisier perfectionné. <i>Mouly</i>	137
	17. Sources d'eau douce sous-marines : moyen de les amener à la surface de la mer. <i>Toselli</i>	143
	18. Machine verticale à mouvement direct. <i>Rikkers</i>	152
19 à	22. Nouveau système de détente variable. <i>Rikkers</i>	154
	23. Manomètre à air libre et à mercure, pour presses hydrau- liques. <i>Thomasset</i>	158
24 et	25. Paratonnerre établi sur les bâtiments de la station centrale des télégraphes à Saint-Petersbourg. <i>Sokoloff</i>	168
	26. Calorifère <i>Savalle</i>	180
27 et	28. Appareils pour mesurer la résistance des matériaux. <i>Tho-</i> <i>masset</i>	184 et 185
29 et	30. Appareil distillatoire rectangulaire. <i>Savalle</i>	200 et 201
	31. Broyeur-pulvérisateur à boulets, système <i>Hancin</i>	218
	32. Machine à déchiqueter les écorces pour faire le tan. <i>Bille-</i> <i>ter et Klunz</i>	229
33 et	34. Machines à glace. <i>Pictet et Co</i>	252 et 254
35 à	44. Graisseurs et burettes. <i>De la Coud</i>	283 à 288
	45. Graisseur à diaphragme automatique. <i>Salomon et Touchais</i>	295
	46. Machine calorifique. <i>Rider</i>	297
	47. Indicateur des chaudières et d'appareils divers. <i>Hart</i>	312
48 à	53. Meule blutante. <i>Aubin</i>	318
54 à	57. Sciages mécaniques à main et à vapeur. <i>Arbey</i>	328 à 330
	58. Batteuse nouveau modèle. <i>Hermann-Lachapelle</i>	340
59 et	60. Moulin sur colonne-beffroi en fonte. <i>Hermann-Lacha-</i> <i>pelle</i>	342 à 343
61 et	62. Tours mécaniques pour travailler le bois. <i>Arbey</i>	362 et 363
63 à	65. Pompe rotative, système <i>Erémac</i>	376 à 379
	66. Ballons-sondes. <i>Duté-Poitevin</i>	383
	67. Machine à comprimer l'air. <i>Burleigh</i>	390
	68. Baromètre enregistreur. <i>Rédier</i>	398



BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

