

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	Vol. 22. 1861
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1861
Collation	1 vol. ([4]-339 p.) : ill., 13 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	356
Cote	CNAM-BIB P 939 (22)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939.22

LE
GÉNIE INDUSTRIEL
REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME VINGT-DEUXIÈME

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

LE

GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Annales des Progrès de l'Industrie agricole et manufacturière

TECHNOLOGIE-MÉCANIQUE

CHEMINS DE FER-NAVIGATION-CHIMIE-AGRICULTURE-MINES,
TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS

Biographie des Inventeurs

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME VINGT-DEUXIÈME

A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45
ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23
ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

1861

Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

**Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait conformément aux lois.
Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.**

SUCRERIE

APPAREIL A CONCENTRER ET A CUIRE LES SUCRES

Par M. ZAMBAUX, ingénieur civil, à Saint-Denis

(fig. 4 à 8, pl. 287)

En 1849, M. Zambaux prit un brevet pour des appareils qu'il avait imaginés pour distiller l'eau de mer, ainsi qu'une addition pour des procédés propres à concentrer et à cuire les sucres, et qu'il nomma *Appareil à triple effet*; feu M. Pecqueur, qui s'était déjà fait breveter en 1834 pour le même objet, prit un nouveau brevet en 1850 pour de nouvelles modifications. Depuis, de sérieux perfectionnements ont été apportés à la construction de ces appareils, dont le principe repose sur l'emploi du système tubulaire des chaudières imaginé par M. Zambaux; chaudières que nous avons déjà mentionnées dans le 9^e volume et sur lesquelles nous croyons devoir revenir en traitant des nouveaux appareils de concentration, disposés tout particulièrement dans le but d'apporter une économie notable de combustible dans l'industrie sucrière.

Cette intéressante question de l'économie à apporter dans la manipulation des sucres avait d'ailleurs été déjà sérieusement étudiée par feu M. Pecqueur, à qui elle était redevable d'importantes découvertes, et que l'auteur avait été appelé à seconder dans cette voie économique si vivement réclamée par tous les manufacturiers, de perfectionner les moyens de production de vapeur et d'évaporation jusqu'alors beaucoup trop dispendieux.

Ces moyens de vaporisation consistent dans la substitution des chaudières tubulaires verticales aux anciens générateurs à bouilleurs; substitution qui a conduit tout d'abord à une économie de combustible de 20 à 25 p. % pour la production seule de la vapeur. Ainsi que nous l'avons fait voir dans le volume précité, cette chaudière affecte la forme d'un cylindre vertical, et son appareil de chauffage comprend un foyer circulaire surmonté d'un faisceau tubulaire de forme hexagonale. Il est revêtu d'une enveloppe concentrique qui,

dans ce système, joue un rôle important. Un espace de cinq centimètres, réservé entre le sommet des tubes et la plaque supérieure à laquelle elle est fixée, permet à l'eau incessamment gonflée et soulevée par la vapeur, dans la capacité circonscrite par l'enveloppe, de redescendre à l'extérieur sous forme de cascade.

Les phénomènes qui se produisent ressortent tout naturellement de la composition de l'appareil.

La vapeur formée au contact des surfaces par son mélange avec l'eau contenue dans l'enveloppe, en diminue constamment la pesanteur spécifique comparée à celle de l'eau renfermée à l'extérieur de l'enveloppe, où la vapeur ne peut avoir accès, par suite de l'obstacle résultant de l'enveloppe fermant le faisceau tubulaire. Il doit naturellement résulter que pour l'établissement de l'équilibre, la colonne d'eau renfermée dans l'enveloppe doit s'élever jusqu'au sommet des tubes, tandis que l'eau qui entoure extérieurement l'enveloppe circulaire se trouvant beaucoup moins échauffée conserve un niveau de beaucoup inférieur, et c'est cet espace resté libre entre le niveau du liquide contenu à l'intérieur de l'enveloppe et la plaque tubulaire supérieure qui est alors occupé par la vapeur et lui sert de réservoir pendant la marche de l'appareil.

Il convient d'ajouter que le sommet des tubes et leur enveloppe sont coiffés d'une sorte de capuchon percé de trous du côté opposé à la prise de vapeur, fixé au sommet de la chaudière, et qui est destiné à empêcher l'eau d'être projetée dans le tuyau de prise de vapeur.

Il nous a paru convenable d'entrer dans ces détails de l'effet des appareils tubulaires de M. Zambaux, pour rendre sensible la description assez restreinte que nous avons donnée de cet appareil, qui d'ailleurs a subi depuis d'heureuses modifications et que nous nous proposons de mentionner prochainement avec détails dans la *Publication industrielle*.

Nous serons d'autant mieux conduit à traiter de nouveau l'appareil tubulaire de M. Zambaux que son emploi a depuis longtemps déjà été consacré par l'expérience, et que dans le concours des chaudières à vapeur ouvert sous les auspices de la Société industrielle de Mulhouse, en 1860, la Commission d'examen a cru devoir présenter M. Zambaux en première ligne pour l'allocation d'une médaille d'argent et d'une somme de 2,750 fr.

En nous occupant aujourd'hui des appareils d'évaporation à triple effet à concentrer et à cuire les sucres, il semble convenable, pour faire apprécier leur importance, de mentionner sommairement la méthode en usage jusqu'à ce jour pour opérer cette concentration.

Si dans un faisceau tubulaire, placé dans la capacité d'un cylindre

ouvert contenant un liquide quelconque, du jus de betterave, par exemple, sous la simple pression atmosphérique, on dirige un conduit de vapeur, celle-ci cédera toute sa chaleur latente au liquide placé dans ce cylindre, et elle-même se condensera, et son eau de condensation restera à la température du liquide qu'elle est venu échauffer et vaporiser ; la vaporisation du liquide sera d'autant plus active que la vapeur sera portée à une température plus élevée. Si, comme on vient de le dire, c'est le jus de betterave qu'il s'agit de concentrer, la vaporisation se ralentira à mesure que le jus se concentrera davantage, c'est-à-dire qu'il augmentera de densité.

Voyons actuellement le mode de concentration par le nouveau système, qui repose, comme on sait, sur le triple emploi de la chaleur latente.

Si, au lieu de perdre par son expansion dans l'air la vapeur formée dans le cylindre, elle est conduite dans un second appareil, exactement semblable à celui que l'on vient de décrire, on y produira une évaporation du liquide qui baigne le faisceau tubulaire, et la vapeur qui s'est développée dans le premier appareil, et qui a servi à échauffer le second, se condensera de la même manière, on obtiendra ainsi un double effet avec la même chaleur.

Enfin, si l'on conduit dans un troisième appareil la vapeur formée dans le deuxième, et cela dans les mêmes conditions, on obtiendra un triple effet avec la même chaleur.

Un kilogramme de vapeur d'eau à 0 degré contient 651 calories ou unités de chaleur qu'il a fallu dépenser pour le produire, sur lesquels 551 qui sont la chaleur latente, ont été seuls employés utilement ; les 100 autres sont restés dans l'eau de condensation.

551 calories, voilà donc l'application utile obtenue d'un kilogramme de vapeur d'eau dans l'emploi des appareils évaporateurs ordinaires.

Par le double effet des 551 calories qui sont le produit de la chaleur totale, on doit retrancher 82 calories qui sont demeurés dans l'eau de condensation, reste donc 449 calories.

Enfin, pour le triple effet, on aura :

$$449 - 66 = 385.$$

Additionnant tous les produits de la chaleur latente, qui seule a servi à l'évaporation du liquide, on trouve les résultats ci-après :

$$551 + 449 + 385 = 1365 \text{ calories}$$

ou unités de chaleur utilisées.

Ainsi, par le simple effet, 551 calories, et par le triple effet 1365, c'est-à-dire, les deux tiers en plus environ.

Sans s'étendre sur l'emploi de la pompe à air, on doit dire que l'application de ce puissant auxiliaire a pour effet de porter le rendement d'un kilogramme de vapeur, non pas à 1363, mais à plus de 1800 ou 2000 calories.

On peut comprendre, d'après cet exposé, les avantages qui peuvent résulter, pour l'économie du combustible, dans la fabrication du sucre indigène, de l'emploi des appareils de production de vapeur et d'évaporation pour la cuite des sucres.

Les appareils dans lesquels ces applications ont été faites sont représentés par les figures 1 à 5 de la planche 287.

Ces appareils peuvent se diviser en deux espèces :

- 1° Les appareils proprement dits à concentrer et à cuire les sucres ;
- 2° Les appareils pour la cuite en grains dans le vide.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL A CONCENTRER ET A CUIRE LES SUCRES, REPRÉSENTÉ
FIG. 1 A 5.

La fig. 1 est une vue d'ensemble, en élévation et en partie coupée de cet appareil.

La fig. 2 est une section horizontale, à la hauteur du système tubulaire de l'une des chaudières seulement, afin d'éviter une triple répétition des mêmes pièces.

La fig. 3 est un détail de l'assemblage des tubes avec la plaque de jonction.

Comme on l'a fait remarquer dans l'exposé qui précède, les nouveaux appareils sont des perfectionnements de ceux présentés et brevetés dans l'origine; mais ces perfectionnements, comme on le verra, ont une grande portée. En effet, les nouveaux appareils ne ressemblent aux anciens que sur un point principal, à savoir l'emploi de petits et de gros tubes verticaux placés concentriquement l'un dans l'autre, pour transmettre le calorique de la vapeur au liquide à évaporer ou à concentrer.

Ainsi, les deux boîtes sur lesquelles reposent les tubes pour donner passage à la vapeur, sont d'une forme complètement différente; la manière dont les tubes y sont assujétis, en diffère aussi essentiellement.

Par la nouvelle disposition, on peut enlever les tubes avec la main et les nettoyer ainsi avec la plus grande facilité sans recourir à l'emploi de l'eau acidulée qui, au bout de quelques années, détériore les appareils. Enfin, la cheminée qui enveloppe le faisceau tubulaire et le capuchon qui recouvre le tout, ainsi qu'on le reconnaît par la figure 1, empêchent le liquide, pendant l'ébullition, d'être projeté

dans la prise de vapeur. Ces appareils sont d'ailleurs d'une efficacité telle, qu'avec leur emploi, on peut supprimer les vases supplémentaires désignés sous le nom d'appareils de sûreté.

A l'examen de la figure, on reconnaît que l'appareil à concentrer comprend trois cylindres métalliques A, B, C, recouverts d'une garniture en bois comme les chaudières des machines à vapeur. Ces cylindres ainsi revêtus sont assemblés avec les récipients F, F', F², de la vapeur condensée, qui s'assemblent eux-mêmes sur les récipients E, E', E², de la vapeur qui doit se rendre dans les tubes. Le système de cylindres et de récipients anciens repose sur une table ou sol en pierre A'.

Le système tubulaire se compose d'une série de tuyaux en cuivre rouge *g*, assemblés sur le fond *f* du récipient de vapeur condensée. Ces tubes traversent le sol *l* de la chambre de concentration A, ils sont recouverts de seconds tubes *h* fermés par le haut, s'assemblant sur le fond *l*, et leur jonction est rendue étanche dans cette chambre, au moyen d'une garniture en caoutchouc *j* que vient comprimer une plaque métallique *i*, serrée contre cette garniture par un boulon central *i'*.

Le système tubulaire est enveloppé d'une garniture métallique V, de forme hexagonale, ne descendant pas jusqu'au fond *l*, et une sorte de capuchon U, adapté au couvercle X de la cuve de concentration, concourt, avec l'enveloppe V, à parer aux inconvénients nécessités par l'emploi des appareils de sûreté et supplée à ces appareils dans la manipulation.

Chaque cuve de condensation est ainsi munie d'un système tubulaire, comme l'indique d'ailleurs la section horizontale, fig. 2.

La première cuve, ou mieux le récipient E qui lui sert de base, est munie d'un conduit D, qui y amène la vapeur, laquelle vient agir dans les tubes *g* pour chauffer par retour les tubes *h* et revenir dans le récipient F.

La première cuve A a sa partie supérieure en communication directe avec le récipient inférieur E', de la seconde cuve, au moyen d'un tuyau L, de même qu'un tuyau L' établit la communication de la cuve B avec la troisième cuve C, et cela pour le transport des vapeurs arrivant dans ces parties de cuve avec les récipients.

La dernière cuve C est mise en communication directe avec la colonne de condensation P, au moyen d'un conduit L². Cette colonne de condensation est munie, à sa partie supérieure, d'un appareil réfrigérant ou pomme d'arrosoir Q, terminant un tuyau *q* fermé par un robinet, et, à sa partie inférieure, d'un tuyau R, conduisant les eaux condensées à la pompe à air.

Le récipient F, de la vapeur condensée de la cuve A, est en communication avec le récipient F' d'arrivée de vapeur de la cuve B, au moyen d'un tuyau M, muni de son robinet *m*. Un tuyau semblable M' établit la communication de la capacité F' avec celle E²; enfin, la capacité F² se trouve en communication avec la colonne de condensation au moyen du conduit M².

Les capacités des cuves qui contiennent les jus sucrés sont en communication directe au moyen du tuyau unique N, se raccordant avec des tubulures garnies de robinets.

La purge des récipients E, E' et E² s'opère au moyen d'un tuyau S, se raccordant comme le conduit N, avec ces récipients, par des tubulures S garnies de robinets *s*.

Les jus concentrés et cuits sont enfin reçus dans un récipient Y, en communication avec la dernière cuve C, au moyen d'un conduit O muni de son robinet d'arrêt *o*.

Nous avons dit que les cuves de concentration munies des enveloppes V et des capuchons U, n'exigeaient pas les appareils ordinaires de sûreté; aussi, dans ces nouveaux appareils, l'on s'est borné à l'adjonction pure et simple d'un indicateur du niveau du jus sucré, semblable à celui dont on fait usage dans les appareils à vapeur.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL POUR LA CUIITE EN GRAINS DANS LE VIDE, REPRÉSENTÉ
PAR LES FIG. 4 ET 5.

La fig. 4 est une coupe longitudinale faite par l'axe de la chaudière.

La fig. 5 en est une section transversale.

Cet appareil, destiné à opérer la cuite des sirops en sucre cristallisé, comprend un grand cylindre métallique A, garni, comme les cuves de concentration, d'une enveloppe en bois. Les fonds de cette capacité ou cylindre qui accusent la forme d'une calotte légèrement sphérique s'ajustent à des espèces de stuffing-box *a*, dans lesquels passe un axe creux D, supporté lui-même dans les paliers de deux supports K, formant le bâti de l'appareil, lesquels sont reliés par des entretoises *k*.

Dans ce cylindre sont adaptées quatre palettes fixes *c* qui, dans le mouvement que le cylindre A peut prendre sur son axe creux, viennent constamment battre les jus sucrés.

A l'un des stuffing-box formant coussinets mobiles du cylindre A, est ajustée une roue dentée *b*, qui engrène avec une vis sans fin I calée sur arbre *i*, portant une poulie de transmission H; par ce moyen, on transmet au cylindre A le mouvement très-lent nécessaire au travail pour soulever incessamment la partie devenue pâteuse, la

faire passer incessamment au travers du liquide et la mettre ainsi dans la disposition la plus favorable pour grossir les cristaux, par la juxtaposition incessante des éléments sucrés qui les composent.

Inutile de dire que pendant que l'enveloppe tourne, le faisceau chauffeur reste fixe.

L'appareil de chauffage se compose d'un système de sept doubles tubes disposés comme ceux du grand appareil de concentration décrits plus haut.

Ces tubes sont ajustés sur les fonds d'une boîte E formant réservoir d'émission de vapeur ; le faisceau est recouvert d'une boîte D' formant l'embase du tuyau D pour l'admission de la vapeur, admission qui a lieu par ce tuyau, se recourbant pour rejoindre le générateur. Les tubes centraux viennent déboucher dans une boîte de réception F, de l'eau et des vapeurs non condensées ; cette boîte étant en communication avec la pompe à air au moyen d'un tuyau courbe F'. Les matières peuvent être extraites du cylindre A, au moyen d'un tuyau j, muni d'un robinet j'.

Une espèce de râteau, qui n'est point représenté ici, est placé dans l'appareil, il est mû par une tige placée à l'extérieur, et sert à faire sortir le liquide par le tuyau j.

Avant de terminer cette description, nous croyons qu'il est utile de dire un mot de la théorie de la cuite en grains.

Quelle que soit la pureté des sirops arrivés à une concentration suffisante pour opérer la cuite en grains, il reste toujours dans ces liquides une matière visqueuse plus ou moins colorée qui paralyse la puissance d'attraction par son interposition entre les éléments moléculaires qui doivent former les cristaux.

Par les dispositions de l'appareil de M. Zambaux, qui imprime à l'enveloppe et par suite au liquide un mouvement très-lent de la masse sirupeuse, la formation des cristaux, constamment placée dans les conditions les plus favorables, se fait régulièrement et dans les meilleures conditions, au moyen d'un appareil d'une grande simplicité et d'un prix relativement peu élevé.

PERFECTIONNEMENTS AUX MACHINES A IMPRIMER LES ÉTOFFES ET TISSUS

Par M. BAKER, de Rhode-Island (États-Unis)

(Breveté le 16 novembre 1859)

Les doubliers sans fin, employés généralement dans les machines à imprimer les calicots et autres tissus, consistent assez communément en une feuille ou bande de caoutchouc présentant une surface unie avec cette pièce, et il est nécessaire d'employer des toiles d'impression appelées « gris » placées entre le doublier et le « blanc » ou tissu qui doit être imprimé, afin d'empêcher la matière colorante, déposée sur le doublier par les cylindres d'impression (qui sont plus larges que la pièce à imprimer), de couler en arrière sur les bords du « blanc » et par suite de le tacher.

Mais on se rend compte que l'emploi de ces « gris » est incommode et dispendieux, attendu qu'ils ne sont employés qu'une fois dans un but de préservation et qu'ils sont ensuite blanchis ou transformés en « blancs » pour être imprimés ensuite, ce qui oblige à avoir toujours sous la main une grande quantité de « gris » et d'étoffes imprimées.

Il est, par conséquent, très-désirable que l'on parvienne à éviter l'emploi des « gris » et à empêcher cependant la matière colorante de couler en arrière sur les bords du tissu imprimé.

Pour arriver à ce résultat, on a essayé très-souvent, sans succès complet, d'employer un doublier élastique seul, sans interposition de « gris » entre ce dernier et l'étoffe à imprimer, et cela, par suite de ce que le doublier en caoutchouc présente une surface de support élastique à l'impression, laquelle est particulièrement sensible à l'action des cylindres d'impression gravés, ce qui permet d'obtenir avec une grande netteté la reproduction sur le tissu de chaque trait (même le plus délicat) de la gravure des cylindres.

Le premier perfectionnement que propose l'auteur, pour arriver à la suppression des gris, consiste à former une nouvelle espèce de doublier en caoutchouc ou gutta-percha ou autre matière élastique ayant, soit ses bords ou marges, soit toute sa surface, suffisamment rude pour empêcher la matière colorante de couler sur les bords du tissu que l'on imprime. Cela lui permet aussi, en raison de ce que ce doublier peut être fait sans coutures ou joints, d'éviter les mauvais

effets produits par la couture des « gris », employés précédemment, laquelle s'imprime sur le tissu imprimé.

La composition qui sert à la préparation du doublier perfectionné peut évidemment varier; mais on obtient de bons résultats par l'emploi des ingrédients suivants :

8 kilog. de caoutchouc ou de gutta-percha ;

4 kilog. de zinc ;

750 grammes de soufre ;

500 grammes de magnésie.

Ces substances sont mélangées ou broyées ensemble, et la composition est laminée en forme de feuille. Les extrémités de cette feuille sont ensuite réunies de façon à former une bande ou toile sans fin, qui peut alors être traitée ou vulcanisée de la manière ordinaire.

On forme ensuite un bord ou lisière rude sur le doublier, ou bien on en rend la surface entière rude par des moyens convenables, tels que par l'emploi de roues émerisées.

La surface peut évidemment être plus ou moins rude; elle peut aussi être formée en y traçant des lignes ou en la striant; mais elle doit être de nature à absorber légèrement, pour ainsi dire, la matière colorante, et empêcher les couleurs de couler sur le doublier.

Il est évident que ces nouveaux doubliers d'impression peuvent être aussi appliqués à l'impression des papiers peints et autres.

Un second perfectionnement, proposé par M. Baker, consiste dans la disposition d'un appareil secondaire, dans lequel des bandes ou toiles sans fin en gomme élastique ou en caoutchouc vulcanisé forment le doublier; après avoir passé à travers la machine à imprimer et reçu le surplus de matière colorante, les toiles passent par dessus des cylindres, tournent dans de l'eau et de là entre deux cylindres compresseurs unis, à l'un desquels est attachée une râcle. Ceci a pour effet d'enlever la matière colorante de la toile, pendant que les cylindres et les râcles la séchent partiellement et enlèvent de sa surface tout fil ou filasse qui peut y adhérer encore, et le doublier ainsi nettoyé retourne à la machine à imprimer dans une condition telle qu'il peut effectuer sa part du travail en évitant les imperfections.

MACADAMISAGE BITUMEUX

Par M. PEZERAT, ingénieur à Bruxelles

(Brevet belge du 7 août 1860)

Ce macadamisage a pour objet de remplacer le revêtement ordinaire des chaussées en macadam, qui laissent tant à désirer sous le point de vue de la boue et de la poussière auxquelles il donne naissance ; il présente, dès les premiers jours de son installation, un plan de traction uni, élastique, cohésif, se déformant difficilement, autant toutefois qu'il est assis sur une bonne forme de sable ou de gravois bien dressée et battue, suivant la courbe de bombement que l'on veut donner à la chaussée. La simplicité de sa composition et de sa pose le rend plus facile d'application que le système de macadamisage actuel.

Lorsqu'on est obligé de découvrir les rues pour les travaux de conduites d'eau, de gaz ou d'égouts, il suffit de trancher une bande de la largeur de la fouille et de la relever pour la remettre en place après le remblai et le tassement des fouilles, en se contentant de la comprimer et de la damer fortement.

Son entretien ne nécessite que la surcharge de quelques pierrailles et de gangue bitumineuse, comprimée par un simple damage ou un rouleau, et le roulage des voitures produit bien vite l'agrégation de ces nouvelles charges.

Le principe de cette application consiste à faire usage d'une pâte ou gangue bitumineuse peu concentrée, conservant assez de liant et d'élasticité pour faire cohésion avec la pierraille et ne pas se charbonner ni tomber en poussière.

Les matières employées dans ce procédé sont :

1° Une pâte bitumineuse, composée de brai sec, de brai mou (goudron extrait de houille), dans la proportion de 25 à 55 p. %, suivant la qualité des matériaux ;

2° D'une petite portion de sable de fondeur ou argile sablonneuse, dans la proportion de 20 à 50 p. % ;

3° De gros sable, le tout mélangé à chaud et cuit jusqu'à consistance d'une pâte encore molle, par conséquent, très-élastique, et ne pouvant casser par le froid, et agréant la poussière en été ;

4° Enfin de pierrailles cassées, servant pour le macadam ordinaire, mais sans poussière et bien sèche.

HYDRAULIQUE

VANNAGE APPLIQUÉ AUX TURBINES EN DESSUS

Par M. BARON fils, ingénieur mécanicien, à Pontoise

Breveté le 13 juillet 1860

(FIGURES 1 A 4, PLANCHE 288)

Dans le cours de la publication de ce Recueil, nous avons eu déjà l'occasion de parler des divers perfectionnements apportés par M. Baron aux appareils hydrauliques. Ainsi, dans le iv^e volume, nous mentionnons ses dispositions d'une roue hydraulique suspendue à aubes planes, et dans le v^e volume, nous décrivons les perfectionnements apportés à ce système de roue pendantes, par MM. Fontaine, de Chartres, et Baron, pour soustraire ces moteurs à l'inconvénient d'être noyés dans les grandes crues d'eau.

Aujourd'hui, nous allons nous attacher à décrire les procédés imaginés par M. Baron pour les dispositions de vannage appliquées aux turbines hydrauliques en dessus, dans le but de modifier à volonté le volume d'eau dépensé, tout en conservant au fluide toute sa force vive dans chacune des circonstances de son admission dans les augets de la partie mobile de la turbine.

Avant de donner la description de l'appareil de M. Baron, il ne semblera pas hors de propos de rappeler en peu de mots la disposition de la turbine en dessus et celle des vannages principaux qui lui ont été appliqués jusqu'à ce jour.

On sait que la turbine en dessus est composée d'une couronne mobile armée d'aubes courbes hélicoïdales, au-dessus de laquelle est établie une seconde couronne, analogue comme construction, mais fixe et dont les aubes, que l'on appelle les directrices, n'ont d'autre objet que d'amener l'eau motrice sur la couronne mobile en lui donnant la direction convenable. La surface horizontale de ce cercle fixe présente alors une suite d'ouvertures rayonnantes résultant des intervalles des courbes directrices, ouvertures que l'on peut appeler *les orifices de la dépense*. C'est, en effet, de leur section et de la charge d'eau au-dessus d'eux que dépend le volume d'eau dépensé par la turbine : à charge égale, la turbine dépensera des quantités

d'eau très-différentes, si on parvient à modifier cette section des orifices adducteurs. On y parvient en effet à l'aide des deux principaux moyens suivants :

1° Agir sur chaque orifice et sur tous simultanément, à l'aide de vannettes, registres ou tampons qui en réduisent facultativement l'ouverture. On dit alors que l'injection est maintenue sur toute la circonférence de la turbine, mais chaque orifice laissant passer plus ou moins d'eau ;

2° Agir sur une partie seulement des orifices, mais en fermant complètement cette partie, tandis que la portion restante de la circonférence est alors entièrement ouverte : par ce second mode, on dit que l'injection est devenue partielle, attendu qu'elle n'a lieu que sur une fraction de la circonférence.

Nous n'insisterons pas sur les procédés de vannage par le premier mode, qui sont peu répandus et qui s'éloignent d'ailleurs de celui imaginé par M. Baron.

Pour l'injection partielle, on a fait principalement usage du vannage dit en *papillon*, consistant en une plaque découpée en segment et qui couvre, en la faisant tourner d'après l'axe de la turbine, des parties diamétralement opposées de la couronne des directrices ; on emploie aussi le vannage dit à *rouleau*, composé de deux bandes ou lames annulaires souples qui couvrent à *plat* les orifices adducteurs, et que l'on fait enrouler sur deux rouleaux coniques pour ouvrir les aubes directrices et donner de l'eau à la turbine.

Sans énumérer directement les inconvénients de ces divers systèmes, l'auteur a reconnu qu'ils n'atteignent pas encore complètement le but proposé, c'est-à-dire, *la conservation de la forme de la veine fluide pour tous les degrés d'ouverture du vannage*.

C'est alors, dans l'intention d'atteindre ce but, qu'il a imaginé et exécuté le vannage que nous allons décrire.

L'appareil dont il s'agit est indiqué par les figures 1 à 4 de la planche 288.

La figure 1 est une section verticale faite par l'axe d'une turbine en dessus avec son cercle des orifices adducteurs, muni du nouveau système de vannage.

La figure 2 est une projection horizontale partielle de ce vannage correspondant à la figure précédente ;

Les figures 3 et 4 sont des détails permettant de se rendre compte de certaines fonctions qui sont expliquées plus loin.

La fig. 1 montre la turbine ou couronne mobile A, munie des aubes réceptrices *a* et montée sur l'arbre tournant B, et au-dessus de cette

couronne, le plateau fixe C, dont la circonférence présente le limbe divisé en courbes directrices *b*.

La partie supérieure de cette couronne fixe affecte une forme spéciale pour l'adjonction du vannage. Au lieu d'être plate, comme dans les dispositions ordinaires, elle présente une section triangulaire qui détermine pour toute la circonférence un talus à deux pentes tronc conique. Sur chacune de ses pentes, on applique une lame de caoutchouc D, qui s'y trouve retenue par une ceinture de fer *c*, fixée par des vis ou des boulons ; ces deux bandes D, qui constituent les clapets de fermeture dans ce système de vannage, couvrent, en effet, d'une manière complète les orifices adducteurs *b*, en se mettant en contact par leurs lèvres supérieures, lesquelles sont du reste entièrement libres et viennent se toucher naturellement par la disposition même et en raison de l'élasticité du caoutchouc.

Les bandes ou clapets D ferment, ainsi placés, les orifices adducteurs, le complément du procédé de M. Baron consiste dans le moyen de les tenir ouverts et de les faire lever graduellement pour arriver à découvrir les orifices *b* partiellement ou sur toute la circonférence.

A cet effet, il dispose, au-dessus du limbe des orifices, une couronne E composée de deux parois cylindriques qui forment exactement le prolongement de celles des aubes directrices ; cette couronne est fondue avec des bras F et un moyeu G guidé par le boîtier central H de la turbine ; l'ensemble de ce croisillon repose par des galets *i* sur un chemin circulaire en grain d'orge ménagé au plateau des directrices. Enfin, une moitié de sa circonférence porte une denture J engrenant avec un pignon K, dont l'axe *d* peut être mis en mouvement de la partie supérieure, ce qui permet, en résumé, de faire tourner la couronne en lui faisant faire un demi-tour au maximum.

Pour faire comprendre maintenant comment ce croisillon tournant est employé à faire ouvrir les clapets D, il faut remarquer d'abord que ceux-ci sont coupés en deux points diamétralement opposés de leur circonférence de façon à constituer réellement quatre pièces distinctes qui, à chaque jonction, laissent même une certaine distance libre.

Aux points correspondants et en admettant le moment de fermeture complète, la couronne E porte deux appendices *l*, dont la forme est celle d'un coin, ou mieux, d'un double soc de charrue, dont les faces, partant de deux épaisseurs minces qui se conforment à la section de la voie des orifices adducteurs, s'épanouissent et se raccordent finalement avec les deux couronnes cylindriques E.

Or, dans cet état de la fermeture que l'on a pris pour point de départ, ces deux coins diamétraux sont néanmoins introduits par leur extrémité mince sous les deux clapets D, mais qu'ils soulèvent à peine.

Si l'on vient alors à faire tourner la couronne mobile E, les deux coins pénétrèrent simultanément sous les clapets qui fléchissent sous l'influence de leurs surfaces gauches et progressives ; si l'on choisit le commencement de cette évolution, la partie soulevée des clapets offre la disposition représentée fig. 3, qui suppose ces clapets déjà soulevés, sans avoir encore abandonné cependant la partie progressive. Avancé davantage, la lame soulevée finit par atteindre la partie cylindrique E et se trouve complètement levée, telle que l'indique la fig. 4.

Il en résulte que si l'on fait faire à la couronne mobile son demi-tour complet, les quatre clapets D, successivement soulevés par les deux coins *l*, seront entièrement relevés et appliqués à l'extérieur des faces cylindriques de la couronne E, dont l'intérieur est justement disposé pour former, comme la continuation des faces latérales, des orifices adducteurs *b*, et laisser l'admission de l'eau se faire, sans modification de la veine fluide. C'est toujours la fig. 4 qui rend exactement cette situation.

Mais ce qui est vrai pour un demi-tour complet de la couronne qui correspond à l'admission de l'eau motrice sur tout le pourtour de la turbine, ne l'est pas moins pour une portion de rotation moindre qui correspondrait alors à une admission partielle.

On comprendra très-bien maintenant que si l'on ramène le croisillon vers son point de départ, les clapets se rabattant au fur et à mesure du retrait des deux coins *l* et sollicités par la pression du fluide, viennent s'appliquer de nouveau sur les orifices *b* et les fermer.

Comme on l'a dit en commençant, on voit que cette disposition particulière de vannage permet que l'admission de l'eau soit totale ou partielle, et en offrant la faculté de laisser les orifices ouverts dans leur condition normale pour le passage des filets fluides qui n'éprouvent ni contraction ni déformation.

PLACAGE DES MÉTAUX SUR L'ALUMINIUM ET RÉCIPROQUEMENT

Par MM. PAUL MORIN et C^{ie}, à Nanterre (Seine)

(Breveté le 27 octobre 1889)

L'on doit à MM. Paul Morin et C^{ie} une sérieuse étude ayant principalement rapport aux moyens de placage sur l'aluminium de l'or, de l'argent, du platine, du palladium et autres métaux précieux, ainsi que de l'aluminium sur le cuivre et ses alliages.

Le placage des métaux précieux sur l'aluminium présente des

difficultés qui étaient restées jusqu'à présent insurmontables. En raison de son point de fusion peu élevé et de la très-grande facilité avec laquelle il forme des alliages avec les métaux précieux, ce métal ne pouvait être traité comme le cuivre ou les autres métaux relativement réfractaires, qu'on revêt ou qu'on pourrait revêtir par voie de placage d'une feuille mince d'or ou d'argent.

S'agit-il, par exemple, de plaquer l'argent sur le cuivre? La planche de ce dernier métal, convenablement grattée et préparée, est recouverte d'une feuille d'argent, et le tout est enveloppé d'une feuille mince de cuivre rouge; laquelle est enduite, du côté où elle touche à l'argent, d'un apprêt qui empêche l'adhérence. Le paquet est ensuite chauffé dans un fourneau, à une température assez élevée, puis soumis à l'action énergique d'un laminoir qui opère la soudure.

Pour le placage de l'or, du cuivre, le procédé est le même, sauf que la soudure s'effectue généralement au moyen d'une *presse*.

Quand on opère de même pour le placage sur aluminium, c'est-à-dire, quand on chauffe le paquet avant de le soumettre à la pression, on n'obtient aucun résultat satisfaisant; presque toujours on chauffe trop, et le métal à plaquer s'allie avec l'aluminium en le pénétrant et en perdant ainsi ses propriétés; il se forme, dans ce cas, à la surface de l'aluminium, des alliages cassants, d'une couleur et d'un aspect désagréables, et se fendillant au laminage.

Cet accident se produit surtout avec l'or qui est très-facilement absorbé par l'aluminium, sans laisser souvent même une trace de sa couleur.

Pour opérer le placage sur aluminium, il faut que la pression précède l'action de la chaleur, et qu'ensuite ces deux actions s'exercent simultanément.

Voici comment on procède, en prenant pour exemple le placage de l'argent :

La plaque d'aluminium étant bien grattée à vif, on la recouvre, sur l'une de ses faces, ou sur ses deux faces si on veut plaquer des deux côtés, d'une feuille d'argent d'épaisseur convenable et variable suivant le titre du plaqué. Par dessus cette feuille d'argent, on applique une feuille mince de tôle, de fer ou d'acier. La dernière enveloppe est formée d'une feuille de clinquant de cuivre rouge. Ce paquet est placé froid entre deux blocs métalliques préalablement chauffés au rouge sombre, et immédiatement le tout est soumis à l'action d'une presse énergique.

Les blocs doivent être en métal rigide, fer, acier, bronze d'aluminium, fonte de fer, et avoir un volume considérable relativement au

paquet, afin de constituer un réservoir suffisant de chaleur, eu égard surtout à la grande capacité calorifique de l'aluminium.

Ils doivent avoir une forme telle que la pression s'exerce plutôt au centre que sur les bords, et que celles de leurs faces qui sont en contact avec le paquet, deviennent par la pression *convexes* plutôt que *concaves*. Sans cette précaution, il arriverait toujours, ou presque toujours, que le placage s'opérerait imparfaitement au centre de la plaque d'aluminium, et qu'il s'y manifesterait un défaut d'adhérence.

Pour ce travail, il faut employer une presse pouvant donner cent mille kilog. de pression pour un décimètre de surface. La presse hydraulique est le meilleur appareil et le plus sûr. On n'applique pas tout d'abord la pression totale; on commence par une pression moyenne, *suffisante néanmoins pour bien effectuer les contacts*; puis, quand on suppose, ce qu'indique la pratique, que la chaleur s'est suffisamment propagée dans le paquet, on donne le maximum de pression, et on laisse les choses en cet état pendant un quart-d'heure. Au bout de ce temps, on retire le paquet et on le lamine comme le plaqué sur cuivre, avec les recuits nécessaires.

Ainsi qu'on l'a dit plus haut, l'or s'allie très-facilement à l'aluminium, et, sous l'influence de la pression, cet alliage s'effectue à une température notablement inférieure au point de fusion de l'aluminium. L'opération du placage de l'or sur aluminium est donc assez délicate, quand on applique directement les deux métaux l'un sur l'autre. Mais la difficulté disparaît si on a soin d'interposer une légère feuille d'argent, ce métal étant moins sujet à pénétrer l'aluminium.

Le platine se plaque très-bien et sans intermédiaire, et il résiste encore mieux que l'argent à l'absorption sous l'influence de la pression et de la chaleur. Dans certains cas, on peut donc employer le platine comme intermédiaire entre l'aluminium et l'or ou l'argent, ou tout autre métal, et, dans ce cas, une feuille très-mince de platine battu suffit, pourvu toutefois qu'elle pèse au moins un décigramme par décimètre carré.

Par les procédés ci-dessus décrits, on plaque également l'aluminium sur le cuivre, le laiton, ou tout autre alliage analogue, en ayant soin d'argenter à la sauce, comme pour le plaqué d'argent sur cuivre, le métal ou l'alliage à recouvrir d'aluminium. La soudure de l'aluminium est facilitée, dans ce travail, par l'interposition d'une très-mince couche d'argent qui constitue un intermédiaire utile.

ARGENTURE DES GLACES

Par MM. BROSSETTE et C^{ie}, à Paris.

MM. Brossette et C^{ie}, qui ont pris en France et à l'étranger des brevets pour un nouvel étamage des glaces, ont soumis leur procédé à l'appréciation de la Société d'encouragement, laquelle Société émet ainsi son avis motivé sur l'importance de cette industrie, en le faisant précéder d'une sorte d'historique de l'étamage des glaces, qui permet d'établir la comparaison de l'ancien système avec le nouveau.

Jusque dans ces derniers temps, le tain des glaces s'obtenait généralement au moyen de l'étain amalgamé, et malgré quelques inconvénients que présente ce procédé, et particulièrement ceux qui peuvent résulter, au point de vue hygiénique, de l'emploi du mercure, il avait été employé exclusivement, à l'exception toutefois de quelques tentatives sans importance, faite toujours sur une petite échelle, pour remplacer, dans cette industrie, l'amalgame d'étain par d'autres combinaisons métalliques (1).

M. Liébig paraît avoir été le premier qui, dès 1836, appela l'attention sur l'argenterie du verre ; il l'obtint par l'addition, à l'azotate d'argent ammoniacal, d'une substance qu'il venait d'étudier avec soin, l'*aldéhyde* ; plus tard, divers industriels employèrent d'autres méthodes, dans lesquelles la réduction du sel d'argent se produisait par addition d'huiles essentielles ou de substances résineuses et autres dissoutes à l'aide de véhicules appropriés.

Ces différents procédés laissaient cependant beaucoup à désirer, soit au point de vue du prix de revient, soit parce qu'ils présentaient, dans leurs résultats, des alternatives d'insuccès qu'il n'était pas toujours possible de maîtriser, faute d'en connaître la cause trop souvent inappréciable.

Ce fut en 1855 que MM. Brossette et C^{ie} firent breveter le procédé qu'ils ont soumis à la Société ; ce procédé, fondé comme les premiers sur la réduction d'un sel d'argent par une matière du règne organique, se pratique comme suit :

Après avoir nettoyé la superficie de la glace qui doit être argentée, au moyen de blanc d'Espagne délayé dans l'eau, on la frotte avec de

(1) Il nous paraît opportun de rappeler ici que nous avons déjà mentionné dans le XI^e volume de ce recueil, l'ingénieux procédé de fabrication des glaces ductiles de M. Rappacioli, ingénieur à Turin, procédé qui permet d'exécuter des glaces factices planes ou courbes, suivant les besoins des localités, et d'une manière très-économique.

la potée d'étain additionnée d'azotate ammoniaco-argentique, le même sel qui sert à l'argenteure dans les opérations subséquentes.

Avant de procéder à l'argenteure, la glace étant mise sur chantier est lavée au moyen d'un rouleau de caoutchouc imprégné d'eau distillée, puis placée bien horizontalement sur une table de fonte recouverte de toile cirée, et formant la partie supérieure d'une caisse rectangulaire remplie d'eau, dont on élève la température jusqu'à 60 degrés environ, au moyen d'un courant de vapeur circulant dans des tuyaux métalliques qui la traversent : les choses étant en cet état, on verse sur la glace ainsi disposée une couche de solution argentique formée de 500 grammes d'eau distillée, 100 grammes d'azotate d'argent et de 60 grammes d'ammoniaque liquide à 0,87 ou 0,88 de pesanteur spécifique et additionnée goutte à goutte, après filtration, de 7 grammes $1/2$ d'acide tartrique préalablement dissous dans 30 grammes d'eau distillée.

Cette liqueur (solution numéro 1) est retenue par simple capillarité sur la superficie de la glace ; on l'y laisse quinze minutes, en s'arrangeant de manière à ce que toutes les parties qui doivent être argentées en soient bien mouillées ; au bout de ce temps, la glace est inclinée pour en faire écouler le liquide mêlé d'une assez grande quantité d'argent métallique non adhérent, dans des rigoles pratiquées aux abords de la table ; on lave ensuite, et, après avoir replacé la glace dans sa première position, on procède à l'application d'une seconde couche de liqueur argentique (solution numéro 2), qui ne diffère de la première qu'en ce qu'elle renferme une quantité double d'acide tartrique ; celle-ci doit y séjourner vingt-cinq minutes, après lesquelles la glace lavée à l'eau distillée est séchée dans une position très-oblique, puis enduite d'une peinture à l'huile et au minium qui sèche rapidement.

La première application a produit une surface parfaitement miroitante déjà, mais qui, quoique très-adhérente, ne serait pas assez solide pour recevoir sans risques l'enduit préservatif au minium ; la glace interposée entre l'œil et la lumière présente alors, en effet, dans son tain, de nombreuses solutions de continuité, qui disparaissent après l'application du second dépôt d'argent ; d'après les expériences, la première couche d'argent représenterait environ 12 grammes de ce métal par mètre carré, et les deux couches ensemble 29 grammes.

Il y aurait peut-être avantage à prolonger au-delà de quinze et vingt-cinq minutes le contact des liquides argentifères avec la glace, l'expérience ayant prouvé qu'ils argentent une heure encore après leur décantation, et que le dépôt d'argent ne cessé qu'après quel-

ques heures, bien qu'alors les liqueurs renferment encore de l'argent en dissolution. En effet, dans une expérience, une liqueur (solution numéro 1), préparée avec 5 grammes d'azotate d'argent, et qui avait produit une belle argenture, renfermait encore, après plusieurs jours, et conséquemment longtemps après qu'elle n'était plus susceptible d'argenter le verre, 1 gramme 45 d'argent en dissolution, c'est-à-dire, plus de la moitié de l'argent contenu dans les 5 grammes d'azotate employés.

Il résulte de l'examen des procédés employés par MM. Brossette et C^e, qu'ils donnent des résultats dont on a lieu d'être satisfait, tant sur les glaces planes, que sur les miroirs de différentes courbures, les sphères, etc., et pour les glaces en particulier, qui offrent l'application la plus considérable au point de vue commercial, le prix de revient n'excède pas celui de l'étamage ordinaire, et avec l'avantage qu'il présente sur celui-ci de permettre, sans le moindre inconvénient, le renversement des glaces, soit dans le transport, soit dans la pose.

Le procédé à l'argent paraît avoir encore sur l'autre cet avantage de ne pas craindre les avaries qui résultent de l'emploi de l'amalgame, de l'isolation et de l'humidité.

On doit observer pourtant qu'il n'en est pas de même des vapeurs hydrosulfurées ; sous l'influence de l'humidité surtout, celles-ci déterminent, dans un espace de temps plus ou moins long, une altération de l'étamage qu'il était facile de prévoir, et contre laquelle l'enduit au minium ne le protège pas suffisamment. Il importe donc ici d'étudier, pour la conservation de ces produits, un enduit beaucoup plus efficace.

MOULINS

PERFECTIONNEMENTS DANS LES MOULINS BITOURNANTS

Par MM. CHRISTIAN et HUART

Brevetés le 3 juin 1858

(FIGURE 3, PLANCHE 288)

MM. Christian et Huart, à qui l'on doit déjà de nombreux perfectionnements dans les appareils de mouture et de nettoyage des grains, se sont fait breveter en 1858, pour des dispositions nouvelles d'installation des meules, permettant d'obtenir des produits de qualité supé-

rieure, en utilisant des surfaces de meules relativement moindres que dans les moulins ordinaires.

Le système d'installation des meules repose en principe :

1° Sur la rotation simultanée de deux meules possédant chacune un mouvement spécial dans une direction réciproquement inverse, ou bien tournant ensemble dans le même sens, avec des vitesses variables respectivement combinées ;

2° Dans la disposition des surfaces des meules entre lesquelles s'opère le travail ;

3° Dans les diverses combinaisons des moyens mécaniques employés.

C'est surtout dans le but d'utiliser rationnellement les moulins dits bitournants, c'est-à-dire, dont les deux meules sont mobiles, que les auteurs se sont attachés à perfectionner le mécanisme, parce qu'ils reconnaissent que ce sont eux qui donnent les meilleurs éléments de succès.

Dans notre publication des machines-outils, nous avons déjà parlé du moulin bitournant de M. Christian (vol. VII), actionné par des engrenages.

Dans les nouvelles dispositions qui diffèrent essentiellement de celles précitées, comme on peut le reconnaître, les meules sont actionnées par des poulies de transmission. Ces dispositions nouvelles sont indiquées par la figure 5 de la planche 288, qui est une coupe verticale de l'ensemble du moulin, par l'axe des meules.

Les deux meules A et A', disposées horizontalement, ont chacune leur commande particulière en dessus et en dessous de chacune d'elles, par les fers ou axes B et B', pouvant être actionnés par les poulies C et C', calées sur ces arbres ou, au besoin, des engrenages.

La meule inférieure A est montée et suspendue sur son fer B, à l'aide d'un manchon à oreille D formant aussi l'anille de la meule, calé sur l'arbre B, et d'un manchon cylindrique E, garnissant l'œil de la meule dans lequel il est ajusté à demeure.

Ce manchon est muni de quatre oreilles *a*, au moyen desquelles il est suspendu, ainsi que la meule sur les vis *b*, engagées dans des écrous en fer encastrés dans le manchon D. Ces vis *b* servent naturellement au nivelage de la meule A.

Quant à l'entraînement de cette meule par le manchon D, il a naturellement lieu par ce fait, que les oreilles qui portent les vis sont engagées entre des joues ménagées aux oreilles *a* du manchon E.

Le montage du fer B de la meule A s'opère, comme à l'ordinaire, au moyen d'un boitard F, fixé sur la charpente G qui constitue le beffroi, et par une crapaudine reposant sur un pivot en acier, que l'on n'a pas indiqué dans le dessin.

Pour résumer les fonctions de la meule inférieure, il convient de faire remarquer qu'elle tourne sur elle-même, mais qu'elle doit être considérée comme fixe dans le sens vertical; les organes dont elle est munie ne devant servir qu'à opérer son centrage et son nivelage. Le fer de meule qui la supporte étant également fixe dans le sens vertical; sa hauteur est déterminée à l'avance, bien qu'il soit muni, comme l'indique la fig. 5, des organes nécessaires à son centrage et à son soulèvement pour le réglage.

La meule supérieure A' prend son point d'appui sur le fer B de la meule inférieure, lequel est garni à cet effet d'une sorte de gobelet c, en bronze, engagé dans le manchon D, et formant ainsi crapaudine au fer B' de la meule A'.

Sur ce gobelet surmontant le manchon D, vient s'appuyer l'anille J, au moyen d'une portée hémisphérique, évidée de même forme à sa face supérieure pour recevoir le pointal ou pivot d du fer de meule B'. Cette anille J, étant entraînée par ce fer, sur lequel est calé le manchon K, tourne en frottant sur le gobelet c, avec une intensité qui varie suivant la différence et le sens des vitesses de rotation des deux fers, et, par suite, des meules.

Afin de produire l'entraînement de la meule supérieure, celle-ci est garnie d'un manchon en fonte L, cylindrique dans tout le sens de sa pénétration dans la meule, et se terminant par un appendice carré L', formant assiette, élargie par des évidements sur sa surface supérieure et s'appuyant sur la meule A'.

La partie cylindrique L de ce manchon porte intérieurement quatre talons e, disposés pour former des coulisses, dans lesquelles les extrémités de l'anille J sont engagées de manière à entraîner le manchon, et par suite la meule, dans le mouvement circulaire; celle-ci est disposée pour pouvoir y glisser verticalement dans l'opération du réglage de la distance des meules.

La suspension de la meule A' sur son anille a lieu par l'effet de deux vis f, engagées dans des écrous en fer scellés dans les bras de l'anille J. Ces vis viennent buter par leur tête, sous des mamelons creux, ménagés et fondus avec le chapeau L'.

Voici comment on arrive à régler à volonté l'écartement des meules, en agissant sur la meule supérieure A'; celle A pouvant être considérée comme fixe.

Les deux vis f, qui présentent les points de repos de la meule A', sont munies, à leur partie supérieure, sous le plateau du cadre L', de pignons à vis sans fin g, engrenant avec des vis montées sur des arbres horizontaux fixés à la cage L', ces arbres étant eux-mêmes munis chacun d'un pignon vertical engrenant avec un pignon fixé sur

un arbre vertical indépendant, traversant le plateau supérieur de la cage carrée L' , arbre que l'on peut manœuvrer par un moyen quelconque.

Or donc, si on fait tourner les arbres verticaux dont on vient de parler, il en résultera que, par la transmission des vis et pignons, le mouvement sera communiqué aux vis f par les pignons g ; mais ces vis tournant dans leurs écrous qui sont fixes, s'élèveront ou s'abaisseront, d'où la meule A' s'appuyant sur elles, s'élèvera ou s'abaissera également, et, par suite, on réglera ainsi l'écartement nécessaire à leur service. Il convient de remarquer que l'anille J , étant complètement fixe dans le sens vertical, est le point d'appui de tout le mouvement imprimé à la meule supérieure.

Il est nécessaire de régler fréquemment l'écartement des meules pendant la marche même du moulin. A cet effet, on place sur la tête des arbres verticaux qui servent à donner par transmission le mouvement aux vis sans fin et aux pignons g , des plaques découpées en étoiles d'un certain nombre de branches, puis sur l'archure P des meules, on monte un châssis à coulisse Q , portant deux pointes ou arrêts k , dont la position est telle qu'en repoussant le châssis ou en le retirant, l'un des deux arrêts k , se trouve dans le cercle décrit par les étoiles qui tournent nécessairement avec la meule. Il en résulte que si ces étoiles rencontrent dans leur marche l'un des arrêts k , elles sont forcées de tourner sur elles-mêmes d'une division pour chaque rencontre. Donc, si l'on tient le châssis Q dans l'une des positions qui mettent l'un des arrêts en prise, les étoiles tourneront successivement d'un certain nombre de leurs divisions en faisant monter ou descendre le système, selon qu'il sera nécessaire.

Il est évident que l'emploi des deux arrêts k est précisément destiné à faire tourner les étoiles dans un sens ou dans l'autre, suivant que l'on pousse ou que l'on tire le châssis Q , afin de mettre en prise l'arrêt intérieur ou l'arrêt extérieur.

Pour qu'en marche normale, le châssis soit parfaitement neutre et convenablement maintenu dans sa position moyenne, où aucun arrêt n'agit, c'est-à-dire que l'étoile se trouve entre eux deux, on a disposé sur la face supérieure de la partie L' un ressort double l , placé entre deux bandes m , qui s'engagent entre deux loquets fixés au châssis Q lui-même, de telle sorte que lorsqu'on fait mouvoir ce châssis, soit à droite, soit à gauche, l'on comprime l'un ou l'autre des ressorts l , pour mettre en prise les goujons k avec les étoiles; et si on laisse le champ libre au châssis Q , les ressorts l reprendront leur position normale, d'où, par suite, celle du châssis et du libre jeu des étoiles formant les manettes de transmission de mouvement.

PERFECTIONNEMENTS

DANS LA

FABRICATION DES FILS TÉLÉGRAPHIQUES SOUS-MARINS

Brevet pris en France au nom de M. J.-H. JONHSON, à Londres

le 21 janvier 1860

On sait que la matière pour l'isolement des fils télégraphiques sous-marins est la gutta-percha, dont les qualités sont, sous plusieurs rapports, très-convenables à cet emploi, mais, sous d'autres, ne sont pas tout-à-fait propres à l'isolement; ainsi, la gutta-percha se ramollit tellement à une température de 120 degrés Fahrenheit, que lorsque les fils télégraphiques sont enroulés en spirale, le fil conducteur central se déplace et arrive souvent très-près de l'extérieur de l'enduit.

Ce cas peut se présenter, en été, lorsque le fil télégraphique se trouve exposé aux rayons directs du soleil, ou lorsqu'il est arrimé dans la partie chauffée de la cale d'un navire à vapeur.

Il est aussi important que la partie isolante d'un câble télégraphique soit faite d'un plus grand diamètre que celui ordinairement admis, ce qui augmenterait ainsi la capacité conductrice du fil; il serait donc avantageux de trouver une matière d'un prix moindre, et dans laquelle la pesanteur spécifique puisse être réglée dans de certaines limites.

La matière isolante, qui a fait le sujet du brevet que nous examinons, est composée de silice en poudre fine, de soufre et de caoutchouc, dont les proportions varient suivant l'élasticité et la pesanteur spécifique que l'on veut obtenir. Cette matière est préparée en broyant ou écrasant entièrement environ vingt parties de caoutchouc et cinq parties de soufre et en en formant une pâte, suivant le procédé ordinaire de fabrication du caoutchouc vulcanisé.

On mélange ensuite avec ce composé soixante-quinze parties de silice pure en poudre fine, et l'on incorpore le tout, de telle sorte que le caoutchouc, le soufre et la silice soient mélangés uniformément dans toute la masse.

Il paraît préférable d'obtenir la silice pulvérisée en broyant du quartz de roche pur dans un moulin, de la manière dont cela se pratique ordinairement chez les fabricants de porcelaine. On peut cependant employer aussi, dans ce but, du verre ou autre matière non conductrice de l'électricité.

Le composé étant préparé, comme il vient d'être dit, est prêt à subir le procédé de vulcanisation, qui est exécuté de la manière ordinaire, le degré de chaleur étant tel qu'il permette, à la substance produite, d'être d'une flexibilité suffisante, lorsqu'elle est appliquée au conducteur d'un câble télégraphique.

En employant les proportions spécifiées de caoutchouc, de soufre et de silice, la pesanteur spécifique est environ 1,6, et la matière ne s'amollira pas à une température plus basse que 300 degrés Fahrenheit, et elle est beaucoup plus flexible que la gutta-percha. Étant composée d'une grande proportion de verre ou de matières siliceuses, c'est une matière non conductrice de l'électricité meilleure que la gutta-percha communément employée dans la manufacture des câbles télégraphiques. Ce composé doit être appliqué au fil conducteur, soit en tirant ou forçant ce dernier à travers des ouvertures convenables, soit en entourant le fil de bandes en forme de spirale, soit en le passant à travers des cylindres cannelés.

Dans quelques cas, on supprime le soufre et le procédé de vulcanisation, et on forme le composé isolant de caoutchouc pur et de silice fine dans la proportion de vingt-cinq parties de caoutchouc et soixante-quinze parties de silice, proportion qui peut varier de façon à changer la pesanteur spécifique de la masse, ou donner au fil isolé un degré plus ou moins grand de flexibilité.

MODE DE DISTRIBUTION DES EAUX PUBLIQUES

AUX HABITANTS DES GRANDES VILLES

Par M. GRIMAUD, de Caux

Dans une communication faite à l'Académie des sciences, M. Grimaud expose ainsi le mode de distribution des eaux publiques pour le service des habitations des grandes villes, en disant qu'en principe, le but final de toute distribution d'eaux publiques consiste à mettre cette eau à la disposition des consommateurs; mais que si, au premier abord, la chose paraît aussi simple que facile, les difficultés surgissent à l'exécution.

Supposant chaque maison munie d'un robinet de puisage branché sur la conduite qui passe dans la rue. La distribution sera parfaite si ce robinet donne de l'eau à volonté. Or, que faut-il pour cela? Il suffit que la conduite soit toujours en charge, c'est-à-dire que la source qui l'alimente ne cesse jamais de fournir. La provision nécessaire à cha-

cune pendant une journée constitue la base de toute distribution. A Paris, avec une population de 1,500,000 habitants, à 50 litres par tête, la source sera suffisante, si elle fournit pendant 24 heures 870 litres par seconde, et si l'on veut la provision en 12 heures, 1,740 litres, moins de deux mètres cubes par seconde.

On évalue la provision par habitant ; mais les robinets de puisage doivent se compter par maison. On aurait donc pour 40,000 maisons, 40,000 robinets de puisage. (Avant l'adjonction de la banlieue, on comptait 32,000 maisons seulement.) Le débit de ces robinets, s'il devait être permanent, ne serait que de 2^m,61 par seconde ; 1,875 litres, moins de 2 mètres cubes en 12 heures. C'est à peu près la provision demandée jusqu'à ce jour par les maisons de Paris, qui ont des concessions. Tel est le point de vue théorique.

Dans l'application, les choses se passent différemment. On n'a pas besoin que le robinet de puisage coule sans interruption ; mais on a besoin qu'à un moment donné, il fournisse une portion plus ou moins considérable de ce qu'il doit pour la journée. Or, il y a pour cela deux moyens.

Le premier consiste dans un nombre suffisant de réservoirs généraux ayant pour fonction de tenir tout le système des conduites constamment en charge, ces réservoirs n'étant jamais vides, ce qui, pour Paris, équivaut à puiser à la source les 1,740 litres par seconde ci-dessus mentionnés.

Le second moyen consiste à construire dans chaque maison un réservoir auquel vient aboutir la prise d'eau branchée sur la conduite de la rue. Si ce réservoir est situé au-dessus du sol, il suffit d'un tuyau de trop plein pour se débarrasser de l'excédent. S'il est sous le sol, il faut un flotteur pour éviter le débordement et l'inondation des caves.

Ce second moyen remplirait suffisamment le but que l'on se propose ; il alimenterait convenablement la maison, si des besoins égaux se manifestaient d'une façon constante, avec régularité et à heure fixe. Mais il n'en est pas ainsi. L'emploi de l'eau, quant à sa quantité, est chose très-variable ; aujourd'hui il en faut moins, demain il en faudra plus ; variable en été, à ce point que le réservoir pourrait être plusieurs fois vidé et la provision d'une journée plusieurs fois consommée, sans que les besoins réels fussent entièrement satisfaits. Pour ces cas particuliers, assez fréquents pour ne pas être considérés comme exceptions, il ne faut pas songer à recueillir l'eau au fur et à mesure qu'elle coule du robinet de concession ; car pour les concessions ordinaires mentionnées ci-dessus, il faudrait près de dix minutes pour remplir un seau d'eau. Mais ces réservoirs particuliers, avec quelle

matière les fabriquera-t-on? Avec du plomb? Assurément, on peut, sans danger, boire de l'eau qui n'a fait que passer dans un tuyau de plomb; mais il faut s'abstenir de celle qui aurait séjourné, même peu de temps, dans un réservoir en plomb. C'est à un empoisonnement par de l'eau qui avait séjourné dans un réservoir en plomb que la famille de Louis-Philippe a failli succomber en Angleterre. Avec du zinc? Ce métal est attaqué aussi par les acides les plus faibles, et tous ses oxydes sont vénéneux. Il n'y a que le fer dont on puisse se servir sans danger pour construire, à l'usage des habitations, des bassins destinés à contenir l'eau nécessaire aux besoins domestiques.

Le lieu d'élection pour l'emplacement du réservoir n'est pas non plus chose indifférente. A vrai dire, on ne peut guère l'établir, en toute sûreté, qu'au rez-de-chaussée, avec son fond au niveau du sol. Dans les caves, malgré l'adjonction d'un robinet-flotteur, on ne serait pas à l'abri des inondations, à moins de précautions minutieuses, le jeu du flotteur à soupape ou à robinet pouvant être interrompu par le moindre obstacle apporté par l'eau elle-même. Dans les parties supérieures des habitations, il faut prendre garde aux fuites, aux moindres infiltrations. L'exemple de Londres serait mal choisi: un bon mortier de chaux et de sable sert de lien aux briques et aux pierres dont on construit les maisons; à Paris, au contraire, au lieu de mortier, c'est du plâtre, et les murs construits en plâtre se détruisent par l'humidité. Telle est la raison pour laquelle les propriétaires résisteront toujours à une distribution par étages et par appartements.

Avec les réservoirs généraux, on satisfait à toutes les conditions, et ce moyen est économique pour l'administration aussi bien que pour les particuliers. Il suffit de tenir compte des quantités. En effet, les conduites étant toujours en charge, chacun peut puiser l'eau suivant ses besoins du moment, aujourd'hui moins, demain plus. Voilà pour les particuliers. Pour l'administration, il n'y point d'eau perdue; car, après avoir déterminé par l'expérience, et une fois pour toute, le coefficient de débit du robinet de puisage, il ne reste plus qu'à noter chaque fois la durée de l'écoulement. Il est inutile de faire observer combien sont aisées à établir les compensations dues aux différences de pression provenant des différences de niveau que l'écoulement amène dans les réservoirs généraux. On comprend qu'avec un pareil système, l'administration reçoit un juste prix de ce qu'elle donne, et le particulier ne paie que ce qu'il a réellement consommé. D'où l'on voit que tout se réduit à avoir, dans chaque maison, un compteur pour l'eau comme on a un compteur pour le gaz.

CONSTRUCTIONS

APPAREILS DE LEVAGE

EMPLOYÉS DANS LES CONSTRUCTIONS, A PARIS

(FIGURES 6 à 12, PLANCHE 288)

Dans les constructions importantes qui s'élèvent si rapidement, il importe de faire usage d'appareils de levage d'une assez grande puissance, ne présentant pas trop de complication dans leur construction. Ce sont des appareils de cette nature dont nous allons donner la description, d'après les documents que nous empruntons au Bulletin de la Société d'encouragement.

Les appareils de levage sont assez généralement de deux espèces : à mouvement circulaire continu et à mouvement circulaire intermittent ; ces sortes d'appareils se manœuvrent ordinairement à bras d'hommes ; les premiers au moyen de manivelles, les seconds, par l'effet de forts leviers d'une construction particulière.

Nous indiquons par les figures 6, 7, 8, 9 et 10 de la planche 288, deux sortes d'appareils de la première catégorie, et par les fig. 11 et 12 un appareil de la seconde espèce.

Ces deux appareils ayant une grande analogie, nous ne décrirons que le deuxième, comme étant le plus compliqué.

Nous avons indiqué dans les fig. 6, 7 et 8, par les mêmes lettres, les pièces semblables, afin que la description de l'une de ces machines fasse reconnaître la composition de l'autre.

Sur une pièce de charpente A, faisant partie de l'échafaudage servant à monter les matériaux, sont boulonnés les paliers o, qui reçoivent l'arbre principal p de l'appareil de levage. Sur cet arbre, sont calés les pignons b et d, ainsi que des rochets de retenue i, et sur ses extrémités s'appliquent également en a, des manivelles manœuvrées par deux ou quatre hommes. Le pignon b engrène avec une roue c, calée sur l'arbre r qui reçoit également une sorte de noix H, dont la section est un triangle cannelé, conducteur de la chaîne, disposée de

telle sorte que ses maillons s'engagent dans les angles, formant ainsi une sorte de denture de pignon.

Sur ce même arbre r est également montée une roue e , avec laquelle on fait engrener au besoin le pignon secondaire d , dont le diamètre est plus petit que celui du pignon p , alors que l'on veut obtenir une ascension moins rapide et élever une charge plus considérable. Ce débrayage s'opère au moyen d'un simple déplacement de l'arbre p , et le système devient solidaire au moyen d'un levier m à contre-poids n . Les rochets de retenue i sont gouvernés eux-mêmes par les valets k , qui peuvent être mis hors de prise par les chaînes à crochets l .

Dans tous les appareils de cette sorte, alors que le poids est arrivé à la hauteur voulue, il convient d'exécuter un débrayage, soit pour redescendre complètement la chaîne, soit pour déposer le poids sur le plancher de l'échafaudage; à cet effet, on dégage les cliquets des dents des rochets, et on règle le déroulement de la chaîne, au moyen d'un frein qui agit sur une poulie ou couronne non dentée de la roue e , laquelle est enveloppée presque sur toute sa surface par une lame en ressort f , dont le serrage s'opère par une sorte de levier à long manche qui rapproche la lame f pour produire la friction voulue.

Le treuil ou noix H sur lequel s'enroule la chaîne de l'appareil de levage affecte la forme triangulaire indiquée par les fig. 9 et 10. Cette chaîne est ordinairement renvoyée derrière l'appareil sur un rouleau qui vient ainsi en aide à son développement.

APPAREIL A MOUVEMENT CIRCULAIRE.

Cet appareil est indiqué par les fig. 11 et 12 de la planche 288.

La fig. 11 est une section longitudinale de l'appareil de levage.

La fig. 12 en est une projection latérale.

Il comprend un tambour E , garni de deux platines extrêmes e , destinées à maintenir la chaîne sur sa périphérie; il est fortement calé sur un arbre horizontal a , qui reçoit à ses extrémités deux rochets A . Sur deux portés à droite et à gauche de ces rochets, viennent s'ajuster à frottement doux, les fourchettes b d'un levier à ressort B , manœuvré par un manche C , et muni d'un contre-poids D . Dans la fourche du levier B est disposé une sorte de dent ou cliquet x , mobile autour d'un centre, ce cliquet vient s'engager dans la denture des rochets A et s'y trouve maintenu en prise au moyen d'un ressort x' . En temps de repos, un ressort horizontal v sert à tenir ce cliquet séparé du rochet qu'il commande.

Sur l'arbre a , muni des organes qui viennent d'être mentionnés,

sont également disposés la roue à rochet J, muni de son cliquet de retenue que l'on manœuvre à la main, et qui porte son contre-poids d'entraînement L, et une forte poulie de frein H, enveloppée sur presque toute sa circonférence par une lame flexible, fixée en un point *g*, et dont on opère l'adhérence plus ou moins énergique sur la circonférence de la poulie-frein, au moyen d'un levier G, prenant son point d'appui en *j*.

A chaque oscillation du levier C, la dent mobile *x* étant engagée dans la denture du rocher A fait tourner ce rochet et par suite le tambour E d'un certain nombre de degrés, d'où l'enroulement de la chaîne et l'élévation du poids.

L'appareil étant muni de deux leviers, leur effet peut être simultané ou intermittent. Simultané, alors qu'il s'agit de soulever de lourds fardeaux; intermittent, de manière à opérer le levage rapidement, en développant une force restreinte. Dans cette dernière manœuvre, on comprend qu'il n'y a, pour ainsi dire, aucun temps d'arrêt.

COMPOSITION PLASTIQUE

PROPRE A REMPLACER LES PLATRES, LES TERRES CUITES,
LES PIERRES FACTICES.

Par MM. LIPPMANN et C^{ie}

La composition plastique imaginée par MM. Lippmann et C^{ie}, pour laquelle ils ont pris un brevet en Belgique, et qu'ils nomment *simili-marbre*, est destinée à remplacer, avec de certains avantages, les plâtres, les terres cuites, les pierres factices et d'ornementation.

Cette nouvelle matière reproduit les moulages en blanc ou teintés; elle est employée également pour la formation des moules eux-mêmes, des panneaux unis ou ornés destinés aux constructions architecturales ou rustiques, les objets d'art, et en général pour tout ce qui se rattache à l'art plastique.

Par sa nature, cette composition n'a pas la fragilité du plâtre, ni sa porosité; sa texture est assez serrée pour qu'on puisse la laver comme le marbre; elle peut prendre, comme cette matière, un beau poli.

COMPOSITION BLANCHE.

Sulfate de potasse	4 hectog.
Eau de rivière	16 litres.
Gomme arabique.	1 kilog.
Ciment parfaitement épuré.	10 —
Poussière de marbre ou d'albâtre	10 —

TRAITEMENT. — *Premier mélange.* — On fait fondre sur un feu très-doux, et en remuant toujours, les 4 hectog. de sulfate de potasse dans les 16 litres d'eau.

Après parfaite fusion, on y incorpore également par fusion la gomme arabique.

Deuxième mélange. — On prend à part 10 kilog. de ciment épuré, 10 kilog. de poussière de marbre ou d'albâtre, 2 kilog. 500 grammes de chaux hydraulique éteinte dans un peu d'eau, et de telle sorte qu'elle tombe en poussière. On fait un mélange de ces trois matières.

On verse alors une partie du premier mélange, dans un mortier de marbre ou de porcelaine, que l'on mixtue avec une partie du deuxième mélange, on remue avec une spatule en os ou en bois, jusqu'à ce que l'on obtienne une pâte compacte.

Dans cet état, elle est battue avec un pilon jusqu'à ce que la composition devienne élastique, ce que l'on reconnaît, lorsque la pâte ne s'attache plus au pilon.

La composition ainsi obtenue, on en applique une première couche d'environ 1 centimètre d'épaisseur dans l'intérieur du moule, préalablement graissé; on double cette couche, et on la renforce par la composition suivante :

On prend du chanvre, de l'étoffe, du crin végétal, de la bourre ou toute autre substance filamenteuse hachée menue; on introduit cette matière dans le premier mélange de gomme et de sulfate de potasse; on laisse bouillir pendant trois ou quatre heures sur un feu un peu vif.

Ce mélange est alors réuni au deuxième mélange mentionné plus haut, puis battu avec un pilon dans un mortier jusqu'à ce que les matières filamenteuses soient convenablement réparties et réduites en pâte.

La composition ainsi obtenue est d'une grande solidité, d'une grande imperméabilité, prenant bien le poli, et résistant mieux aux gelées que les marbres naturels mêmes.

Pour obtenir que cette composition résiste à l'eau, on fait éteindre la chaux vive dans de l'huile de lin et on l'ajoute dans le mélange; mais alors la composition est longue à prendre, soit quatre à cinq jours, tandis que, lorsque la chaux est éteinte dans l'eau, cette

même composition prend au bout de quatre heures, de façon à être maniable. Elle est complètement sèche au bout de vingt à vingt-quatre jours.

Pour obtenir diverses nuances, on introduit dans le mélange des couleurs métalliques, ainsi qu'on le fait pour les stucs, en ayant le soin, en ce qui concerne la pâte, de maintenir toujours les mêmes proportions.

COMPOSITION ET APPLICATION DE L'ÉMAIL

AUX VASES ET POTERIES DE FAÏENCE

Par M. MONNIER, à Rios (Haute-Saône)

M. Monnier s'est fait breveter pour une nouvelle faïence, qu'il nomme *faïence diaphane*. Voici les procédés dont il fait usage pour sa composition :

Il prend du biscuit ordinaire qui, à la cuisson, devient ordinairement d'une couleur jaunâtre plus ou moins foncée; c'est la même terre qui, cuite une fois au four, est destinée à la faïence blanche recouverte d'un émail opaque.

Sur les pièces qui sont destinées au service de table, l'auteur imprime des dessins noirs au moyen de vignettes en cuivre ou par les procédés de l'impression, tels qu'on les applique aux faïences fines dites *terre de pipe* ou *cailloutage*, ce qui donne ainsi des dessins noirs sur fond jaune.

Il applique un émail transparent par la seconde cuisson, lequel se vitrifie au feu, de sorte que tous ses dessins, ainsi appliqués sur la terre, sont parfaitement visibles, et que, de cette façon, la faïence devient transparente.

L'émail de M. Monnier, par sa composition, est essentiellement économique, et présente cet avantage également très-appreciable d'être considérablement moins absorbé au trempage (environ huit fois moins que l'émail ordinaire).

Cet émail est applicable sur toutes les terres, même sur celles destinées à aller au feu.

Cet émail diaphane se compose de deux manières et se divise en émail cru et émail cuit.

1° Émail cru :

Il se broie au moulin, sans avoir été au préalable vitrifié ; il se compose ainsi :

Minium rouge, première qualité.	68 kil.
Sable fritté au four	34

On peut de suite tremper la vaisselle dans cet émail, lorsqu'il sort du moulin ; il est préférable pour les terres réfractaires et pour toutes les pièces destinées à aller au feu.

2° Émail cuit :

Cet émail se place sous la chambre à feu du four à cuire la faïence et se cuit en même temps que la marchandise ; ou bien, on peut encore le faire vitrifier au feu d'un petit fourneau séparé, construit exprès.

Il se compose pour 100 kilog. :

Sable fritté ayant été cuit au four	21 kil.
Croûte (ce qui s'attache à la pâte vitrifiée, au four et ce qui forme du vernis de rebut)	26
Alun	2
Verre blanc pilé	3
Cailloux frittés et pilés	6
Sel blanc (ou, de préférence, sel marin)	10
Calcin, composé de 75 parties de peroxyde de plomb et de 25 d'étain	1
Minium, première qualité.	31
	<hr/>
	100 kil.

Cet émail est très-glacé, il évite toute gerçure dans les pièces de faïence.

Lorsqu'on le broie au moulin, on y ajoute environ 1 kil. de minium cru, comme fondant.

La faïence diaphane est essentiellement plus légère que la faïence opaque, et dans la proportion que cent douzaines d'assiettes jaunes diaphanes pèsent 500 kilogrammes, tandis que cent douzaines d'assiettes blanches pèsent 400 kilogrammes.

PROCÉDÉ DE GRAVURE DIT CHRYSO-GLYPTIE

Par MM. FIRMIN DIDOT, à Paris.

Le procédé de gravure imaginé par MM. Firmin Didot et pour lequel ils ont obtenu un brevet d'invention, a pour objet spécial de transformer en relief une seule et même planche gravée en taille-douce, pour être imprimée par la presse typographique et produire des épreuves similaires à celles de la taille-douce. Voici comment on procède :

Sur une planche de cuivre ou d'acier, enduite de vernis ordinaire à l'usage des graveurs en taille-douce, on grave à la pointe le sujet que l'on veut reproduire typographiquement.

La gravure terminée, on place la planche dans un bain d'eau acidulée avec $\frac{2}{5}$ d'acide azotique, $\frac{1}{10}$ d'acide sulfurique, et contenant une faible quantité de sel ammoniacal.

Lorsque la planche a été suffisamment mordue, elle est retirée du bain.

La profondeur des traits ou tailles devant être égale, il faut éviter de recouvrir de vernis, comme on a coutume de le faire pour la gravure en taille-douce, les portions du dessin dont la teinte doit être plus ou moins prononcée.

Cette première morsure terminée, on enlève le vernis qui se trouve sur la surface gravée de la planche, puis on applique sur la surface entière, du côté de la gravure, une couche d'or, soit en faisant intervenir la galvanoplastie, soit en faisant usage de la dorure au feu.

La planche, une fois dorée, on enduit les creux ou tailles de la gravure d'un mastic inattaquable par les acides, composé de cire, de résine et de vernis; mastic que l'on applique sur toute l'étendue de la planche en la chauffant légèrement, afin de le faire fondre.

Le mastic étant appliqué sur la surface gravée de la planche, on enlève, au moyen du grattoir des graveurs, les épaisseurs supérieures de ce mastic, de façon à ce que tous les creux ou tailles de la gravure en restent seuls enduits.

On frotte ensuite avec une pierre ponce ou un charbon celles des parties de l'or qui se trouvent seulement à la surface du cuivre, en laissant intactes celles qui sont dans les tailles de la gravure, de sorte que lorsque cette opération est terminée, il ne reste d'or que dans les

tailles recouvertes par le mastic, et que les autres portions de la planche de cuivre se trouvent mises à nu.

On place alors de nouveau la planche dans un bain d'eau acidulée avec de l'acide azotique, afin de ne faire ronger par l'acide que les parties de cuivre mises à découvert, tandis que celles recouvertes d'or et de mastic restent intactes, d'où il résulte qu'au bout d'un certain temps, les traits gravés primitivement en creux ressortent en relief, et que les parties de la planche gravée, qui étaient en relief, rentrent au contraire en creux.

La durée de cette seconde opération de morsure doit être au moins trois fois celle de la première.

Par conséquent, les tailles au creux donnent un relief deux fois plus grand que ne l'était leur profondeur.

On enlève le mastic par la chaleur, et le relief apparaît recouvert d'or.

L'or peut être remplacé par le platine, le palladium, ou par tout autre métal inattaquable par les acides.

NOTES SUR LA FABRICATION

DES TÉRÉBENTHINES, ESSENCES, RÉSINES, GOUDRONS ET HUILES, ETC.

Par M. W. MANÈS

La gemme étant un mélange de térébenthine et de matières étrangères, doit être soumise à une épuration qui se pratique par divers moyens, suivant que l'on veut obtenir de la térébenthine fine propre au commerce, ou de la térébenthine commune propre à la distillation.

La térébenthine fine ou marchande, formée de la partie la plus liquide de la gemme, s'obtient dans quelques parties des Landes, comme à La-Teste, en mettant la gemme dans des tonneaux filtrés exposés au soleil et posés sur un plan incliné sur lequel coule la térébenthine, qui est reçue dans un réservoir ouvert placé au bas.

De 5 barriques de gemme, on retire ainsi 1 barrique de térébenthine, du prix de 110 à 120 fr., et 2 barriques de résidus, du prix

de 20 fr. Cette térébenthine dite *au soleil*, est d'une grande pureté, se conservant liquide par tous les temps, et propre à remplacer pour les vernis les plus belles qualités de Chio et de Venise.

Dans d'autres parties des Landes, on obtient la térébenthine marchande en traitant la gemme dans une chaudière, et en en séparant par un feu très-moderé et par décantation les parties les plus liquides, on obtient ainsi 2 barriques $1/2$ de gemme, 1 barrique de térébenthine et $1/2$ barrique de résidus. Cette térébenthine dite *à la chaudière*, se rapproche de celle *au soleil*, mais n'a pas la même valeur, car elle ne se vend que 95 à 100 fr. ; les résidus valent encore 20 fr. la barrique.

La térébenthine commune se prépare par le procédé le plus ordinaire d'épuration auquel est soumise la gemme, et qui consiste à charger celle-ci dans une chaudière chauffée à feu nu et recouverte d'un dôme en métal, pour éviter toute déperdition d'essence ; à liquéfier et brasser la matière, puis à la filtrer sur de la paille. On charge à la fois 6 barriques dans la chaudière ; l'opération de la liquéfaction dure 5 heures, et donne, après un repos de 15 à 20 heures, 4 $1/2$ barriques de térébenthine ordinaire. On retire donc ainsi d'une barrique de gemme du poids de 240 kilog. environ 180 kilog. de térébenthine.

Le procédé d'épuration pour térébenthine commune est sans doute assez imparfait, car il fait perdre, dans la paille qui se renouvelle à chaque opération, une quantité notable de résine, d'où on ne retire ensuite qu'une térébenthine opaque et impure d'une valeur beaucoup moindre ; mais c'est encore le seul usité, et le mode d'épuration à la vapeur, de l'invention de M. Chevalier, mode que tous les auteurs qui ont écrit sur la matière représentent comme exclusivement employé aujourd'hui, et totalement inconnu de tous les fabricants qui ont été consultés.

La térébenthine provenant de l'épuration de la gemme est un mélange d'essence et de résine dont on sépare les deux éléments au moyen de la distillation.

Dans cette opération, dont les principes ne paraissent pas encore bien connus de tous les fabricants du pays, on hâte la formation des vapeurs d'essence en donnant à la cucurbite de l'alambic une forme évasée, qui présente une grande surface de chauffe, en introduisant au sein de la matière contenue dans cette cucurbite un jet de vapeurs qui agissent mécaniquement sur l'essence et l'entraînent avec elles, ainsi qu'en diminuant la pression atmosphérique sous laquelle l'évaporation se fait. La cucurbite n'a pas toujours ici la forme convenable ; la vapeur n'est appliquée que dans quelques fabriques du département ; le troisième moyen n'a pas encore été essayé. On facilite le dégagement

des vapeurs formées en empêchant tout refroidissement de la partie supérieure du chapiteau, et en lui donnant un large col par lequel ces vapeurs puissent sortir avec facilité ; ces larges cols sont généralement usités, mais aucune précaution n'est prise pour éviter que les vapeurs qui viennent frapper la partie supérieure du chapiteau, et que leur peu de chaleur latente rend très-condensables, ne retombent dans la chaudière. Enfin, on rend la condensation des vapeurs dans le serpentín d'autant plus complète, que l'étendue superficielle des parois par lesquelles est absorbée la chaleur latente desdites vapeurs est mieux en rapport avec la quantité à liquéfier par heure, et que l'eau de la cuve, agent extérieur de refroidissement, est renouvelée de manière à ce que sa température moyenne ne s'élève pas à plus de 25 degrés.

On charge dans une distillation dont la durée est d'une heure, 180 kilog. de térébenthine, représentant le produit à l'épuration d'une barrique de résine molle ; on en retire 40 kilog. d'essence, et il reste dans la cucurbite environ 140 kilog. de matières sèches, que l'on conduit, encore bouillantes, dans une auge ou caisse profonde, où elles conservent assez de chaleur pour pouvoir s'unir aux matières de trois ou quatre autres distillations que l'on y amène. On retire ensuite ces matières de la caisse en les puisant à la poche, et on les passe sur un filtre métallique pour les débarrasser des impuretés qui y sont restées après le filtrage de la térébenthine.

L'essence obtenue retient toujours une certaine quantité d'eau, et souvent un peu de résine qui la jaunit, on la purifie en la distillant avec de l'eau et en l'agitant ensuite avec du chlorure de calcium. L'essence rectifiée de Bordeaux est supérieure à celle d'Amérique, et donne des vernis d'une plus grande tenacité ; il convient de la conserver à l'abri du contact de l'air, autrement elle se colore. L'essence ordinaire du commerce vaut, en moyenne, 80 fr. les 100 kilog. ; l'essence rectifiée se vend 10 % plus cher. La matière sèche et transparente est de couleur claire ou foncée, suivant la qualité de la térébenthine traitée ; la matière transparente et claire, ou colophane, provenant des meilleures térébenthines, et pour laquelle le second filtrage ci-dessus indiqué doit se faire sur un tissu en laiton d'une extrême ténuité, qui en expulse tous les corps étrangers, se vend de 20 à 22 fr. les 100 kilog. ; la matière transparente et brune, ou brai sec, provenant des térébenthines communes, se vend seulement de 10 à 12 fr. L'une et l'autre matière étant très-friables et se réduisant en poudre au moindre choc, doivent être emballées dans des barriques pour être expédiées. Quand on veut, au lieu de brai sec, obtenir de la résine jaune ou hydratée, après avoir passé ce brai sec sur le filtre métallique et l'avoir reçu dans la longue caisse en bois de sapin placée au-dessous, on y ajoute de

l'eau par petites portions et on brasse vivement le mélange. Il y reste environ 6 % d'eau, qui donne de l'opacité à la résine jaune et la fait paraître moins colorée. Lorsque le produit est un peu refroidi, on le coule dans des moules en sable, à la manière des fondeurs.

Quelquefois, pour obtenir la résine jaune, on mélange trois parties de brai sec avec une partie de galipot, et de l'eau en quantité variable ; alors on obtient un produit plus fluide et de qualité supérieure en raison de l'essence contenue dans le galipot.

La résine jaune, quoique moins riche en matières utiles que le brai sec, se vend le même prix ; elle est moins friable, et il suffit de l'emballer dans des bâches en roseaux pour la transporter.

Le barras est, comme on l'a indiqué ci-dessus, traité dans les usines de même que la gemme ; on l'épure par liquéfaction dans une chaudière, et par filtration à travers un lit de paille, puis on le soumet à la distillation. De 285 kilog. de barras brut, on retire dans l'épuration 200 kilog. de barras purifié, qui rend à la distillation 20 kilog. d'essence et 120 kilog. de matière sèche, colophane ou brai sec, ayant les mêmes valeurs que celles provenant de la distillation de la térébenthine.

La paille à travers laquelle on filtre la gemme et le barras, les caisses et tonneaux qui ont servi à renfermer ces matières, enfin tous les résidus des préparations précédentes, contiennent une certaine quantité de résine et de térébenthine que l'on utilise pour la préparation du brai gras. On charge ces résidus dans un four présentant la forme d'un cône renversé, ovale ou circulaire, et on les y brûle ; une rigole, percée à la partie inférieure, conduit les produits dans des baquets en bois remplis d'eau, dans lesquels ils se rassemblent. On obtient de cette distillation un liquide brun rougeâtre, visqueux, qu'on décante pour en séparer le sable et autres impuretés, et qu'on fond dans une chaudière en fonte jusqu'à ce qu'il ait atteint le degré de consistance convenable. Ce produit est le brai gras, qui est très-apprécié dans le commerce. Il se vend à un prix aussi élevé que la résine elle-même (10 à 12 fr.), et paie dans les usines tous les frais de main-d'œuvre.

Les fabriques dans lesquelles sont traités les produits de l'exudation du pin, et où sont exécutées les diverses opérations ci-dessus détaillées, ont une importance plus ou moins grande. Il en est qui travaillent annuellement 1,200 barriques de gemme et la quantité correspondante de barras, tandis qu'il en est d'autres qui ne travaillent pas plus de 2 à 300 barriques. On peut admettre qu'une fabrique d'importance moyenne travaille annuellement 600 barriques de gemme et 60,000 kilog. de barras. Une telle fabrique comprend : 1° deux réservoirs pour les matières premières, dont l'un pour la résine concrète est un simple

hangar fermé, et dont l'autre pour la résine molle, appelé *bareck*, est une grande auge creusée dans la terre, à parois en pierres ou en planches, qui peut contenir environ 200 barriques; 2° deux magasins pour les produits, dont l'un pour les résines et colophanes, l'autre pour les huiles essentielles. Ce dernier doit pouvoir contenir 10,000 kilog. d'essence renfermés dans des jarres en terre cuite vernissées, qui sont enfoncées dans la terre et recouvertes par un couvercle en bois luté avec de l'argile; 3° l'usine proprement dite, contenant : deux chaudières d'épuration, de la contenance chacune de 6 barriques; un appareil distillatoire, de la contenance d'une barrique; les auges, caisses et baquets destinés à recevoir les produits; 4° un four à brai gras, indépendant du corps de l'usine et en étant assez éloigné pour éviter les dangers du feu. Les fabriques plus importantes ont encore un atelier de tonnellerie dans lequel se préparent les barriques et barils servant au transport de ces produits; dans quelques-unes de celles-ci se trouve en outre une chaudière à vapeur.

Le nombre des ouvriers occupés dans une fabrique d'importance moyenne et de 4, dont un contre-maitre à 3 fr. par jour et 3 ouvriers à 2 fr. 25 c. La quantité de combustible qui s'y consomme s'élève à 60 ou 80 bûches de pin, du prix de 12 à 15 fr. le cent.

Les produits qui y sont annuellement obtenus peuvent être portés à 50,000 kilog. d'essence, d'une valeur de 24,000 fr., et à 120,000 kilog. de résine, d'une valeur de 18,000 fr.

L'essence de térébenthine s'expédie dans tous les grands centres de population, où elle trouve ses principaux emplois dans la peinture, la dissolution du caoutchouc et la fabrication des cuirs vernis.

La colophane sert à la fabrication des savons fins, le brai sec à la fabrication des savons communs. Ce dernier produit est très-employé à Paris pour la préparation des boules de feu, si utiles dans les ménages, et celle des torches, si commodes pour les chemins de fer.

La résine jaune sert en plus grande partie à l'éclairage des ménages pauvres, et trouve un grand débouché dans la Bretagne.

Dans le temps que M. Jouannet publia la statistique de la Gironde, on ne comptait dans tout le département que 18 fabriques de produits résineux, préparant environ 5 millions de kilog. d'essence et de résine. Aujourd'hui, les seuls pignadas, des Landes du Médoc, possèdent 14 usines, qui livrent annuellement plus de 2 millions 1/2 de kilog. de produits; les pignadas, beaucoup plus importants, des Landes de Bazas, doivent alimenter au moins 20 fabriques, livrant plus de 3 millions 1/2 de kilog., et les pignadas des Landes de Béliet peuvent encore entretenir 6 à 7 fabriques, capables de produire 1 million. En somme, la production du département a donc plus que doublé depuis vingt ans.

FABRICATION DES GOUDRONS ET DES BRAIS.

Les produits du pin abattu sont, en outre de la tige, qui fournit des bois de charpente, les tronçons et la racine, desquels on retire du goudron et du brai gras.

Le goudron n'est autre chose qu'une huile résineuse noirâtre, qui provient de l'altération qu'éprouvent les bois résineux distillés à une haute température.

Ce produit fut connu des anciens, qui le préparaient par des procédés analogues à ceux encore suivis de nos jours.

Dans les Landes de Gascogne, les tronçons et les racines des pins qui ont été épuisés en térébenthine, et qui sont destinés à la fabrication du goudron, reçoivent les préparations suivantes : les tronçons sont exposés à l'air pendant quelques mois, puis découpés en petites bûchettes de 0^m,03 de diamètre. Les racines sont laissées deux ou trois ans en terre, extraites alors facilement en état de décomposition, et débitées en petits quartiers.

Le seul mode de fabrication suivi est celui que l'on pratique depuis des siècles, et qui consiste à disposer sur une aire conique, à sole circulaire et évasée, les bûchettes et les quartiers de pins, par rangées horizontales superposées, à les recouvrir de brindilles et de gazon, puis à y mettre le feu, que l'on conduit comme dans la carbonisation du bois. Un orifice percé au centre de la sole du four conduit les produits de cette distillation, *per decensum*, dans un caveau inférieur creusé dans la terre, d'où on les retire par une gouttière en tôle qui les amène dans un tonneau récipient. Cette gouttière est placée à une certaine distance du fond du caveau, afin que les corps étrangers entraînés puissent se déposer sur ce fond. Vers le troisième jour après la mise en feu, on la débouche pour laisser écouler les premiers produits de la distillation ; à compter de cette époque, on l'ouvre deux ou trois fois par jour. Cette manœuvre a l'inconvénient de mettre souvent le feu à la matière par l'introduction de l'air, et il serait bien préférable de faire plonger la tuyère dans l'eau que contient le tonneau récipient, ce qui éviterait d'ouvrir de temps à autre et permettrait au goudron de s'écouler sans que l'air pût avoir accès.

Une méthode de distillation des bois résineux qui, conduite d'une manière convenable, donnerait des produits plus abondants et de meilleure qualité, est celle qui consisterait à charger verticalement les bûchettes de pins dans un four ellipsoïde construit en briques, avec grille en fer distante de la base, et avec ouverture supérieure pour le chargement et le déchargement. Un foyer latéral, sur lequel on brû-

lerait du menu bois, formerait de la flamme et de la fumée qui viendraient chauffer le bois à distiller, et se rendraient dans une cheminée après l'avoir traversé. Les produits de cette distillation, opérée sans le contact de l'air, se rassembleraient sous la grille, déposeraient dans la cavité inférieure les corps étrangers, et parvenus à la hauteur d'un tube latéral plongeant dans un récipient extérieur, ils s'écouleraient dans ce récipient, où on les recueillerait.

Enfin, une autre méthode qui pourrait être appliquée avec beaucoup d'avantage à la distillation des bois résineux, est celle du chauffage au moyen de la vapeur suréchauffée, pour laquelle MM. Thomas et Laurens prirent en 1839 un brevet aujourd'hui expiré. La vapeur produite dans une chaudière et suréchauffée à 300 degrés dans un serpentín en fer, serait introduite dans une enceinte fermée où se trouverait accumulé le combustible, et elle entraînerait par son courant le goudron, que l'on condenserait par les moyens ordinaires.

Quelle que soit la méthode que l'on suive pour fabriquer le goudron végétal, il sera toujours mélangé d'une certaine quantité d'eau et d'acide acétique, dont il ne peut être complètement débarrassé par la simple chaleur. Sa purification exige qu'il soit aussi saturé par une base, comme le carbonate de chaux, après quoi il devient excellent pour enduire les bois et cordages que l'acide acétique altère.

Le brai gras est une substance dure, un peu cassante à froid, susceptible de s'amollir par la chaleur de la main et de s'étirer alors en fils allongés, qui s'obtient, comme on l'a vu plus haut, des pailles ayant servi à l'épuration de la résine molle et du barras; c'est même le plus estimé dans le commerce. On l'extrait encore du goudron par divers moyens. Ainsi, on peut l'obtenir, lorsqu'on traite dans la préparation du goudron des bois très-résineux, en séparant le produit le plus chargé de résine et en augmentant un peu la consistance par une ébullition ménagée. On le prépare aussi en ajoutant au goudron du brai sec jusqu'à ce que le résidu ait la propriété d'acquies de la consistance en refroidissant. On l'obtient enfin, et d'une manière plus avantageuse, en distillant le goudron dans un grand alambic et poussant l'opération jusqu'à ce que le résidu ait acquis une consistance convenable, car de cette distillation on retire encore une huile qui est préférable aux huiles grasses ordinaires pour la préparation du gaz éclairant.

Le goudron sert, en son état naturel, pour enduire les bois et les cordages et les préserver de l'humidité. Mélangé avec du noir de fumée, il donne la poix noire, qui a beaucoup d'application dans les arts.

Le brai gras sert à la confection d'un mastic pour la construction

des citernes et des terrasses. Dissous à chaud dans le goudron, il est employé au calfatage des navires.

Les goudrons et brais des Landes sont de qualité égale à ceux de la Suède et de la Russie, qui, sans motifs fondés, leur ont été longtemps préférés. Ils se placent avantageusement aujourd'hui dans nos différents ports de mer ; la valeur du goudron est actuellement de 40 à 50 fr. la barrique de Chalosse, d'une contenance d'environ 300 kilog. ; celle du brai gras, de 10 à 12 fr. les 100 kilog. On estime qu'il se fabrique annuellement dans la Gironde de 700,000 à 800,000 kilog. de goudron, et 500,000 kilog. de brai.

FABRICATION DE L'HUILE PYROGÉNÉE ET DE LA GRAISSE VÉGÉTALE.

Les produits résineux ont donné naissance à plusieurs industries secondaires, dont quelques-unes très-remarquables, comme celle de l'huile de résine dite *pyrogénée*, et celle des savons jaunes. L'une et l'autre de ces fabrications sont pratiquées dans le département des Landes. La dernière seulement est pratiquée dans la Gironde, qui ne compte d'ailleurs en ce moment que deux usines de ce genre, situées dans la ville de Bordeaux, et d'importance fort différente.

Dans l'une de ces usines, on traite 300 barriques au plus de barras pour en tirer l'essence, et on transforme en huile le brai sec qui en provient. Le nombre des ouvriers occupés ici ne s'élève pas à plus de 5. L'appareil distillatoire pour huile se compose d'une chaudière ovoïde de plus de 2 mètres d'élévation, dans laquelle on charge par le haut la matière à traiter, et d'une série de trois réfrigérants servant à la condensation des produits.

Ces réfrigérants sont formés de deux vases concentriques en cuivre, l'un extérieur, destiné à contenir l'eau froide, agent de refroidissement ; l'autre intérieur, destiné à condenser ces produits. Le tube qui amène ceux-ci dans le premier vase intérieur plonge jusqu'à sa base, qui est recouverte d'une certaine quantité d'eau. L'huile condensée vient surnager à la surface, et se rend, par des tubes inclinés, de ce vase condensateur aux suivants, et du dernier dans le vase récipient. Les deux premiers vases condensateurs sont fermés par un couvercle et garnis d'un gros tube recourbé, par lequel jaillit l'eau, quand la pression du gaz devient trop forte, auquel cas on laisse tomber le feu. Du couvercle du second condensateur part un tube qui conduit dans l'atmosphère les produits gazeux incondensables se réunissant dans sa partie supérieure.

Cet appareil paraît laisser beaucoup à désirer ; il est d'ailleurs plus compliqué qu'il n'est nécessaire. Ce qu'il y aurait de mieux à faire,

ce serait de substituer aux trois réfrigérants employés ici un réfrigérant unique, semblable à ceux usités dans les laboratoires, et composé de deux tubes concentriques en cuivre, dans l'intervalle desquels circulerait de bas en haut un courant d'eau froide, tandis que dans le tuyau intérieur descendraient la vapeur et l'huile condensée, qui se rendraient par un tube au fond d'un récipient non fermé.

Quoi qu'il en soit, on opère communément sur 900 kilogrammes de brai sec ; la distillation, poussée jusqu'à ce qu'il ne s'écoule presque plus d'huile, dure trente-six heures et brûle près de 40 à 45 bûches de pin. On n'en fractionne point ordinairement les produits, qui consistent généralement en 600 litres d'huile mélangée ; et comme on fait par année commune 80 distillations semblables, il suit que la quantité d'huile fabriquée ici est de 48,000 litres, soit d'environ 40,000 kilogrammes.

La moitié de cette quantité est soumise à une nouvelle distillation et réduite à 15,000 kilogrammes d'huile rectifiée, qu'on vend pour la peinture, au prix de 40 fr. les 100 kilogr. ; l'autre moitié est employée brute à la fabrication d'environ 50,000 kilogr. de graisse végétale, qui sert à lubrifier les axes des machines, et qui se vend moyennement 50 fr. les 100 kilogr.

On fait deux qualités de cette graisse : la fine, du prix de 55 fr., s'obtient par le mélange et le brassage à froid, dans un tonneau traversé par un agitateur, de trois parties d'huile et une partie de chaux parfaitement délitée ; la commune, du prix de 25 fr., s'obtient par le mélange de quatre parties d'huile, une partie de chaux délitée et une partie de talc moulu très-fin. Cette graisse a trouvé pendant quelques années un très-grand débouché dans les wagons de terrassements des chemins de fer en construction aux environs de Bordeaux ; aujourd'hui, son emploi est très-restreint.

Dans l'autre fabrique d'huile pyrogénée de la ville sont occupés 15 à 20 ouvriers. On n'y traite pas moins de 3,000 barriques de gemme ou barras, dont l'essence serait épurée dans des alambics ordinaires, et on y a pour la préparation de l'huile des appareils distillatoires qui seraient de même forme.

On traiterait annuellement dans ces derniers 150,000 kilogr. de brai sec, qui produiraient 55,000 kilogr. d'huile, dont une partie serait convertie en graisse végétale.

NOUVELLES INDUSTRIELLES

MOYEN DE DÉSAPPRÊTER LES TISSUS, PAR M. PARAF. — Ce moyen consiste dans l'emploi de la diastase dans les circonstances suivantes :

Pour désapprêter 600 mètres de calicot, on fait macérer de 6 à 700 grammes d'orge germée et moulue grossièrement dans 10 litres d'eau tiède. Après avoir filtré, on verse cette dissolution dans une cuve d'eau à 50 degrés, dans laquelle on agite pendant 20 minutes les pièces à desapprêter ; le malt détruit tout l'amidon ou la fécule de l'apprêt.

ESSAI DE TEINTURE, PAR M. SACC. — En cherchant à fixer par la vapeur le bleu d'indigo sur coton, M. Sacc a reconnu, après plusieurs essais, que la couleur qui réussissait le mieux était le bleu solide ordinaire. En épaississant à l'amidon la couleur foncée, et à la gomme la couleur claire, il a obtenu de fort beaux effets de double teinte. Par une addition d'acide acétique, il n'a obtenu que des résultats négatifs, tandis que l'acétate d'alumine a produit une fixation complète de la matière colorante, tout en durcissant le tissu, comme si cette fixation était mécanique.

FUSCHINE ET ANILINE, PAR MM. SCHNEIDER ET SCHUTZENBERGER. — MM. Schneider et Schutzenberger sont parvenus à reconnaître, après de nombreux essais tentés par eux pour purifier la fuschine, que cette substance préalablement débarrassée du chlorhydrate d'aniline qui l'accompagne, contient deux matières colorantes, dont l'une, qui paraît être en plus grande quantité que l'autre, est un chlorhydrate. Peut-être est-ce un mélange d'une base organique avec son chlorhydrate.

MATIÈRES COLORANTES BLEUES, PAR M. BRÜER. — Il résulte des essais qu'a entrepris M. Brüer, que parmi les divers bleus composés de prussiate de potasse et d'acide, celui fait avec du prussiate jaune et de l'acide oxalique jouit de la propriété de ne pas altérer la garance pendant la teinture des couleurs garancées et de supporter, sans s'altérer et sans perdre sa nuance bleue, vive et pure, le savonnage et le passage en eau bouillante.

COULEUR VIOLETTE. — M. Thierry Mieg signale à la Société industrielle de Mulhouse l'emploi, en Angleterre, d'une matière colorante violette, et qui n'est ni l'aniline ni la pourpre de MM. Guinon et Marnas, couleur que l'on fixe au moyen d'un substitut de l'albumine, autre que

le gluten. L'inventeur, entendant vendre son brevet en France, on doit espérer que son procédé sera bientôt connu.

EXTRACTION DE LA MATIÈRE COLORANTE DE LA GARANCE, PAR M. KOPP. — Si on délaie un kilog. de garance d'Alsace, dans 8 à 10 litres d'eau acidulée par 6/1000 d'acide sulfureux et 1/1000 d'acide chlorhydrique, qu'on abandonne pendant douze heures dans un vase ouvert, puis qu'on filtre dans un sac en toile et qu'on exprime, on obtient une liqueur d'un jaune orangé. Si ensuite, on chauffe progressivement jusqu'à 50 degrés avec addition de 1 1/2 à 3 p. % d'acide sulfurique ou chlorhydrique, il se précipite des flocons rougeâtres purs qui sont la purpurine; celle-ci, séchée et chauffée, se sublime en cristaux rouges; avec l'ammoniaque, elle donne une solution rouge carminée pure, sans nuance de violet.

Si l'on porte ensuite à l'ébullition la solution sulfureuse débarrassée de la purpurine, il se précipite de l'alizarine mélangée d'une matière résineuse, la chlorogénine, qui colore les cristaux en vert noirâtre. En filtrant, la liqueur qui passe ne renferme plus que les autres principes solubles de la garance, avec quelques traces négligeables de matière colorante.

Le résidu de garance épuisé à plusieurs reprises par l'eau sulfureuse ne contient plus également que fort peu de matière colorante, qu'on peut extraire par l'eau ou par des laits de chaux.

Pour obtenir l'alizarine exempte de la matière verte, il suffit d'ajouter aux eaux mères de la purpurine (qui, dans ce cas, doit avoir été précipitée par l'acide chlorhydrique) un très-léger excès de lait de chaux et de chauffer. Il se dépose de l'alizarate de chaux qu'on décompose par l'acide chlorhydrique et on obtient alors l'alizarine jaune-brun libre, qui se sublime en cristaux jaunes et donne avec les alcalis une solution de violet pur.

La solution sulfureuse qui, traitée par les acides, donne de la purpurine et de l'alizarine, peut servir directement à la préparation des laques aluminiques; il suffit pour cela d'ajouter à la liqueur de l'acétate d'alumine et de chauffer; la laque se précipite au bout de peu de temps.

Cette méthode de traitement de la garance d'Alsace évite l'emploi des alcalis et des sels alcalins, n'altère pas le résidu et permet ainsi de l'utiliser jusqu'au bout.

PERFECTIONNEMENTS DANS LA FABRICATION DES COURROIES POUR LES RENDRE INEXTENSIBLES

Par M. PLACIDE PELTEREAU, négociant à Château-Rennan

(Breveté le 14 avril 1860)

L'objet tout spécial de l'invention de M. Peltereau est de rendre les courroies mécaniques en cuir inextensibles.

Il fait remarquer qu'on s'est attaché principalement, jusqu'à ce jour, à rendre inextensible la matière même qui compose la courroie. Les résultats n'ont pas été aussi satisfaisants qu'on pouvait l'espérer, et, trop souvent, on altère la substance employée, à force de vouloir la tendre ou l'étirer.

Pour le cuir, par exemple, on amincissait l'épaisseur, et on finissait, dans beaucoup de cas, par déchirer les tissus; l'auteur s'est proposé de laisser intacte la matière principale qui compose la courroie et d'en détruire pourtant en grande partie, ou même complètement l'extensibilité.

Pour arriver à ce résultat, M. Peltereau dispose et fixe d'une manière quelconque sur l'une des faces de la bande de cuir, ou sur les deux côtés, ou bien en forme d'âme entre deux ou plusieurs épaisseurs de cuir superposées, des matières plus résistantes, soit de même nature, soit de nature et de formes différentes.

Ces matières, qui sont à la fois flexibles et inextensibles, peuvent être choisies de tout métal convenable, tel que cuivre, fer, acier, zinc, etc., soit réduit en lames ou feuilles sans fin, employées une à une, et juxtaposées, réunies par articulation à charnière ou de toute autre manière, et encore placées à distance les unes des autres, ou enfin superposées, soit réduit en fils et employé ou non à l'état de tissu métallique ou autrement.

La matière inextensible additionnelle peut être aussi tirée et préparée, comme il vient d'être dit, de certains bois d'essence ligneuse, réduits en feuilles; de la baleine, du chanvre ou du lin tordu et lissé ou non; de boyaux, de nerfs, et, en général, de matières filamenteuses ou textiles quelconques d'origine, tant animale que végétale.

Le fil inextensible, métal, corde ou boyaux, peut être passé

dans la ou les bandes ou épaisseurs de cuir sous forme de coutures, dans le sens longitudinal. Les nerfs, baleines, seront disposés et fixés dans le même sens sur la face extérieure, en forme de nervures ou saillies.

Les feuilles métalliques ou autres, appliquées à l'intérieur et formant l'âme de la courroie, sont assujéties aux bandes de cuir qui en constituent le corps, par des coutures, rivures, attaches quelconques, par le collage ou de toute autre façon.

Cette fabrication ne doit pas être limitée à l'emploi du cuir, elle peut être étendue aux autres matières ou substances en usage, comme le caoutchouc, la gutta-percha, les tissus en général.

FABRICATION D'UN SAVON NEUTRE

Par MM. BROUSSAIS et CARPENTIER, à Paris

On sait qu'il est assez difficile, dans la fabrication des savons, d'éviter l'excès d'action de l'une ou l'autre des substances qui entrent dans leur composition, c'est-à-dire, de les obtenir très-doux et, par suite, privés de leur force détersive; ou très-forts, et conséquemment corrosifs.

Le brevet de MM. Broussais et Carpentier a tout spécialement pour objet de présenter les moyens propres à éviter ces inconvénients extrêmes.

Le procédé industriel consiste à neutraliser l'une par l'autre les substances blanchissantes et détersives dont on fait usage, et à réunir plusieurs corps employés jusqu'alors séparément, en y ajoutant, par suite d'expériences suivies, un parenchyme végétal alcalin d'une action très-douce : la poudre de pariétaire séchée à l'air chaud.

Les résultats obtenus dans cette voie permettent de fabriquer des savons réunissant l'action adoucissante des corps gras à l'action puissante des alcalis, dans des proportions parfaitement équilibrées.

Ces produits, que les auteurs appellent neutres, s'obtiennent en prenant pour 100 parties en poids :

Matières grasses.	40
Chlorures alcalins.	40
Lessive alcaline caustique.	10
Parenchyme végétal neutralisant.	5
Substances minérales neutralisantes	5

Les matières appartenant à ces cinq classes peuvent être variées de différentes manières ; il est nécessaire seulement que les proportions restent définies par classes.

La présence des corps appartenant aux trois divisions de la nature, animale, végétale et minérale, est une condition essentielle pour former un savon neutre. C'est à cette réunion que l'on doit une action modérée sur les tissus organiques, en même temps que le complet entraînement des impuretés qui y sont adhérentes.

Pour le blanchiment des linges fins, voici la composition qui a semblé préférable, en même temps que pour l'usage de la peau :

Pour 100 parties en poids :

Suif de mouton	20
Huile de coco	10
Huile de palme	10
Hypochlorite de soude à 12 degrés	50
Chlorure de calcium à 6 degrés	10
Lessive de soude caustique à 56 degrés	10
Parénchyme séchée de pariétaire réduit en poudre	5
Poudre de talc	5

On met d'abord sur un feu doux les matières grasses pour en opérer la fusion, en évitant l'ébullition.

On verse ensuite peu à peu l'hypochlorite de soude et le chlorure alternativement, prenant le soin de ne pas laisser refroidir la masse ; on brasse en tournant toujours dans le même sens.

Aussitôt que cette première combinaison est opérée, c'est-à-dire, au bout d'une demi-heure environ, la lessive de soude caustique, maintenue à une température douce, est versée lentement dans le mélange, et la saponification s'opère peu à peu, en moins de deux heures.

En même temps que la lessive de soude, et alternativement avec elle, on ajoute à la masse, entretenue à une température de 40 degrés centigrades, la poudre de pariétaire et celle de talc, en agitant toujours, jusqu'à ce que le savon soit d'un grain parfaitement homogène, et qu'il coule en filant sur les doigts.

Pendant tout le cours de la fabrication, il faut avoir soin d'opérer les mélanges entre les corps mis à la même température, 40 à 50 degrés.

Après le refroidissement, qui s'opère en quelques heures, la masse devient solide et peut se débiter en briques.

On peut obtenir un savon mou de la meilleure qualité par l'emploi du chlorure de potassium et la lessive de potasse caustique.

La pariétaire et le talc tempèrent l'énergie de ce savon, qui, sans cette addition, garderait de l'alcali caustique en excès, et fatiguerait

les tissus organiques soumis au blanchiment. Ces deux substances introduites dans les proportions indiquées plus haut, rendent le produit doux à la peau, sans altérer sa puissance détersive.

FABRICATION DE LA CORNE MALLÉABLE

Par MM. BOULET et SARAZIN

Dans le cours de la publication de ce recueil, nous avons traité de la fabrication de la corne, en vue de ses divers emplois industriels.

Ainsi, dans le ix^e volume, nous mentionnons les procédés de la Société *le Fond commun*, pour assouplir la corne, la souder et en faire des baguettes propres à remplacer les baleines pour parapluies, etc.

Dans le xvi^e volume, nous relatons avec détails les moyens mis en œuvre par MM. Martinet et Letourneux pour la manipulation de la corne rendue souple et malléable, afin d'en confectionner des feuilles minces qui, par le durcissement et diverses préparations, peuvent remplacer avantageusement le cuir pour la chaussure.

Enfin, dans le xvii^e volume, nous donnons connaissance du traitement que M. Possoz fait subir à la corne pour la rendre malléable, la comprimer et la laminer en lui conservant ainsi son nerf et son élasticité.

A ces divers moyens de fabriquer et d'utiliser industriellement la corne, nous devons joindre les procédés de MM. Boulet et Sarazin, et pour lesquels ils se sont faits breveter en Belgique.

Leur mode de fabrication consiste dans des moyens particuliers de travailler la corne pour la rendre spécialement malléable et dès-lors propre à prendre les formes les plus variées et susceptible d'être combinée avec d'autres substances, et notamment avec le caoutchouc et la gutta-percha, de manière à former des produits offrant plus de solidité et de résistance que ces deux suc végétaux employés ensemble ou séparément.

Pour obtenir la corne malléable, les auteurs se servent de deux procédés qui tous deux donnent le même résultat.

Le premier consiste dans la saponification de la corne que l'on opère au moyen d'une lessive caustique marquant 23 degrés à l'alcalimètre

et réagissant sur des copeaux de corne de toutes espèces, par une ébullition prolongée.

La corne se fond entièrement et se réduit par l'évaporation du liquide en pâte malléable pouvant se laminier, s'étirer, se mouler comme une matière plastique.

Le second consiste dans la fusion de la corne que l'on met à cet effet dans un appareil autoclave ou machine de Papin, avec une certaine quantité d'eau portée à 3 ou 4 atmosphères.

La corne se fond et forme une émulsion qui, retirée de la machine et conservée à l'air libre, se réduit en une pâte semblable à celle obtenue par la saponification.

Il paraît convenable d'employer de préférence le premier mode, comme moins coûteux, moins dangereux et plus facile.

Pour combiner la corne rendue ainsi malléable avec d'autres substances, comme le caoutchouc et la gutta-percha qui donnent plus d'élasticité et de ténacité, ces matières recevant de la corne plus de sécheresse et de dureté, on verse la matière à mélanger dans un pétrissoir mécanique, formé d'un vase en fonte de forme rectangulaire, chauffé à la vapeur au moyen d'un double fond et armé à l'intérieur de deux cylindres cannelés placés horizontalement l'un contre l'autre, auquel on imprime un mouvement de rotation concentrique.

Le produit résultant de cette combinaison permet de produire les objets moulés, laminés et étirés, offrant toutes les conditions désirables de résistance, de consistance et de solidité, et ne se fondant qu'à une température bien plus élevée que les produits en gutta-percha ou en caoutchouc.

On peut arriver ainsi à produire les rouleaux de filature, des planches destinées au moulage, des feuilles, des courroies, etc.

En se servant de la nouvelle corne malléable combinée au caoutchouc et à la gutta-percha, pour recouvrir des tissus clairs de filaments de coco ou d'aloës, on obtient des courroies plus solides que celles en cuir, et plus résistantes que celles en caoutchouc.

PURIFICATION ET ÉPURATION DES HUILES

Par M. LEISER

(Brevet belge du 21 avril 1860)

Les huiles destinées à l'éclairage ou à d'autres usages industriels, extraites des plantes oléagineuses en général, telles que celles de colza, de lin, de chanvre, etc., doivent subir diverses opérations avant d'être livrées au commerce. Elles doivent tout spécialement être lavées et décolorées.

Pour le lavage des huiles, on procède ainsi :

Sur 100 kilogrammes d'huile, on prend 1 kilogramme d'acide sulfurique d'Angleterre, mêlé avec $\frac{1}{10}$ en poids d'eau ; on laisse couler ce mélange dans le bain d'huile, et l'on opère le brassage au moyen d'un bâton pendant une heure environ ; on laisse l'huile reposer pendant huit à dix heures pour en opérer la clarification. On fait ensuite couler cette huile jusqu'au résidu dans la cuve à décoloration.

On prend, sur 100 kilogrammes d'huile, de 1000 à 1250 grammes d'acide sulfurique d'Angleterre et 250 grammes de manganèse, au titre de 90 à 95 p. %.

On répand le manganèse pulvérisé dans l'huile, puis on agite au moyen d'un bâton en cuivre terminé en crosse ; en même temps, on y fait couler l'acide sulfurique à l'aide d'un entonnoir en verre, dans lequel on a pratiqué une ouverture de la grosseur d'un brin de paille. Pendant que l'acide s'écoule en un mince filet dans l'huile, il faut remuer sans cesse cette dernière jusqu'à ce que de petits flocons noirs apparaissent à la surface. On coule ensuite 250 grammes de sel pur dans un litre d'eau, et on verse sur l'huile en mélangeant.

Cette opération terminée, il faut observer les indices suivants :

Le bâton en cuivre étant resté quelque temps dans l'huile, on le retire doucement ; s'il est couvert de parties résineuses, de sorte qu'il faille les en séparer au moyen d'un couteau, on cesse d'agiter l'huile. En cas contraire, il est nécessaire d'ajouter environ 125 grammes d'acide sulfurique à la quantité d'huile en manipulation, jusqu'à ce que cet indice du dépôt résineux apparaisse. Dans ce cas, la purification est terminée, on laisse reposer huit ou dix heures pour qu'elle devienne claire.

Dès que l'huile est clarifiée par le repos, on la fait couler dans une

cuve servant de lavoire, après y avoir ajouté $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{3}$ de la quantité d'huile et d'eau chaude, on mélange au moyen de la bouilloire pendant 15 à 10 minutes. Pendant l'hiver, l'eau devra être à l'état d'ébullition. On laisse ensuite reposer pour clarifier.

Pour opérer la filtration de l'huile, on dispose ainsi les appareils :

On place d'abord un fond troué dans la cuve à filtrer, on le recouvre d'une pièce de toile sur laquelle on verse une couche de manganèse en bloc, dont les parties ont à peu près la grosseur d'une noix, et une couche de charbon de bois calciné ; cette couche, d'une épaisseur de 5 à 6 centimètres, sera recouverte d'une seconde pièce de toile ; une nouvelle couche de poils de chèvre ou de veau, bien appurés et bien secs, d'une épaisseur de 20 à 21 centimètres y sera mise. A défaut de poils, on pourra prendre de l'étoupe blanche qu'on recouvrira d'une pièce de toile.

La cuve sera remplie ensuite de sciure de bois blanc et bien sec qu'on aura passé au tamis, de manière à en extraire les parties fines. Cette sciure sera fortement comprimée et le vase filtrant en sera rempli de telle sorte qu'il ne reste plus qu'un espace vide de 5 à 6 centimètres ; le tout sera encore recouvert d'une pièce de toile ; on remplira le vase jusqu'au bord de poils ou d'étoupe, en recouvrant encore d'une pièce de toile. Le couvercle troué sera mis sur le tout, qui sera comprimé au moyen d'un système de vis. Ces préparatifs terminés, on soutirera soigneusement l'huile de la surface de l'eau qu'elle recouvre, et elle sera répandue sur le vase filtrant. Ce vase filtrant peut être un bon tonneau ou toute autre cuve de grandeur quelconque, selon qu'on veut filtrer une plus ou moins grande quantité d'huile par jour.

On place sous le fond du vase filtrant trois ou quatre cubes en bois sur lequel il repose ; ce fond est en sapin, percé de trous de 2 centimètres de diamètre. Le couvercle sur lequel presse la vis est construit de la même matière que le fond. Le vase filtrant est muni de deux crampons en fer qui soutiennent la traverse ou l'écrou de la vis de pression. Un tuyau est disposé au haut du filtre pour l'écoulement des parties filtrées. Un double bouchon à fleur du fond sert à l'écoulement des impuretés qui se produisent par le travail journalier, lesquelles doivent être enlevées tous les quinze jours.

La masse filtrante ne pourra être renouvelée qu'une fois l'année.

Les cuves peuvent être de forme quelconque, rondes ou carrées, en bois de chêne ou en sapin et garnies à l'intérieur avec du plomb. L'entonnoir ou filtre peut être en cuivre, en fer-blanc.

Cette manipulation conduit à la fabrication des huiles et des graisses pour la mécanique.

Pour obtenir ces produits, on prend, pour 200 kilogrammes :

Huile de colza purifiée	100 kil.
Huile d'arachide surfine.	50
Huile d'olive surfine	20
Graisse douce.	50

Total. 200 kil.

On se sert d'une chaudière quelconque, munie tout à fleur du fond d'un tuyau de sortie; on prend une quantité quelconque de la composition, on y ajoute environ le quart de son volume d'eau, on fait chauffer.

L'écume qui se produit en chauffant doit être enlevée en laissant bouillir toute la masse. Aussitôt qu'il ne se forme plus d'écume, on éteint le feu et on laisse la masse se clarifier pendant huit à dix heures. Alors on tire l'eau de dessous la graisse au moyen d'un robinet dont la caisse est munie; après, on y ajoute encore 200 grammes d'huile et d'eau avec 5 kilogrammes de sel, et on laisse bouillir pendant 4 ou 5 heures; on met ensuite toute la masse dans une cuve en bois ou en fer pour la clarifier.

L'huile claire ainsi obtenue est avantageusement employée pour les parties délicates des appareils, et l'huile trouble ou un peu épaissie peut être utilisée pour les engrenages.

JONCTION DES SURFACES DE CUIR

Par L. DEZAUX-LACOUR

(Brevet belge du 16 février 1860)

Le perfectionnement, pour lequel M. Dezaux-Lacour s'est fait breveter, consiste dans les moyens de réunir les surfaces en cuir dans la fabrication des courroies de transmission et autres, des objets de sellerie et de harnachement, et en général de toutes pièces détachées en cuir qui nécessitent un joint solide, soit à un point donné, soit sur toute leur surface.

Voici comment on opère: les surfaces à réunir étant d'abord rapées, sont enduites d'un ciment composé de gutta-percha, dissoute dans environ moitié de son poids d'huile de pétrole en état d'ébullition. Une languette de gutta-percha, ramollie au feu, est alors placée sur l'une des surfaces du cuir ainsi enduite; la contre partie est superposée, et le tout est passé entre une paire de rouleaux, ou comprimé par tout autre moyen, pour compléter l'adhérence.

FABRICATION DE L'ACIER FONDU AU FOUR A RÉVERBÈRE

Le Journal des Mines mentionne que l'on est parvenu, dans la fabrication de l'acier fondu, à supprimer les creusets, en employant des fours à réverbère, ne différant de ceux dont on se sert pour le fer qu'en ce que la voûte est plus surbaissée, et que l'on y a ménagé près de l'autel un trou pour la coulée de l'acier.

Comme dans ces circonstances, la température doit être très-élevée, il est nécessaire d'employer à la construction de ces fours des matériaux très-réfractaires ; la sole s'exécutant elle-même en même matière ou en grès.

On peut activer la flamme du foyer par un jet d'air chaud, ce qui permet d'employer des charbons d'une qualité inférieure.

Dans cette manipulation, il est nécessaire de garantir l'acier ou les matières destinées à le fournir du contact de l'air ; on y parvient en recouvrant ces matières d'une couche de scories en fusion, appartenant à la classe des silicates terreux neutres, composés de matières se trouvant partout à vil prix.

C'est à travers cette couche de scories que la chaleur doit se transmettre et se transmettre en effet ; la surface du bain ne doit être séparée de la voûte du four que de 20 à 25 centimètres.

Les flammes perdues sont utilisées pour échauffer préalablement les matières métalliques, placées dans un grand moufle à l'abri du gaz incandescent, et les scories pulvérisées placées sur une aire convenablement disposée.

On peut charger les matières métalliques, préalablement chauffées au rouge vif, dans le bain de scories en fusion, ou charger d'abord le métal échauffé sur la sole et le recouvrir d'une couche de scories pulvérulentes, également chaudes. Celle-ci fondent au premier coup de feu et protègent le métal plus complètement que les parois d'un creuset.

Un four dont la sole a deux mètres carrés de surface peut fondre 300 à 1,000 kil. d'acier à la fois. L'opération dure de trois à cinq heures, et s'accomplit parfaitement, quoique les surfaces métalliques n'aient aucun contact immédiat avec la flamme. On peut brasser l'acier fondu avec des ringards de très-bon fer, pousser les morceaux non fondus vers l'autel pour en accélérer la fusion, prendre des essais au moyen d'une cuiller d'argile réfractaire préalablement chauffée au blanc, que l'on enfonce dans le bain.

Quand la fusion est complète, on perce le trou de coulée, et on coule dans des lingotières de fonte, ou dans des moules en sable étuvé, avec les précautions ordinaires. On laisse écouler les scories, on répare la sole, s'il y a lieu, on bouche soigneusement le trou de coulée, pour recommencer une nouvelle opération.

D'après les résultats obtenus dans les fours à tirage naturel, les seuls qui aient été expérimentés jusqu'ici, la consommation du combustible ne paraît pas excéder trois parties de houille pour une partie d'acier fondu, et l'on espère qu'elle pourra être notablement réduite.

Les soles en argiles réfractaires résistent très-bien et paraissent devoir durer longtemps. Enfin, la voûte des fours n'est nullement altérée, car la température nécessaire pour la fusion de l'acier ne doit pas être supérieure à celle du réchauffage du fer.

L'emploi du procédé qui a été expérimenté avec un succès complet pour la fusion des riblons d'acier, permettra de réduire de 50 p. % environ les frais de fusion de l'acier; il donne la facilité de couler d'un seul jet et avec une parfaite homogénéité, des pièces d'acier d'un poids considérable; opération très-couteuse, très-difficile et très-chanceuse avec l'emploi des creusets. Il y a donc tout lieu d'espérer que ce nouveau procédé qui, dans la pratique, recevra probablement encore de nouveaux perfectionnements de détail, est appelé à un grand avenir.

Jusqu'ici la fusion des aciers a toujours été opérée dans des creusets d'assez faibles dimensions, qui ne peuvent servir qu'un petit nombre de fois, sont d'une fabrication coûteuse, exigent pour leur maniement un personnel considérable, et occasionnent une forte dépense en combustible, d'autant plus que le coke de choix est, jusqu'ici, le seul combustible dont l'emploi permette une marche régulière et assurée de l'opération. On emploie les mêmes procédés pour la fabrication des aciers fondus, par réaction d'un mélange de fonte pulvérisée et de minerai riche, ou de fonte et de tournure de fer; de plus, la fusion au creuset ne permet pas de suivre l'opération, d'en modifier les dosages et d'opérer des brassages qui assurent l'homogénéité des matières fondues.

Journal des Mines.

APPLICATION DE LA CÉRAMIQUE

A BASE D'EXCIPIENT NON FUSIBLE ET SURFACES DE TERRES FUSIBLES OU NON

AUX REVÊTEMENTS INTÉRIEURS OU EXTÉRIEURS DES BATIMENTS

Par M. HONORÉ, à Ixelles (Belgique)

(Brevet belge du 6 août 1860)

Les tentatives faites jusqu'à présent dans ce genre d'industrie se sont généralement bornées à la production des carreaux, dont la couleur ou les couleurs sont appliquées par le pinceau ou l'immersion. Ces carreaux sont réunis par des sutures visibles, que le plus ou moins d'habileté du poseur ne peut qu'amoindrir; ils sont d'une constitution frêle et susceptible d'être brisés au moindre choc.

Les expériences auxquelles s'est livré M. Honoré l'ont amené à produire une substance d'une grande rectitude de forme, dont les sutures sont dissimulées par des reliefs, et dont la dureté et, par conséquent, la force sont telles que leur durée n'a guère de bornes.

Il produit également les ornements en relief les plus fouillés et dont les dessins sont combinés de telle sorte que, avec trois types de carreaux, tels, par exemple, que le triangle rectangle, le trapèze et l'hexagone, on peut produire des panneaux extrêmement variés.

L'auteur adopte pour base un excipient en terre réfractaire ou en grès d'un prix minime et conservant au feu une rectitude de plan, fondé sur ce que les terres réfractaires *dureissent*, mais ne *fondent* pas.

Sur des plaques de ces substances, on fait l'application de toutes les terres connues comme étant plus ou moins fusibles, telles, par exemple, que le kaolin argileux blanc ou autre, afin d'obtenir, suivant les besoins, toutes les nuances et toutes les délicatesses de formes imaginables, depuis le bleu de cobalt au grand feu et le simple gaufrage, jusqu'au rouge dit *haricot-chinois*, et les ornements les plus artistiques.

Ici se présentait une grave difficulté: les pâtes fusibles subissant au feu un retrait de beaucoup supérieur à celui des pâtes infusibles, des fendillages se manifestent dans la cuisson de celle-ci sur l'autre. Mais par un *liant* de plomb ou de feld-spath, ou encore de porcelaine déjà cuite et pulvérisée, ou autre équivalent, on facilite l'incorporation

partielle de la couche supérieure à l'inférieure, afin de rendre leur union indissoluble.

Ces deux espèces de terre ou de pâte ayant été appropriées l'une à l'autre, on étend la fusible colorante sur l'excipient infusible, et on les imprime dans le moule en plâtre destiné à les produire.

Il en résulte un carreau en deux couches, dont la supérieure a pris très-exactement l'empreinte du moule, et dont l'inférieure a suivi à peu près le mouvement, sans pourtant percer la couche supérieure.

Si la teinte adoptée ne doit pas être générale ou uniforme, on verse la nouvelle pâte ou le nouvel émail colorant sur le carreau ainsi préparé, puis on brosse ou on râcle les reliefs, afin de leur enlever la couleur additionnelle inclusivement réservée au fond.

Suivant le nombre et la nature des couleurs et des émaux appliqués, tantôt il suffit d'une seule cuisson, tantôt il en faut deux, et quelquefois plus; souvent même les additions de couvertes colorantes s'échelonnent de cuisson en cuisson.

SOMMAIRE DU N° 127. — JUILLET 1861.

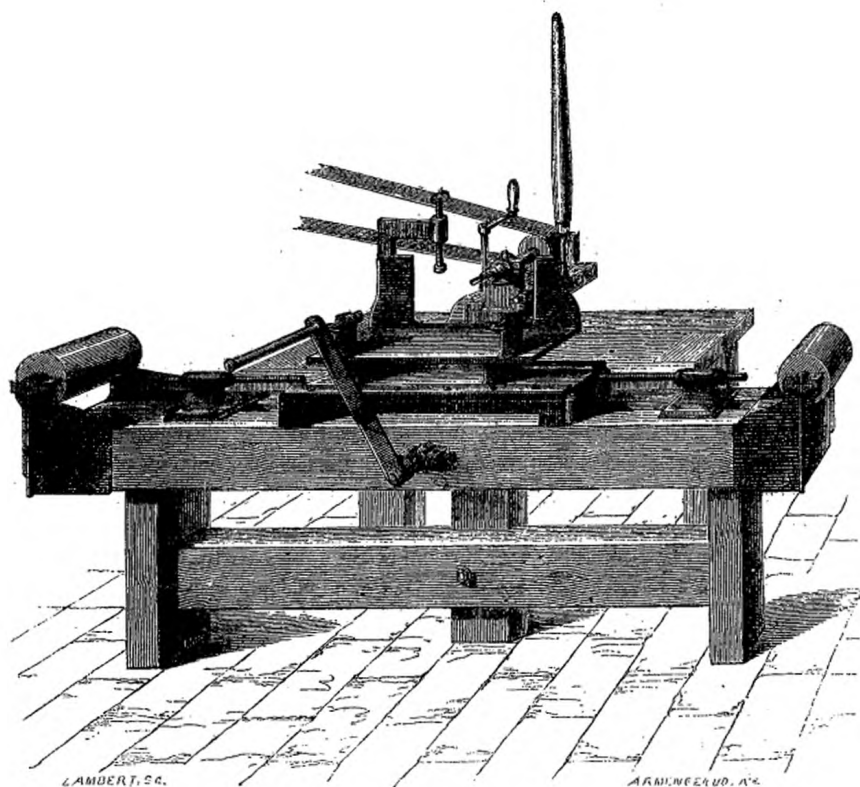
TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

Pages.		Pages.
	Appareil à concentrer et à cuire les sucrés, par M. Zambaux.	4
	Perfectionnements aux machines à imprimer les étoffes, par M. Baker. .	8
	Macadamisage bitumeux, par M. Pèzerat.	40
	Vannage appliqué aux turbines en dessous, par M. Baron	41
	Placage des métaux sur l'aluminium, par MM. Paul Morin et C ^{ie}	44
	Argenture des glaces, par M. Brossette.	47
	Moulins bitournants, par MM. Christian et Huart	49
	Fabrication des fils télégraphiques, par M. Johnson	23
	Distribution des eaux publiques aux habitants des grandes villes, par M. Grimand	24
	Appareils de levage employés dans les constructions à Paris	27
	Composition plastique propre à remplacer les plâtres, les terres cuites, les pierres factices, par M. Lippmann. .	29
	Composition et application de l'émail aux poteries en faïence, par M. Monnier.	34
	Procédé de gravure, dit chryso-égyptie, par MM. Firmin Didot.	35
	Note sur la fabrication des térébenthines, essences, résines, goudrons, etc., par M. W. Manès	34
	Moyen de désapprêter les tissus, par M. Paraf.	45
	Essai de teinture, par M. Sacc	45
	Fuschine et aniline, par MM. Schneider et Schutzenberger	45
	Matières color ^{tes} bleues, par M. Breüer	43
	Couleur violette, par M. Thierry-Mieg.	43
	Extraction de la matière colorante de la garance, par M. Copp	44
	Perfectionnements dans la fabrication des courroies, par M. Peltereau . .	43
	Fabrication d'un savon neutre, par MM. Broussais et Carpentier . . .	46
	Fabrication de la corne malléable, par MM. Boulet et Sarazin.	48
	Purification et épuration des huiles, par M. Leiser.	50
	Jonction des surfaces en cuir, par M. Dezaux-Lacour	52
	Fabrication de l'acier fondu au four à réverbère.	53
	Application de la céramique aux revêtements intérieurs et extérieurs des bâtiments, par M. Honoré	58

MACHINES-OUTILS A TRAVAILLER LE BOIS

MACHINE A MORTAISER

Par MM. BERNIER aîné et F. ARBEY, constructeurs-mécaniciens, à Paris



Toutes les opérations que nécessite le façonnage des pièces en métal, quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, s'exécutent depuis fort longtemps, comme on sait, à l'aide de machines-outils. Pour le travail du bois, il n'en est pas ainsi, et pourtant cette matière est beaucoup plus facile à travailler; ceci tient, nous croyons, à deux causes principales :

La première, c'est que l'exécution manuelle de chaque opération sur le métal étant très-lente, le temps passé pour effectuer une opération similaire sur le bois est comparativement très-rapide ; il en résulte que les appareils mécaniques destinés au façonnage du bois débitant beaucoup, le travail le plus long et, par suite, le plus dispendieux, surtout pour les grandes pièces, consiste dans la manœuvre des bois, leur transport, leur placement et déplacement sur les machines.

La seconde cause, c'est que jusqu'à présent presque toutes les machines à travailler le bois ont la même complication d'organes, sont d'un prix d'achat aussi élevé, et demandent une force motrice aussi considérable que celles destinées au travail des métaux, de sorte que la généralité des machines à bois, actuellement en usage, ne trouvent leur place que dans les ateliers d'une très-grande importance.

MM. Bernier aîné et Arbey se sont appliqués à faire disparaître ces deux causes d'insuccès, en construisant des machines très-simples comparativement peu volumineuses, et aisément abordables, enfin *des outils plutôt que des machines*, qui sont, par cela même, d'une application plus générale et à la portée du plus grand nombre.

S'occupant eux-mêmes depuis fort longtemps du travail du bois et particulièrement de la fabrication des outils à main, ces constructeurs sont arrivés progressivement à faire exécuter mécaniquement toutes les opérations multiples qu'exige la confection de ces outils, de telle sorte que toutes leurs machines, étudiées et construites dans le but de remplacer les moyens manuels, présentent sur ceux-ci des avantages réels, reconnus par des praticiens, et très-appreciables comme régularité, perfection et rapidité dans le travail ; elles permettent ainsi d'obtenir manufacturièrement des produits à des prix relativement inférieurs.

La nomenclature des machines-outils de toutes sortes, au moyen desquelles sont effectuées les diverses opérations que l'on rencontre dans le charonnage, la menuiserie et l'ébénisterie, serait trop longue ; nous citerons seulement :

Les scies circulaires à arbre mobile et munies de guides qui permettent d'effectuer rapidement des feuillures, tenons, rainures, et, en général, tout élagissement employé dans le travail du bois.

Des machines à tarauder et à fileter les vis en bois, au moyen desquelles on obtient des filets dans des conditions de précision, telles que toutes les vis faites de cette manière, s'adaptent indistinctement à leurs tarauds respectifs, ce qui, comme on sait, est presque impossible à obtenir, à moins de passer un temps fort long, avec la filière à main la mieux montée.

Des machines à tourner les bâtons. On sait que le tournage cylindrique ou conique exige dans le bois une précision que l'ouvrier ne

peut atteindre à la main; pour obvier à cet inconvénient, on a eu recours au chariot mobile pour les fortes pièces. Il n'a pu en être de même pour les bâtons longs et de petit diamètre, tels que bâtons de tentures, manches de balais, de parapluies, les cannes, toutes les pièces en un mot qui, en raison de leur flexibilité, ne peuvent être centrées. Tel est le but de la machine à tourner les bâtons, de MM. Bernier aîné et Arbey, par laquelle peuvent passer les bois de toutes longueurs et de tous diamètres.

Des machines à *guilocher*, qui donnent un fini assez complet pour que les moulures guillochées, sortant de ces machines, puissent être vernies sans passer au ponçage.

Des machines à faire *les anneaux en bois*, dans lesquelles l'outil découpe, arrondit, détache les anneaux et les rend prêts au ponçage et au vernissage. Si l'on emploie du bois de bout, le noyau sort arrondi et peut s'utiliser en longueur; lorsque, au contraire, le bois est de travers, le noyau peut servir à faire des boutons et des entrées.

Nous pourrions citer aussi des machines plus importantes destinées à faire des *moulures droites et cintrées à canneler*, à faire *les tenons*, à *ensourcher*, à faire *les baguettes d'angles*, à faire *les parquets*, à *trancher le placage*, à faire *les sabots*, à *denter les scies*, mais nous nous proposons de revenir tout spécialement sur ces diverses machines, nous contentant aujourd'hui de donner avec cet exposé le dessin de la machine à *mortaiser*, dont une vue d'ensemble est placée en tête de la page 57.

Parmi les machines exécutées par MM. Bernier et Arbey, la machine à mortaiser est, sans contredit, l'une de celles qui rendent le plus de services aux industries s'occupant du travail du bois.

Cet outil est à action rotative; il permet, par sa disposition toute particulière, de mortaiser les bois les plus durs, dans tous les sens et même en bout; la mortaise s'évide en même temps qu'elle se fait, et, immédiatement après son façonnage, elle peut être assemblée: c'est là une supériorité de cette machine sur le système qui consiste à piocher (1). Dans celle-ci, en effet, le bédane qui a trituré le bois lance un volume de copeaux plus grand que le vide pratiqué; le bois alors est forcé, les épaulements peuvent se fendre, et, dans ce cas, l'ouvrier passe un long temps à évider la mortaise.

Dans la machine à action rotative de MM. Bernier et Arbey, la mèche, en fraisant, quelle que soit la profondeur de la mortaise, con-

(1) Nous avons donné le dessin très-complet de ce système de machine à mortaiser, construite par M. Messmer, à l'usine de Graffenstaden, dans le XI^e vol. de la *Publication industrielle*.

traint le copeau à sortir. Les deux petites figures ci-contre permettent de se rendre compte du mode d'action des outils.

La forme de la mèche est telle que la précision est mathématique et le fond entièrement plat. Seulement, par cet outil, les extrémités de la mortaise sont arrondies, dans le cas où l'assemblage exige une mortaise carrée, les constructeurs ont disposé une machine complémentaire, dite *machine à équarrir*. Le bois est alors placé sur la plate-forme de cette machine, et, à l'aide d'un levier, on fait avancer un bédane qui enlève les extrémités arrondies.

Les deux figures que nous donnons ci-contre, permettent aisément d'apprécier la manière dont le bédane tranche les angles.

Comme pour actionner cet outil, il ne faut qu'un simple mouvement rectiligne, les constructeurs ont pu faire de cette machine spéciale à équarrir, un outil annexe à leur machine à mortaiser. Par ce moyen, les deux opérations nécessaires pour obtenir une mortaise carrée, sont effectuées sur la même machine, ce qui, dans certains cas, peut présenter un avantage très-appreciable, d'abord pour éviter le transport des bois, et ensuite ne pas multiplier le nombre des machines.

La figure en perspective, que nous donnons en tête de cet article, représente une machine simple à mortaiser, grand modèle, pour construction de wagons. La mèche est fixée dans un mandrin qui est, comme on le remarque, monté dans les paliers d'une poupée de tour mobile, horizontalement dans des coulisses à queue d'hironde, au moyen d'un levier vertical. Ces coulisses font partie d'un support en

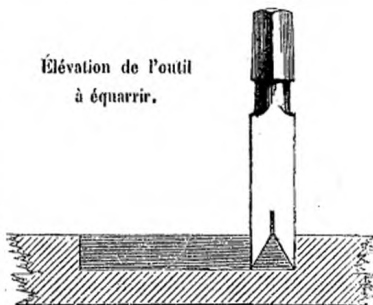
Élévation de l'outil
fouillant la mortaise.



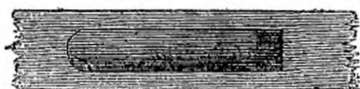
Plan.



Élévation de l'outil
à équarrir.



Plan.



fonte pouvant se déplacer verticalement, afin de régler à volonté la hauteur de la mèche.

La pièce de bois à travailler est maintenue sur un petit chariot en fonte par trois vis de serrage. Ce chariot est fondu avec un patin qui peut glisser dans les coulisses taillées à queue d'hironde d'un châssis en fonte fixé au bâti. Une crémaillère faisant partie de ce chariot engrène avec un secteur denté; l'ouvrier, à l'aide de la manivelle que l'on remarque sur le devant de la machine, fait tourner le secteur, et, par ce moyen, fait avancer le bois fixé sur le chariot. Pendant ce temps, la mèche qui tourne toujours, est engagée à la profondeur voulue en agissant sur le levier vertical, qui sert à faire glisser la poupée dans le sens perpendiculaire au mouvement du chariot.

Des modèles plus petits de cette même machine et d'une construction plus simple sont destinés aux menuisiers et ébénistes, pour effectuer les mortaises de tous genres, qui se retrouvent dans les assemblages de tous les objets confectionnés en bois.

ESSENCE LÉGÈRE PROPRE A LA CARBURATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

Par MM. LAUNAY et DOMINÉ DE VERNEZ

(Brevet belge du 20 septembre 1860)

L'essence légère que MM. Launay et Dominé emploient pour la carburation des gaz, n'est autre que l'huile extraite du goudron de houille, et que l'on nomme communément *benzine brute*, cette huile subissant diverses préparations pour la purifier et la clarifier.

Ces moyens de traitement sont de deux sortes: ils peuvent être employés séparément ou combinés ensemble, suivant la nature de l'huile légère de goudron que l'on a à traiter.

La première méthode consiste dans un lavage méthodique de l'huile légère de goudron, dans l'acide sulfurique; après quoi, le produit est soumis à un lavage à l'eau pure ou légèrement alcaline, et enfin à un filtrage et au besoin à un collage ou claircissage.

La seconde méthode consiste dans l'incorporation à l'huile légère de goudron, de substances qui lui enlèvent en grande partie son odeur infecte, en s'y mélangeant, et la rendent propre, comme dans la première méthode de traitement, à servir d'essence pour la carburation des gaz.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES EN 1862

Divers industriels nous ont demandé notre avis sur l'Exposition générale qui doit avoir lieu l'année prochaine en Angleterre.

Nous nous faisons un devoir, en même temps qu'un véritable plaisir, de répondre aux questions qui nous sont adressées à ce sujet, et nous croyons qu'il peut être de quelque intérêt, pour une grande partie de nos lecteurs, de connaître les motifs qui nous portent à engager les manufacturiers français à envoyer leurs produits à Londres.

Le Gouvernement, qui cherche à encourager notre industrie par tous les moyens possibles, a déjà pris à cet égard une importante mesure, en demandant un crédit de 1,200,000 francs pour les dépenses d'envoi des produits français.

Le corps législatif, auquel le projet de loi a été soumis, a voté à l'unanimité, après avoir entendu le rapporteur de la Commission nommée à cet effet.

Nous ne pouvons nous empêcher de citer les paroles de M. le rapporteur à ce sujet; elles montrent bien l'intérêt que nos hommes d'État attachent à ce grand concours universel :

« La Commission aime à espérer que, malgré les inquiétudes d'un grand nombre de nos industries, malgré les difficultés qu'elles prévoient dans l'avenir, ou dont elles se plaignent dans le présent, elles accepteront, avec une courageuse énergie, la lutte à laquelle elles sont appelées et qu'une noble émulation les conduira à cette troisième Exposition universelle, où se trouve engagé pour nous un grand intérêt national.

« Elles ne peuvent ignorer que de puissants efforts ont eu lieu de la part de leurs rivaux, qui se sont préparées de longue main à cette nouvelle épreuve, et que ce n'est que par des progrès sérieux qu'elles pourront conserver les avantages précédemment acquis. Mais elles savent aussi qu'il ne faut pas qu'on puisse dire que l'industrie française a reculé, ou qu'elle est restée stationnaire, tandis que ses rivaux auraient progressé; que sa prospérité à venir n'y est pas moins intéressée que notre juste fierté nationale; car la lutte pacifique, commencée à l'Exposition, se continuera, plus sérieuse et plus difficile, par la concurrence sur tous les marchés.

« Aussi votre Commission est-elle convaincue que, de même que le Gouvernement de l'Empereur, ne négligera rien pour faciliter l'accès de l'Exposition de Londres à nos nationaux, pour y défendre et y faire

prévaloir leurs justes intérêts et leurs droits, de même aussi nos artistes et nos industriels rivaliseront d'efforts, et que cette fois encore, la France n'aura pas moins à s'applaudir des résultats de l'Exposition universelle de 1862, que de ceux des Expositions précédentes. »

Ne se rappelle-t-on pas, en effet, avec un certain orgueil, qu'en 1851, le lendemain, pour ainsi dire, d'une révolution, qui avait renversé un grand nombre d'établissements, nos industriels ont étonné les Anglais eux-mêmes, qui ne nous croyaient pas aussi avancés, et qui ont eu la bonne foi de reconnaître que dans plusieurs branches d'industrie, nous étions en première ligne.

Nous sommes persuadés qu'il en sera de même encore cette fois, si nos manufacturiers, moins craintifs, veulent se donner la peine d'accepter la lutte nouvelle qui se prépare.

Nous connaissons assez les grandes industries de notre pays, les procédés perfectionnés que l'on y applique, et les soins constants que l'on apporte généralement dans la fabrication, pour être certains à l'avance que nos produits ne craignent pas la concurrence étrangère, sous le rapport de la qualité, de la bonne confection et par suite de la plus longue durée ou des meilleurs services qu'ils sont susceptibles de rendre.

Qu'il nous soit permis d'en donner quelques preuves.

Ne sait-on pas, par exemple, que nous construisons les moulins à blé (dits *moulins anglais*), quoique d'origine américaine, beaucoup mieux que partout ailleurs, que nos appareils de nettoyage et de blutage sont plus perfectionnés, et que généralement la farine, beaucoup plus belle, mieux faite, produit le pain plus blanc et meilleur.

Pour les moteurs hydrauliques, telles que les roues de côté, les turbines, qui ont pris naissance en France, il n'est certes pas de contrées où ils soient mieux exécutés que chez nous, et où l'on en obtienne le plus grand rendement.

Il en est de même des moteurs à vapeur, qui, malgré ce qu'on en ait dit, sont arrivés chez beaucoup de nos constructeurs, à un tel degré de perfection, qu'ils ne laissent aujourd'hui rien à désirer.

On a fait valoir bien haut, à la vérité, que le prix de ces machines est moins élevé en Angleterre qu'en France; mais outre que cette assertion n'est pas prouvée d'une manière absolue, nous pouvons dire que les comparaisons ne sont pas toujours exactes.

Ce n'est pas, en effet, sur le chiffre même de la force nominale que l'on doit compter pour comparer équitablement le prix de la machine anglaise avec celui de la machine française, mais bien plutôt sur les dimensions mêmes des organes principaux, comme le diamètre du cylindre à vapeur, la course du piston, la vitesse

moyenne de l'arbre moteur, la qualité et la grosseur de celui-ci ; c'est aussi sur le degré d'admission et, par suite, le degré de détente de la vapeur pendant la marche régulière correspondant à la puissance nominale ; c'est encore, et particulièrement sur les dimensions des chaudières, leurs surfaces de chauffe et leurs dispositions plus ou moins favorables à la production ou génération de la vapeur.

Aussi, lorsqu'un fabricant a besoin d'un bon moteur à vapeur, il doit à l'avance, s'il n'a pas les connaissances pratiques nécessaires sur ce genre d'appareils, prendre l'avis d'un ingénieur compétent, qui peut lui éviter, de ce côté, bien des désagréments.

En France, nos constructeurs ont été constamment poussés à perfectionner les machines à vapeur, non-seulement pour les livrer au meilleur marché possible, mais encore et surtout pour qu'elles dépensent le moins de combustible possible.

Sous ce rapport, il faut bien qu'on le reconnaisse, nous avons aujourd'hui un grand nombre de mécaniciens à Paris, à Rouen, à Lille, au Havre, etc., qui livrent des machines, dont la consommation est garantie à un maximum déterminée (de 2 kilogrammes à 2 kilogrammes et demi, par exemple, par cheval et par heure), ce que ne donnent pas les constructeurs anglais qui, le plus ordinairement, vous obligent de prendre livraison dans leurs ateliers, ou tout au plus à un port de mer, et qui ne vous garantissent rien.

Ce que nous disons des moteurs à vapeur, s'applique de même à un grand nombre d'autres machines d'appareils, de métiers ou de produits.

Or, selon nous, c'est un point capital pour le fabricant d'avoir toujours à sa disposition, et, pour ainsi dire, sous la main, son constructeur responsable, qui prend à cœur de remplir ses engagements, et qui fait tous ses efforts pour contenter sa clientèle.

Il n'est pas possible d'obtenir une telle satisfaction avec un constructeur étranger ; aussi il arrive trop souvent, malheureusement, que des manufacturiers se trouvent embarrassés, quand leur outillage, exécuté au dehors, ne fonctionne pas convenablement ; ils payent bien plus cher les écoles qu'ils sont obligés de faire et qu'ils auraient évitées s'ils l'avaient commandé dans leur propre pays.

Les industriels anglais sont peu habitués aux conditions exigées par nos ingénieurs et, par cela même, qu'ils tiennent avant tout à fabriquer en grande quantité, ils sont moins tenus à faire bien. Aussi pour une foule de produits qu'il livrent d'ailleurs, il faut en convenir, à des prix inférieurs, ils ne peuvent rivaliser avec les nôtres ; quant à la livraison, ils doivent satisfaire à des cahiers de charges.

Ainsi, par exemple, à égalité de surface et d'épaisseur, les essais faits

sur des *blindages anglais* et des *blindages français* ont prouvé que, ceux-ci l'emportent de beaucoup sur les premiers.

Tout le monde sait que nos fers au bois sont bien supérieurs à ceux de nos voisins ; ils ont plus de corps, plus de nerf, plus d'élasticité, et conviennent mieux à un grand nombre de travaux industriels.

Nous pourrions en dire autant d'une foule d'autres produits, de nos tissus, de nos soieries, de nos toiles peintes, qui, sous le rapport de la qualité, du bon goût de la finisse du dessin ne le cèdent à aucun produit similaire étranger.

Les expositions universelles n'ont pas seulement l'avantage de faire reconnaître cette supériorité qui nous permet de maintenir la concurrence sur les marchés étrangers, mais elles ont également le mérite de faire découvrir les véritables inventeurs, les perfectionneurs persévérants qui apportent leurs découvertes, leurs améliorations utiles à la société.

Nous sommes convaincus qu'à la prochaine exhibition, on verra avec plaisir plus d'une invention d'origine française, qui, sans cette circonstance n'aurait peut-être pas été aperçue et ne porterait même pas son vrai nom d'auteur. — A en juger par plusieurs innovations récentes, nous y trouverons certainement des nouveautés remarquables, qui feront sensation et qui prouveront au monde entier que la France se maintient toujours au premier rang pour les progrès industriels, dans les arts chimiques comme dans les arts mécaniques.

Dans notre opinion sincère, nous disons donc que, pour nos manufacturiers, nos fabricants, nos constructeurs de machines, l'Exposition universelle de 1862 sera un véritable concours, dont ils sortiront victorieux, et qui répandra leur réputation sur les marchés étrangers, et que pour les ingénieurs, les inventeurs, les auteurs d'améliorations utiles, elle sera un bienfait, en faisant connaître leurs travaux, leurs découvertes, leurs succès.

Nous reproduisons ci-après la circulaire de la Commission impériale nommée par l'Empereur.

COMMISSION IMPÉRIALE.

Première circulaire.

Une Commission, instituée par S. M. la reine de la Grande-Bretagne, ouvre à Londres, le 4^{er} mai 1862, une Exposition universelle de l'agriculture, de l'industrie et des beaux-arts, à laquelle la France est conviée.

Chargé par l'Empereur d'organiser la section française de cette Exposition, nous venons faire appel aux sentiments patriotiques comme aux intérêts de nos agriculteurs, de nos manufacturiers, de nos négociants et de nos artistes.

Ce concours se présente sous de meilleurs auspices que les précédents celui de 1851 succédait à une révolution qui avait ébranlé la plupart de Etats de l'Europe; celui de 1855 se poursuivait au milieu des luttes et de hasards de la guerre.

Aujourd'hui la paix règne chez presque tous les peuples du monde; les communications s'étendent et se multiplient; les barrières qui fermaient l'extrême Asie s'abaissent devant le drapeau victorieux de la civilisation, et de récents traités, en améliorant les conditions des échanges, donnent partout un nouvel essor à la production et à la consommation.

L'Exposition universelle est un vaste marché où l'industrie étale aux yeux du monde entier ses plus précieux échantillons, où les consommateurs et les producteurs, venus de tous les points du globe, peuvent établir entre eux de nouveaux rapports.

C'est une école mutuelle où chacun enseigne ce qu'il sait et apprend ce qu'il ignore : enseignement opportun à une époque où nous transformons les procédés de notre industrie pour la mettre à même de prendre une part plus large à l'approvisionnement des autres nations, et d'approprier ses produits aux besoins et aux goûts qu'elle doit satisfaire.

Aussi, les Expositions universelles tendent-elles, depuis dix ans, à se substituer, dans les deux métropoles commerciales de l'Occident, à nos anciennes Expositions nationales.

Les producteurs français ne sauraient renoncer à ce puissant moyen de publicité et d'expansion, ni se contenter de ceux que donnent les expositions régionales qui se constituent spontanément dans toute la France. Pour reprendre avec confiance le chemin qu'ils ont parcouru d'une manière si éclatante en 1851, ils n'ont qu'à jeter les yeux sur les succès qu'ils ont déjà obtenus et sur le tableau du progrès incessant de notre commerce. La moyenne de l'accroissement annuel de nos exportations, qui n'était que de 17 millions de francs dans la période comprise de 1830 à 1839, a été de 35 millions dans la période suivante, et de 123 millions dans celle qui s'est terminée en 1859. Pour cette dernière année, le chiffre total des exportations, qui ne dépassait pas 500 millions de francs il y a trente ans, s'est élevé à 2 milliards 300 millions.

Qu'une noble et courageuse émulation vienne donc nous soutenir dans cette entreprise! Pour conserver le rang que l'opinion nous a assigné aux deux dernières Expositions, n'avons-nous pas toujours les ressources de notre sol et les aptitudes de notre génie national? Le bon goût n'imprime-t-il plus à nos produits un cachet inimitable? L'esprit d'invention de nos savants et de nos manufacturiers ne nous fournit-il pas sans cesse de nouvelles inspirations? Nos dessinateurs et nos ouvriers ont-ils perdu l'instinct de l'élégance et l'intelligence de l'art?

L'école française des Beaux-Arts est appelée, comme en 1855, à prouver que les traditions artistiques se perpétuent chez nous. Le palais de Londres ouvre son enceinte à tous les chefs-d'œuvre de l'art moderne. Chacun, nous n'en doutons pas, s'empressera d'apporter au jury les ouvrages d'élite dont il

sera l'auteur habile ou l'heureux possesseur, et de compléter par ce brillant fleuron la couronne de notre exposition nationale.

Acceptons avec confiance l'hospitalité qui nous est cordialement offerte. Que ces relations pacifiques resserrent encore l'alliance de deux grands peuples; qu'elles établissent entre toutes les nations cette solidarité commerciale devant laquelle tombent de jour en jour les préjugés, les méfiances et les rancunes.

La Commission française, se conformant aux instructions expresses de l'Empereur, fera tous ses efforts pour seconder cette grande entreprise. Elle favorisera les exposants en mettant à la charge de l'Etat les frais de transport de leurs produits. Elle leur procurera par ses catalogues et par ses rapports, une publicité plus large et plus prompte que celle qui leur a été offerte dans les précédentes Expositions. Elle ne négligera rien pour donner, par une installation convenable, tout le relief possible aux chefs-d'œuvre de l'art et de l'industrie.

Mais ce qu'elle réclame instamment, c'est l'action individuelle ou collective des producteurs et des négociants. Elle désire s'aider de leur concours plus qu'il n'a été loisible de le faire en 1851; elle n'interviendra que là où ce concours serait insuffisant. Que les chefs d'industrie se concertent donc sur les mesures qu'exige l'Exposition de 1862; qu'ils signalent à la Commission impériale leurs vœux et leurs besoins, et surtout qu'ils s'appliquent à trouver en eux-mêmes les moyens d'assurer leurs succès.

Les agriculteurs, les industriels et les commerçants sont, par leurs habitudes et par la nature de leurs travaux, mieux préparés que les autres classes de la nation à se passer de la tutelle administrative. Accoutumés à ne prendre pour guide dans leurs opérations que la décision spontanée d'un jugement sain et exercé, ayant sous leur direction immédiate une partie considérable de la population, ils sont destinés à exercer une influence prépondérante dans les Etats libres. Cette intervention de la propriété rurale, du commerce et de l'industrie dans les grandes questions d'intérêt public, est une cause de sécurité et un élément de puissance pour les peuples modernes. Nous voudrions qu'elle se manifestât plus souvent dans notre pays, et nous serions heureux de contribuer, autant que le comporte la mission qui nous est confiée, à diriger vers ce but les efforts de nos concitoyens.

Paris, le 1^{er} juin 1861.

Le président,

NAPOLÉON

(JÉRÔME).

E. ROUËR, vice-président.

F. DE PERSIGNY.

A. FOULD.

MÉRIMÉE.

ARLÈS-DUFOUR.

MARÉCHAL VAILLANT.

DROUYN DE LHUYS.

MICHEL CHEVALIER.

GERVAIS (DE CAEN).

THOUVENEL.

SCHNEIDER.

BARON GROS.

E. MARCHAND.

Le secrétaire général,

F. LE PLAY.

On sait que les commissaires de S. M. Britannique ont fixé au jeudi 1^{er} mai 1862, l'ouverture de l'Exposition.

Toutes les demandes d'inscription doivent être adressées avant le 1^{er} août 1861, sous peine d'être considérées comme nulles et non avenues; elles seront soumises à l'examen du jury d'admission, dont le Président transmettra les décisions, qui seront, aussitôt que possible, portées à la connaissance des intéressés.

Les articles envoyés seront reçus à partir du 13 février jusqu'au 13 mars 1862, inclusivement.

Les articles d'un volume ou d'un poids considérable devront être envoyés avant le samedi 1^{er} mars.

Le règlement général que nous donnons ci-après fixera mieux les fabricants et industriels que tout ce que nous pourrions ajouter à ces considérations.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

La Commission impériale s'est proposé de comprendre dans le présent Règlement toutes les indications qu'il a paru utile de porter à la connaissance des Jurys d'admission, des Exposants et des Autorités qui auront à concourir au succès de l'Exposition. Elle s'est attachée à n'y introduire aucune mesure qui compliquât sans motifs leurs opérations, ou qui restreignît leur liberté; elle s'est préoccupée seulement de prévenir, autant que possible, le désordre qui est un des écueils ordinaires d'une entreprise de ce genre, et d'alléger les charges qui pèseront sur les exposants.

Il convient de faire remarquer d'abord que l'emplacement demandé en pareille circonstance par les producteurs est, en général, plus grand que celui dont on dispose. Cette considération et la nécessité de rehausser l'éclat de l'Exposition obligent à n'admettre que les produits les plus remarquables.

Voulant respecter les convenances et les intérêts des localités et adoptant d'ailleurs la tradition qui résulte des Expositions précédentes, la Commission impériale confie, dans chaque département, à des Jurys d'admission nommés par le Préfet, le soin de choisir les exposants et de présider à la réception et à l'expédition des produits.

Pour satisfaire aux formalités exigées par la douane, la Commission impériale recommande à ces Jurys de faire dresser par les exposants des bulletins d'expédition de leurs produits, de vérifier ces bulletins et de leur donner, en les signant, un caractère d'authenticité. Ces bulletins, destinés à la douane, constateront, lors de la sortie, la présence des produits exportés, et les feront reconnaître plus facilement à l'époque de leur rentrée en France.

Tous les colis, quelle que soit leur provenance, seront expédiés à Paris pour être envoyés à Londres. Cette mesure s'explique, même pour les localités placées sur la route de Paris à Londres, par trois considérations.

- La vérification des colis faite à la douane de Paris sera plus sûre et plus prompte qu'elle ne le serait dans plusieurs ports de sortie. La centralisation

établie à la gare de La Chapelle assurera mieux la régularité du service d'expédition. Enfin, la répartition des colis dans les diverses parties du Palais de l'Exposition réservées à la section française se fera d'une manière plus facile, quand on aura pu leur apposer préalablement des marques indiquant la division dans laquelle les produits qu'ils renferment doivent être classés.

La Commission conserve le principe admis aux précédentes Expositions, en vertu duquel les produits ne peuvent être exposés que sous le nom du producteur. Elle laisse néanmoins à ce dernier toute liberté de placer, à côté de son nom, les noms de ses principaux collaborateurs et ceux des négociants qui commandent ou qui vendent habituellement ses produits. Elle appelle donc pour la première fois à figurer dans une Exposition universelle, à côté de l'agriculture et de l'industrie, le commerce qui est une des principales forces de notre Pays.

La Commission impériale prend à sa charge tous les frais de transport depuis la gare du chemin de fer la plus voisine du lieu de production, jusqu'au retour à cette même gare.

La Commission réclame surtout avec instance le concours des exposants pour éviter les difficultés qui, aux précédentes Expositions, ont entravé l'installation des produits. Elle espère faire comprendre toute la portée de ces difficultés en rappelant les nécessités impérieuses auxquelles elle doit elle-même obéir. Le Palais de l'Exposition étant considéré par la douane anglaise comme un entrepôt réel, il conviendra d'y transporter directement les colis. D'un autre côté, il n'existera dans le Palais aucun lieu qui puisse servir à un emmagasinage provisoire. Les colis ne pourront donc être déposés que dans la voie étroite située devant l'emplacement attribué à chaque exposant, et cette distribution ne sera bien exécutée que si le numéro d'ordre porté sur les colis correspond exactement au numéro assigné à l'exposant.

La voie publique serait obstruée et le service deviendrait impossible, si chaque colis n'était déballé au moment même de son arrivée dans le Palais. Il est donc absolument nécessaire que l'exposant ou l'agent désigné par lui soit présent lors de cette arrivée et qu'il ait préalablement disposé, pour recevoir ses produits, l'emplacement qui lui a été réservé.

Les exposants peuvent simplifier ces difficultés en formant des expositions collectives qui réuniraient les produits d'une même localité ou d'une même nature, et qui seraient confiées à un agent commun. Ces expositions collectives rendraient plus faciles les rapports de la Commission impériale avec les exposants. Elles assureraient le bon ordre des opérations; elles seraient relativement moins coûteuses que les expositions isolées; elles permettraient à un plus grand nombre d'exposants de figurer dans un emplacement donné, tout en faisant mieux ressortir le mérite de chacun d'eux; enfin elles comporteraient une installation plus convenable et elles attireraient plus efficacement l'attention du public sur les produits d'une industrie ou d'une région.

Les expositions collectives peuvent être formées, soit par les producteurs eux-mêmes, soit par les représentants officiels ou par les sociétés libres du

commerce, de l'industrie et de l'agriculture, soit par les négociants qui commandent ou qui achètent habituellement les produits à exposer.

L'exposition des beaux-arts recevra les œuvres des artistes français produites pendant une période qui sera prochainement indiquée. La Commission impériale statuera avec le concours d'un Jury central sur l'admission de ces œuvres. Appréciant à sa juste valeur la louable déférence de toute personne qui consentirait à se priver momentanément d'une œuvre de l'art français pour enrichir l'exposition, la Commission impériale a décidé que le nom du possesseur figurerait avec celui de l'artiste sur le catalogue et dans les galeries affectées à la section française.

La Commission publiera ultérieurement le règlement spécial, concernant les récompenses à décerner aux Exposants de l'Agriculture et de l'Industrie.

RÈGLEMENT GÉNÉRAL.

PREMIÈRE SECTION.

Dispositions générales.

TITRE I.

ART. 1^{er}. — L'Exposition universelle de 1862 sera ouverte à Londres le 1^{er} mai. (Règlement anglais, 1.)

Elle recevra des produits agricoles et industriels, ainsi que des œuvres d'art.

ART. 2. — Les communications, faites par les autorités ou par les particuliers, au sujet de l'Exposition, seront adressées (non affranchies) à M. le Conseiller d'Etat, Secrétaire général de la Commission impériale, au Palais de l'Industrie, à Paris.

DEUXIÈME SECTION.

Dispositions spéciales aux produits de l'agriculture et de l'industrie.

TITRE II.

ADMISSION DES EXPOSANTS; RÉCEPTION ET EXPÉDITION DES PRODUITS.

ART. 3. — Les Préfets institueront les Jurys locaux chargés de proposer l'admission des exposants et de leurs produits. Ils fixeront le nombre des Jurys de leur département et le nombre des membres de chaque Jury. Ces membres seront choisis parmi les personnes dont le caractère, les connaissances et l'impartialité offrent toute garantie aux agriculteurs et aux industriels.

ART. 4. — La nomination des Jurys d'admission aura lieu sans délai.

La composition de chaque Jury, ainsi que le siège et la circonscription de ses opérations, seront publiés sans retard dans toute l'étendue du département.

ART. 5. — Les Préfets s'entendront avec les autorités municipales pour

fournir aux Jurys les locaux nécessaires à leurs réunions et pour les aider dans l'exécution de leurs travaux.

ART. 6. — Les Jurys prendront toutes les mesures utiles au succès de l'Exposition; ils proposeront à la Commission impériale l'admission des exposants; ils présideront à la réception et à l'expédition de leurs produits.

Ils signaleront, en outre, à la Commission impériale, ainsi qu'il est indiqué à l'art. 57, les œuvres d'art remarquables qui existeraient dans leurs localités et qui pourraient figurer dignement à l'Exposition universelle de Londres.

ART. 7. — Leurs Présidents et leurs Secrétaires correspondront directement avec la Commission impériale : celle-ci, en ce qui concerne l'admission et l'expédition des produits, s'interdit toute correspondance avec les exposants.

ART. 8. — Chaque Jury ouvrira des listes sur lesquelles se feront inscrire les personnes qui désirent prendre part à l'Exposition universelle. Ces listes seront établies sur le même modèle (A) que celles qui serviront ensuite aux propositions du Jury (art. 13).

ART. 9. — Les Jurys ne pourront admettre un Français à présenter des produits qu'il fabrique à l'étranger; mais ils admettront un étranger à proposer les objets qu'il produit en France.

ART. 10. — Les Jurys pourront admettre sur les listes d'inscription tous les produits industriels fabriqués depuis 1850 et tous les produits de l'agriculture, à l'exception :

- 1° Des animaux et des plantes à l'état vivant ;
- 2° Des matières animales et végétales susceptibles de se corrompre ;
- 3° Des substances détonantes ou dangereuses. (Règlement anglais, 8.)

ART. 11. — Les acides et les sels corrosifs, les esprits ou alcools, les huiles et essences, et généralement les corps facilement inflammables, ne pourront être admis que dans des vases de terre solides et hermétiquement fermés. (Règlement anglais, 9.)

On admettra les capsules et autres objets de même nature dans lesquels la poudre fulminante n'aura pas été introduite, et les allumettes chimiques avec têtes en imitation. (Règlement anglais, 8.)

ART. 12. — Parmi les personnes inscrites, les Jurys choisiront celles qui, par l'importance et le mérite de leurs produits, pourront jeter le plus d'éclat sur l'Exposition française.

Ils feront leur choix sur l'examen direct des produits, et, à défaut de cet examen, sur la vue d'échantillons, de modèles ou de dessins, ou sur la notoriété publique.

ART. 13. — Les Jurys proposeront à la Commission impériale les exposants choisis par eux. Ils rempliront à cet effet des listes (A) dont le modèle est annexé au présent Règlement. Ils auront soin de mentionner dans ces listes les médailles obtenues par les producteurs aux Expositions universelles de 1851 et de 1855. Comme ces récompenses sont personnelles, on ne tiendra pas compte de celles qui auront été décernées à un individu ou à une société dont l'exposant est l'héritier ou le successeur.

ART. 14. — Chaque Jury, du 1^{er} juillet au 15 août, adressera toutes les semaines à la Commission une liste partielle (A) des exposants proposés.

A la dernière de ces listes sera jointe la récapitulation des noms des exposants proposés, rangés dans l'ordre suivant lequel le Jury croira devoir les présenter à l'acceptation de la Commission impériale. Cette récapitulation sera adressée au plus tard le 15 août prochain.

ART. 15. — Les producteurs étant seuls admis à exposer (art. 41), les Jurys constateront la qualité de la personne au nom de laquelle chaque produit sera présenté.

Le nom du négociant qui commande ou qui vend habituellement un produit pourra, avec l'agrément du producteur, être joint au nom de ce dernier. Dans ce cas, l'adresse du négociant figurera aussi dans le catalogue après celle de l'exposant.

ART. 16. — La Commission impériale, assistée par un Jury central de révision résidant à Paris, statuera sur les réclamations qui pourraient lui être adressées contre les décisions des Jurys d'admission. Elle regardera comme non avenue toute demande sur laquelle il n'aura pas été préalablement prononcé par ces Jurys.

ART. 17. — Prenant en considération les propositions de tous les Jurys et l'étendue de l'emplacement dont elle disposera à Londres, la Commission impériale indiquera à ces Jurys, au plus tard le 15 septembre prochain, les personnes admises à l'Exposition de 1862 et l'espace attribué à chacune d'elles.

La Commission impériale indiquera en même temps le numéro d'ordre, sous lequel l'exposant sera désigné dans le Catalogue ou à l'Exposition. Ce même numéro servira à marquer les colis expédiés par l'exposant (art. 24).

Les Jurys feront connaître ces notifications aux intéressés.

ART. 18. — Lorsque la Commission se bornera à indiquer à un Jury l'espace total réservé à sa circonscription, celui-ci répartira cet espace entre les exposants admis, d'après la nature et l'importance des produits de chacun. Dans ce cas, le Jury devra communiquer immédiatement à la Commission impériale le résultat de cette répartition.

ART. 19. — Chaque Jury d'admission confiera immédiatement à un Rapporteur spécial le soin de rédiger les bulletins destinés à faire apprécier par le Jury des récompenses le mérite de chaque exposant, l'importance de sa production, et les perfectionnements qu'il y a introduits depuis l'Exposition universelle de 1854.

Ces bulletins (B), dont le modèle est ci-joint, seront expédiés au fur et à mesure de leur rédaction et seront signés par le Rapporteur; les derniers devront parvenir à la Commission impériale au plus tard le 15 novembre prochain.

ART. 20. — En procédant à la réception des produits expédiés par les exposants de sa circonscription, le Jury se fera présenter par chaque exposant une lettre de voiture ainsi que deux bulletins d'expédition par colis.

Il vérifiera ensuite les marques des colis, l'adresse de la lettre de voiture, ainsi que les bulletins.

ART. 21. — Chaque colis portera deux marques placées l'une au-dessous de l'autre dans l'ordre suivant :

1° Les lettres E. U dans un cercle (E. U) ;

2° Le numéro d'ordre de l'exposant donné par la Commission impériale (art. 17).

Lorsque plusieurs colis seront expédiés par un même exposant, chacun d'eux portera, au-dessous des deux marques précédentes, un des chiffres 1, 2, 3, 4, 5, etc., selon le nombre des colis; ce chiffre sera reproduit sur le bulletin d'expédition.

ART. 22. — La lettre de voiture portera l'adresse suivante :

A Monsieur le Commissaire général de l'Empire Français,

au Palais de l'Exposition universelle

A LONDRES

(Par **PARIS**. — Gare de La Chapelle).

(Chemin de fer du Nord.)

ART. 23. — Les bulletins d'expédition devront donner une énumération sommaire des objets contenus dans chaque colis. Ils indiqueront également le poids et la valeur de ces objets, ainsi que les marques du colis (art. 21).

Ils mentionneront la gare de chemin de fer par laquelle l'exposant compte expédier ses produits.

Ils feront connaître enfin l'adresse de l'exposant à Londres, ou celle de l'agent qui devra le représenter en ce qui concerne l'installation de ses produits à l'Exposition (art. 31).

Le modèle de ces bulletins (C) est annexé au présent règlement.

ART. 24. — Après toutes ces vérifications, chaque bulletin sera signé par le président du Jury d'admission ou par un membre délégué par lui. L'un de ces bulletins sera joint à la lettre de voiture et restera entre les mains de la douane française.

L'autre sera immédiatement adressé par le Jury à la Commission impériale.

ART. 25. — Il appartient à MM. les Ministres de la Guerre et de la Marine de prendre toutes les mesures qu'ils jugeront utiles pour organiser l'exposition de l'Algérie et des Colonies françaises.

ART. 26. — La Commission impériale nommera directement le Jury d'admission du département de la Seine, qui sera composé de neuf sections. Elle déléguera un de ses membres pour présider ce Jury; elle nommera pour chaque section un Président, un Vice-Président et deux Secrétaires.

Chaque section agira séparément, excepté pour les questions qui intéresseront deux ou plusieurs sections ; elle aura à remplir toutes les fonctions dévolues aux Jurys locaux d'admission par les art. 6 à 24 du présent Règlement.

Les propositions et les rapports, émanant de chaque section, seront adressés au Président du Jury, au Secrétariat de la Commission impériale, au Palais de l'Industrie à Paris.

Tout producteur du département de la Seine, qui désirera être admis à l'Exposition de Londres, remplira un bulletin d'inscription qui lui sera délivré gratuitement au Secrétariat de la Commission impériale. Ce bulletin, destiné à former les listes d'inscription (A), sera adressé par lui à la Commission impériale, qui considérera comme non avenus les bulletins reçus après le 1^{er} août 1861.

TITRE III.

TRANSPORT DES PRODUITS A LONDRES AUX FRAIS DE LA COMMISSION IMPÉRIALE.

ART. 27. — Les transports, depuis le lieu de production jusqu'à la gare de chemin de fer où les produits seront expédiés sur Paris seront à la charge de l'exposant.

Les frais de transport depuis cette gare jusqu'à Paris et de Paris à Londres, ainsi que les frais de retour depuis Londres jusqu'à la gare de la première expédition, seront payés par la Commission impériale.

ART. 28. — Les produits seront reçus aux gares de départ depuis le 20 février 1862 jusqu'au 10 mars suivant. Après ce dernier jour, le transport jusqu'à Londres sera à la charge de l'exposant.

Les produits des exposants retardataires, qui arriveront à Londres après le 31 mars 1862, pourront même être refusés si les Commissaires de S. M. la Reine de la Grande-Bretagne maintiennent avec rigueur cette dernière date comme limite des admissions. (Règlement anglais, 13.)

ART. 29. — Pour les objets lourds et encombrants, pour ceux qui exigeraient des fondations ou des constructions particulières, la Commission impériale pourra indiquer aux Jurys d'admission des dates spéciales d'expédition, antérieures au 10 mars 1862. Ces dates seront communiquées par ceux-ci aux exposants. (Règlement anglais, 14.)

ART. 30. — Le Palais de l'Exposition de Londres devant être constitué en entrepôt réel (Règlement anglais, 104), les exposants n'auront à payer aucun droit pour l'entrée de leurs produits en Angleterre.

La Commission impériale se charge de tous les rapports avec les douanes française et anglaise pour l'expédition de ces produits.

TITRE IV.

DÉBALLAGE ET INSTALLATION DES PRODUITS A LONDRES PAR LES EXPOSANTS.

ART. 31. — Les exposants qui ne pourront se rendre en temps opportun à Londres désigneront un agent pour les représenter dans cette ville, en tout

ce qui concerne la préparation des emplacements, le déballage et l'installation des produits.

L'adresse de l'exposant ou de son agent sera indiquée dans les bulletins d'expédition (art. 23). Si cette indication n'a pu être donnée à temps, on y suppléera en la transmettant avant le 1^{er} mars 1862 au Commissaire général de l'Empire français à Londres.

ART. 32. — Chaque exposant ou l'agent désigné par lui fera préparer et tiendra toutes prêtes, dans l'emplacement qui lui aura été assigné, les vitrines ou autres dispositions nécessaires pour recevoir ses produits.

Ces dispositions devront être terminées, au plus tard, huit jours après la remise des colis de l'exposant à la gare du chemin de fer.

ART. 33. — Dès que les colis arriveront à Londres, au palais de l'Exposition, c'est-à-dire, cinq jours environ après le passage de ces colis à Paris, l'exposant ou son agent devra se présenter pour opérer le déballage des produits qui le concernent et leur dépôt dans l'emplacement qu'il aura dû tenir prêt à les recevoir.

ART. 34. — Si l'exposant ou son agent à Londres ne se présente pas lors de l'arrivée de ses produits, la Commission impériale sera contrainte de procéder d'office à l'ouverture des colis et de faire déposer aussitôt les objets dans l'emplacement assigné à l'exposant, quand même ce dernier ne l'aurait pas fait convenablement préparer.

La Commission impériale fera opérer ce déballage sous la surveillance spéciale de ses agents; mais elle décline toute responsabilité au sujet des inconvénients qui pourraient en résulter.

ART. 35. — L'exposant ou son agent devra faire savoir à la Commission impériale, lors de l'arrivée des produits, s'il veut enlever les caisses vides ou s'il désire que la Commission se charge de les emmagasiner.

Dans le premier cas, les caisses devront être emportées immédiatement après le déballage. Dans le second cas, malgré les soins qu'elle prendra, la Commission ne pourra répondre de leur conservation, ni s'engager à les rendre à l'exposant. (Voir le Règlement anglais, 29.)

ART. 36. — Les frais de manutention des produits dans l'intérieur du Palais de l'Exposition seront à la charge de la Commission impériale.

ART. 37. — Les constructions et installations de toute sorte que réclamera l'exposition des produits, dans l'emplacement assigné aux exposants, seront à la charge de ces derniers, et elles devront être en harmonie avec le plan général adopté par la Commission impériale.

ART. 38. — Pour les machines en mouvement, les Commissaires de S. M. la Reine fourniront gratuitement l'arbre de couche. (Règlement anglais, 55.)

ART. 39. — Les exposants n'auront à payer aucun loyer pour l'emplacement occupé par leurs produits.

Les Commissaires de S. M. la Reine donneront gratuitement, pour le service des machines en mouvement, l'eau à haute pression et la vapeur à la pression maximum de deux atmosphères. (Règlement anglais, 55.)

ART. 40. — Les exposants de chaque localité sont instamment invités à former des expositions collectives.

La Commission impériale donnera aux représentants de ces expositions collectives, en ce qui concerne leurs projets d'installation, le concours de ses architectes et de ses dessinateurs.

ART. 41. — Les produits ne pourront être exposés que sous le nom du producteur.

Ils pourront, avec l'agrément de ce dernier, porter en outre le nom du négociant qui les a commandés ou vendus.

ART. 42. — L'exposant pourra placer, au-dessous de son nom, les noms des personnes qui ont concouru avec lui d'une manière spéciale au mérite de la production.

ART. 43. — Les prix de vente au comptant pourront être indiqués, par le producteur, sur les objets exposés. (Règlement anglais, 12.)

TITRE V.

SERVICE DE L'EXPOSITION A LONDRES.

ART. 44. — La Commission impériale prendra les mesures nécessaires pour garantir les objets exposés de toute avarie; mais elle n'est en aucune façon responsable des incendies, accidents, dégâts ou dommages dont ils auraient à souffrir, quelle qu'en soit la cause ou l'importance. Elle aura également soin que les objets exposés soient surveillés par un personnel nombreux et actif; mais elle ne sera pas responsable des vols et détournements qui pourraient être commis. (Règlement anglais, 43.)

ART. 45. — Chaque exposant ou groupe d'exposants, chaque représentant d'une exposition collective, pourra faire surveiller ses produits par un ou plusieurs gardiens de l'un ou l'autre sexe, dont les noms auront été déclarés à la Commission impériale. (Règlement anglais, 44.)

ART. 46. — Les gardiens ainsi accrédités pourront donner les explications qui leur seraient demandées par le public et délivrer des adresses, des prospectus ou des prix courants; mais il leur sera interdit d'engager à haute voix les visiteurs à faire des achats. (Règlement anglais, 44.)

ART. 47. — Aucun objet exposé ne pourra être enlevé du Palais avant la clôture de l'Exposition sans une permission spéciale écrite des Commissaires de S. M. la Reine. (Règlement anglais, 50.)

ART. 48. — Une carte d'entrée gratuite à l'exposition sera délivrée à chaque exposant ou à son agent.

ART. 49. — Chaque gardien accrédité recevra une carte spéciale d'entrée gratuite à l'Exposition.

ART. 50. — Des cartes gratuites seront accordées aussi aux membres du Jury central de révision et aux Rapporteurs des Jurys d'admission présents à Londres pendant l'Exposition.

ART. 51. — Les cartes délivrées à ces divers titres seront absolument per-

sonnelles, et elles seraient retirées si l'on constatait qu'elles eussent été prêtées ou cédées à une autre personne.

ART. 52. — Un ordre de service, affiché dans les parties du Palais assignées aux exposants français, leur fera connaître les agents chargés par la Commission impériale de leur fournir les renseignements utiles et de les aider au besoin.

TITRE VI.

RÉEMBALLAGE ET RETOUR EN FRANCE DES PRODUITS EXPOSÉS.

ART. 53. — Dans les quinze jours qui suivront la clôture de l'Exposition, l'exposant ou son agent devra se présenter pour assister au réemballage; en son absence, la Commission impériale serait obligée d'y procéder d'office, en déclarant toute responsabilité au sujet des dommages qui pourraient être ultérieurement constatés.

Si, huit jours après leur emballage, les colis n'ont pas été retirés par l'exposant ou par son agent, et si aucune instruction contraire n'a été adressée au Commissaire général, ces colis seront expédiés et consignés à la gare de première expédition, à l'adresse de l'exposant. Celui-ci, averti de l'accomplissement de cette mesure, aura à supporter les frais de magasinage, auxquels pourrait donner lieu le séjour des produits à cette gare.

ART. 54. — La Commission impériale, dans le cas où les intéressés ne croiront pas devoir intervenir, se chargera de tous les rapports avec la douane française pour la rentrée en France des produits exposés.

Dans le cas où ces produits devraient rester en Angleterre, les exposants ou leurs agents auraient à remplir les formalités et à acquitter les droits imposés par la douane anglaise. (Règlement anglais, 104.)

ART. 55. — Le réemballage sera fait, autant que possible, dans les caisses ayant servi à l'expédition, ou dans des caisses en même nombre et marquées de la même manière, conformément au bulletin resté entre les mains de la douane française (art. 23 et 24).

TROISIÈME SECTION.

Dispositions spéciales aux œuvres d'art.

TITRE VII.

ART. 56. — La période de l'art français, dont les œuvres seront admises à l'Exposition, sera fixée prochainement par la Commission impériale, lors de l'institution du Jury central d'admission, mentionné à l'article 59.

ART. 57. — Les Jurys d'admission mentionnés au titre II désigneront à la Commission impériale, dans une lettre spéciale, les œuvres les plus remarquables qui pourraient exister dans leurs localités. Ils feront connaître, avec le nom de l'artiste, la nature, le titre et les dimensions de l'œuvre, ainsi que le nom et l'adresse de la personne qui en est propriétaire.

ART. 58. — Les étrangers possesseurs d'œuvres remarquables d'artistes français proposeront directement à la Commission impériale les objets qu'ils voudront bien exposer dans la Section française.

ART. 59. — La Commission impériale statuera directement avec le concours d'un Jury central des Beaux-Arts sur l'admission des œuvres qui lui seront proposées, tant par les Jurys d'admission que par les propriétaires étrangers.

C'est à ce Jury central que les artistes ou les possesseurs d'œuvres d'art, habitant le département de la Seine, adresseront leurs propositions.

ART. 60. — Les œuvres d'art seront prises par la Commission impériale à la résidence de l'artiste ou du propriétaire et leur retour s'effectuera également par les soins de la Commission.

L'installation, la surveillance et la réexpédition de ces œuvres seront confiées à un personnel spécial envoyé de Paris à cet effet et exercé à ce genre de service.

Le déballage et le réemballage pourront même avoir lieu sous la surveillance du propriétaire ou de l'artiste.

ART. 61. — La Commission impériale se charge également de prendre dans les mêmes conditions chez les étrangers les objets qu'ils auront proposés et qui auront été admis.

ART. 62. — Dans tous les cas, tous les frais sans exception depuis le départ jusqu'au retour seront à la charge de la Commission impériale.

La Commission assurera contre l'incendie, à ses frais, au nom et pour le compte des exposants, les œuvres admises à l'Exposition universelle.

ART. 63. — Le nom du possesseur de chaque œuvre d'art figurera avec le nom de l'auteur sur le catalogue et dans les salles d'exposition.

La Commission impériale poursuit, avec la plus grande activité, les travaux relatifs à cette Exposition. Le Jury d'admission de la Seine, qui fonctionne depuis le 2 juillet, vient d'être complété par des nominations publiées dans le *Moniteur* des 11 et 12 juillet, et qui portent à 219 le nombre total de ces membres.

Après avoir pris une décision sur les admissions qui seront proposées avant le 15 août par les Jurys de la Seine et des départements, la Commission impériale fera dresser le plan d'installation de l'exposition française. Elle communiquera au besoin ce plan aux exposants, afin que ceux-ci puissent y subordonner les dispositions qu'ils ont à prendre. La Commission prêterà aux expositions collectives le concours de ces architectes et de ses dessinateurs. Elle laissera aux exposants toute liberté de procéder eux-mêmes à leur installation, ou de se servir d'entrepreneurs ayant leur confiance; elle signalera aux exposants qui voudraient se renseigner auprès d'elle les entrepreneurs qui, aux précédentes expositions, se sont montrés dignes de la confiance de leurs clients.

La Commission impériale prépare, avec le concours du Ministère de l'agriculture, une exposition collective des produits agricoles de la France. Cette exposition montrera, groupées par régions naturelles, les richesses si variées de notre sol. Elle mettra surtout en évidence les efforts de nos agriculteurs et les résultats obtenus par eux depuis quelques années. Chaque ferme aura ses produits classés sous le nom du producteur; celui-ci pourra signaler en outre les noms de ses collaborateurs. Chaque exposition partielle aura essentiellement un caractère local et individuel; elle offrira tous les produits qui, aux termes du règlement, sont de

nature à y figurer ; elle sera accompagnée, autant que possible, de modèles, de plans, de dessins et de photographies, décrivant les maisons d'habitation et leurs dépendances, la disposition générale des domaines, les bâtiments, le matériel d'exploitation, les races du pays, et particulièrement les animaux primés dans les concours.

La Commission impériale organise en même temps une exposition collective des ouvrages et du matériel destinés à l'éducation. Cette exposition, comme celle des produits agricoles, sera le point de départ d'une exposition permanente, qui sera conservée à Paris au palais de l'Industrie. Elle signalera les progrès introduits en France depuis trente ans dans l'instruction primaire, et elle provoquera ceux qui restent à introduire, en établissant une comparaison entre toutes les contrées. L'exposition des objets utiles à l'enseignement populaire prouvera que la France ne se contente pas de perfectionner les produits de son agriculture et de son industrie, mais qu'elle se prépare de nouveaux succès en améliorant la condition morale et intellectuelle de ses travailleurs.

La troisième section du Jury d'admission du département de la Seine (groupe des machines et constructions), a publié dans le *Moniteur* du 16 juillet la note suivante, que nous nous faisons un véritable plaisir de reproduire :

Les objets de genres très-divers qui appartiennent à la III^e section sont de ceux qui contribueront le plus à l'éclat de notre exposition à Londres. La France, en effet, ne le cède à aucune autre nation pour la grandeur et l'élégance de ses édifices, pour la convenance, la solidité et la justesse des proportions des grands travaux exécutés ; dans ces derniers temps, sur ses lignes de chemins de fer, ses rivières, ses canaux et dans ses ports maritimes. L'activité de ses ingénieurs, s'étendant bien au-delà de ses frontières, embrasse à la fois la Russie, l'Autriche, l'Italie, l'Espagne, l'Égypte, etc. Malgré certaines circonstances défavorables, ses constructeurs, et en particulier ceux du département de la Seine, grâce à leur instruction solide, à leur habileté, à leur esprit inventif, soutiennent depuis longtemps sur toutes les places de l'Europe la concurrence de leurs rivaux d'Angleterre et d'Allemagne.

La carrosserie et l'arquebuserie de Paris n'ont pas failli à leur ancienne réputation. Nous sommes donc autorisés à compter, dans le prochain concours, sur un succès qui ne pourrait nous échapper que par défaut de volonté et de diligence.

Quelques personnes reculeraient, dit-on, soit devant les dépenses à faire pour paraître honorablement à l'Exposition universelle, soit devant la crainte d'exhiber des produits dont leurs concurrents étrangers ou même nationaux s'empareraient comme modèles. En ce qui concerne les frais à faire par les exposants, nous rappellerons que les mesures généreuses prises par le Gouvernement de l'Empereur les ont réduits autant qu'il était possible ; que ceux qui restent nécessairement à leur charge seront compensés, pour quelques-uns, par la vente immédiate des produits, et pour tous par la notoriété et l'accroissement de clientèle que l'exposition même leur procurera. Sur le second point, qu'il nous soit permis de dire que l'exhibition d'un produit ne dévoile pas le secret des machines et des procédés par lesquels il a été obtenu, et que le but du manufacturier étant essentiellement de répandre par la vente les produits qu'il fabrique, la crainte de les mettre trop en évidence implique une sorte de contradiction.

D'ailleurs, il est difficile aujourd'hui, sauf de bien rares exceptions, de faire de la grande industrie à huis clos, et nous osons exprimer l'opinion où nous sommes que, sous réserve de quelques améliorations désirables et peut-être prochaines dans

la législation relative aux brevets d'invention et à la propriété des dessins, des communications franches, larges et libérales entre les manufacturiers, analogues à celles dont les agriculteurs offrent un bel exemple, sont plus profitables que le mystère et l'isolement, non-seulement à l'humanité en général, mais aux producteurs eux-mêmes.

Les produits destinés à l'exposition universelle de 1862 ne peuvent être encore terminés; la plupart même sont à peine entrepris; mais les projets existent, et doivent être dès à présent à peu près complètement arrêtés. Cela suffit pour que celui qui a l'intention d'exposer remplisse le bulletin d'inscription qui se délivre depuis le 1^{er} juillet, avec la série des documents nécessaires, au secrétariat de la Commission impériale au palais de l'Industrie, et dans les autres lieux indiqués au *Moniteur* du 9 juillet. Le Jury d'admission usera de la faculté qui lui est accordée par l'article 12 du règlement général, de se prononcer d'après des modèles, des dessins ou même de simples descriptions et d'après la notoriété publique. La 1^{re} section du Jury engage donc instamment les personnes qui veulent contribuer au succès de l'exposition française à Londres à se hâter d'adresser au secrétariat général de la Commission impériale leurs bulletins d'inscription.

Le Président de la section,

CH. COMBES.

Vu :

Le membre de la Commission impériale,

Président du Jury,

DROUYN DE LHUYS.

PLATINAGE DES FERS A GRAINS FINS ET DES ACIERS PUDDLÉS

Par M. ROUGÉ, ingénieur à Charleroi (Belgique)

(Brevet belge, en date du 11 janvier 1860).

Les fers à grains fins, soumis à l'opération du platinage, donnent par fois d'excellents produits, offrant une grande résistance; mais le travail en lui-même présente généralement de grandes irrégularités, ce qui nuit essentiellement à généraliser le produit.

Avec ces fers, d'une nature aciéreuse, les irrégularités proviennent de la difficulté d'obtenir une bonne soudure des mises de fer qui composent les paquets avec lesquels se confectionnent les barres.

Pour éviter cet inconvénient capital des mauvaises soudures, M. Rougé a imaginé l'emploi des *ébauchés réchauffés*; c'est-à-dire que la loupe de fer sortant du four à puddler, est battue ou pressée, puis réchauffée avant de passer aux cylindres, de manière à obtenir un beau fini par un seul laminage.

Le fer ainsi obtenu est à grains fins, sa cassure est homogène, sans joints possibles, eu égard à l'absence des mises de fer superposées; la surface extérieure n'est pas aussi lisse que celle des fers ordinaires, il est vrai, mais elle ne présente pas les criques nombreuses des fers ébauchés.

POMPE HORIZONTALE

ACTIONNÉE

DIRECTEMENT PAR UN MOTEUR A VAPEUR ET APPLIQUÉE
A L'ÉPUISEMENT DES CARRIÈRES

Par M. WIMBERGER, Ingénieur

(Pl. 289, FIG. 1 A 2)

Dans l'exploitation des carrières à pierre, lorsqu'on arrive à une certaine profondeur, on trouve le plus souvent de l'eau en assez grande abondance pour nécessiter l'emploi presque continu de machines d'épuisement, qui ont besoin d'une puissance assez considérable et par cela même être mues par moteur à vapeur.

Le plus communément, principalement en Belgique, les constructeurs ont coutume d'installer des machines à balancier avec leur générateur au bord de la carrière, et les pompes élévatoires sont disposées au fond; la communication entre les pompes et la machine motrice, s'établissant au moyen de tringles ou tiges en bois armées de bandages en fer.

La distance, souvent assez grande, du fond de la carrière au sol (25 ou 30 mètres), nécessitait la construction d'un mur vertical en maçonnerie, contre lequel étaient maintenus les guides des tiges actionnant les pompes d'épuisement, il en résultait naturellement une dépense préalable de travaux d'art assez considérable, qui souvent faisait reculer les propriétaires de carrières dans l'acquisition d'une machine, dont, par ce fait, les prix peuvent s'élever de 15 à 20 mille francs.

En 1859, M. Weinberger, alors ingénieur à l'usine du Grand-Hornu (Belgique), après s'être rendu compte des inconvénients que nous venons de signaler dans l'installation de ces machines, trouva le moyen très-simple de les éviter, en établissant, au fond même de la carrière en exploitation, non-seulement des pompes d'épuisement, mais encore la machine avec son générateur qui doit les actionner.

Par cette combinaison et les heureuses dispositions de l'appareil imaginé par cet ingénieur, la force motrice nécessaire est sensiblement diminuée, et les dépenses générales d'installation et d'appareils réduites à près de moitié.

Cette machine, dont M. Weinberger nous a communiqué les des-

sins, est établie dans la carrière de MM. Simon et Pierre Baatard, à Loignies (Belgique); elle extrait ou rejette, en moyenne, hors de la carrière, à 25 mètres de hauteur verticale, 300 litres d'eau par minute. Le tuyau d'ascension en fonte présente une section de 0^m,120 de diamètre intérieur, il serpente sur un talus de la carrière et va déverser les eaux dans un réservoir situé près d'une scierie, où elles sont convenablement utilisées à faire mouvoir les appareils séparateurs des pierres. Le développement de cette conduite d'expulsion est d'environ 80 mètres. On remarque d'abord que l'écoulement au sommet de la conduite est constant, sans variations accusant des inflexions dans les coups successifs des pistons.

La disposition de cette nouvelle machine d'épuisement se reconnaîtra aisément à l'inspection des fig. 1 à 5 de la planche 289.

La fig. 1^{re} est une coupe longitudinale de l'appareil, faite par l'axe des pistons.

La fig. 2 est un plan horizontal, partie vu extérieurement, partie en section, faite par le cylindre à vapeur.

La fig. 3 est une coupe transversale faite par les soupapes d'aspiration et de refoulement, suivant la ligne 1-2 du plan.

Les fig. 4 et 5 montrent en détail, en section verticale et horizontale et sur une grande échelle, le piston de la pompe.

On voit tout d'abord que ce piston A et celui B du cylindre à vapeur sont reliés directement, et, à cet effet, assemblés sur une seule et même tige *b*, qui se prolonge extérieurement au corps de pompe D, pour s'assembler avec une traverse E, qui se meut dans des glissières *e*.

La pompe D est à double effet, avec annexion d'un réservoir d'air disposé sur la tubulure *d*, afin de rendre continu le mouvement de la colonne ascensionnelle, et soulager le choc des soupapes de refoulement. C'est sur ce réservoir d'air qu'est adapté le tuyau de conduite, qui porte une soupape de retenue pour maintenir l'eau dans ce tuyau, dans le cas de visite nécessaire, si un arrêt survenait.

Le nombre maxima de coups de piston est de 15 par minute.

A l'examen de la fig. 3, on se rend compte de la disposition des soupapes d'aspiration et de celles de foulement *s'*. On reconnaît que ces soupapes sont d'une construction particulière et spéciale; elles présentent la forme d'une calotte sphérique, creuse par dessus, munies chacune d'une tige *i* et *i'* qui s'engage dans un guide cylindrique *f'*, pratiqué dans un renflement ménagé aux chambres des soupapes.

La traverse E, assemblée à l'extrémité de la tige unique *b* des pistons A et B, actionne, par les bielles R et les manivelles *m*, l'arbre F, qui porte d'un côté l'excentrique de distribution *g*, d'une

détente du système Farcot, et, de l'autre côté, l'excentrique g' de la pompe alimentaire H, montée contre le cylindre à vapeur J.

L'excentrique de distribution g a son collier et sa barre entièrement en cuivre, et le disque excentré fait partie de l'arbre F, avec lequel il est forgé, puis tourne, avec une gorge disposée pour être entourée par le collier.

Le corps de l'excentrique g' de la pompe alimentaire H est en fonte et en deux parties, sa barre et son collier sont de même métal, il a 8 centimètres de course. Les deux manivelles m de l'arbre principal F sont forgées avec cet arbre; elles ont 0^m,200 de rayon, par conséquent, le piston à vapeur et le piston de la pompe ont une course commune de 0^m,400.

Comme la lenteur du mouvement rectiligne des pistons donnait à craindre que les passages des points morts ne s'effectuassent avec hésitation, à cause de l'inertie de la colonne d'eau à refouler, M. Weimberger a évité cette difficulté, que l'on rencontre toujours dans ce genre d'appareils, de la manière suivante :

Une roue dentée P, en deux pièces, calée sur l'arbre F, animée d'une vitesse qui ne dépasse pas 15 révolutions par minute, actionne un pignon p , d'un diamètre moitié de celui de cette roue, de sorte que ce pignon et l'arbre I, sur lequel il est calé, fait alors 50 tours, vitesse qui est communiquée aux deux volants régulateurs G calés aux extrémités de cet arbre, lequel est soutenu par deux paliers fondus avec la forte plaque d'assise X, qui relie tous les organes de l'appareil.

Pour rendre le mouvement des pistons aussi régulier que possible, les volants sont munis de deux contre-poids en fonte, pesant chacun environ 60 kilog. Ces deux contre-poids sont disposés entre les bras, de manière à se trouver sur une même ligne, dans la position horizontale, quand les pistons sont à l'un ou l'autre des points morts.

Il résulte de cette application que, lorsque l'appareil fonctionne, les contre-poids tournant dans le sens de la flèche (fig. 1), font abattage sur les manivelles horizontales, puis, quand les manivelles ont fait un demi-tour pour passer au second point mort, les volants accomplissent un tour complet, par suite du rapport qui existe entre les roues dentées. Alors, les contre-poids se trouvant à nouveau dans la position horizontale du départ, ils agissent encore pour vaincre le point mort, ce qui, en résumé, détermine la marche parfaitement régulière de la machine.

Le piston de la pompe d'épuisement a été l'objet, de la part de M. Weimberger, d'une étude particulière; il est indiqué en détail par les fig. 4 et 5 de la planche.

Ce piston est monté sur la tige b , avec un ajustement conique b' dans le genre des pistons exécutés par M. Nillus, avec garnitures en bronze a pressée par des ressorts à coin a' , comme celles des pistons à vapeur.

Dans la crainte que de l'air ne s'accumule dans les espaces non parcourus par le piston aux extrémités de la course, ce qui finirait par amener des arrêts dans l'aspiration, le piston est combiné de façon à ce qu'il s'approche le plus possible des couvercles à chaque bout de course ; les deux parties A et A' , dont il est composés, sont, à cet effet, allongées dans l'étendue occupée par les soupapes de refoulement.

La même raison qui a déterminé M. Wemberger à donner de grandes dimensions au piston, l'a conduit à réduire la capacité des chambres des soupapes, en disposant leurs couvercles de manière à rendre ces chambres moins sujettes à se garnir d'air.

Ces diverses dispositions ont produit un résultat parfait. Jamais, nous a assuré M. Weimberger, la pompe n'a fait défaut ; à la mise en train, l'eau est arrivée du premier coup, et, depuis, tout a bien fonctionné.

Le générateur qui alimente de vapeur le cylindre moteur de cette pompe est placé, comme nous l'avons dit, au fond du puits, tout près de la machine ; c'est une chaudière cylindrique à bouilleur d'une construction très-simple, qui est timbrée à quatre atmosphères effectives.

SYSTÈME DE FREINS APPLICABLE AUX VOITURES DE CHEMINS DE FER

Par M. CASTELLVI (Angustin), fabricant de voitures à Saragosse (Espagne).

Parmi les nombreux systèmes de freins proposés et expérimentés dans ces dernières années, nous croyons devoir donner dans ce Recueil une mention toute particulière au *Frein-Castellvi*, qui a fait le sujet d'un rapport très-intéressant à M. le directeur général des travaux publics du royaume d'Espagne. Voici le sommaire de ce rapport, dressé par une Commission composée de MM. Antoine Arriete, Lucis del Valle et Joaquin Ortega, du corps des Ingénieurs des chemins, canaux et ports.

Dans l'esprit de la commission, l'examen du *Frein-Castellvi* et les expériences à faire, devaient porter sur les conditions suivantes :

1° Action immédiate et complète du frein, dès qu'il commence à fonctionner ;

2° Pression assez forte, pour suffire, seule, à arrêter le train ;

3° Arrêt obtenu peu de secondes seulement après que le frein a commencé à agir.

On comprend l'importance de cette troisième question, en songeant qu'un train lancé à une vitesse de 12^m,50 et 16^m,60 par seconde, aura parcouru, dans le simple intervalle de 10 secondes, 125 à 166 mètres avant que l'action d'un frein ne soit complète.

Les lois de la mécanique ne permettent pas de détruire instantanément la force vive dont un train en marche est animé ; mais, ce moyen fût-il possible, son application déterminerait précisément les malheurs que l'on veut éviter.

La condition vraiment utile du mécanisme est donc celle qui permet de diminuer, le plus promptement possible, le temps qui doit séparer le moment où l'action du frein commence et celui où le train s'arrête.

Partant de ces données, la Commission a passé :

1° A la description du Frein-Castellvi ;

2° Aux expériences comparatives de ce frein avec les freins ordinaires ;

3° A l'application du nouveau système de frein ;

4° Enfin, à son appréciation.

1° DESCRIPTION.

Le Frein-Castellvi peut être considéré comme divisé en trois parties :

La première met le frein en action ;

La deuxième consiste dans la forme de l'arbre qui transmet la force aux différents freins.

Les freins mêmes et leur union à l'arbre général de transmission constituent la troisième.

Des mécanismes accessoires servent en outre à indiquer la vitesse, le chemin parcouru par le train, ainsi que le degré d'action exercé par les wagons qui composent ce train.

Sur un des essieux quelconque, mais de préférence sur celui du dernier fourgon qui est à la queue du convoi, est adaptée une roue d'angle ou cône fixe qui, par conséquent, suit le mouvement de cet essieu dans la marche du train.

Au-dessus de l'essieu est un arbre vertical, portant un autre cône qui se meut avec la première roue, dont il reçoit un mouvement de rotation. Ces deux roues ne se meuvent que par une simple friction, afin d'éviter la rupture des engrenages par les chocs.

Le mouvement qui fait monter ou descendre la seconde roue est transmis, à la main, par la manivelle, qui fait également lever ou baisser un levier. Le même arbre vertical porte deux roues coniques folles, qui engrenent, avec une troisième roue, toutes trois d'un diamètre égal et soumis au mouvement de rotation de l'arbre vertical, un manchon d'embrayage, agissant au moyen d'un levier, transmet le mouvement, tantôt à une des roues, tantôt à l'autre, et fait que la troisième roue tourne en un sens ou dans l'autre, suivant que le manchon s'abaisse ou s'élève. La disposition de parité dans le diamètre des roues, fait que les essieux exécutent le même nombre de révolutions.

Un essieu horizontal soutenu par des supports porte un pignon qui donne le mouvement à la roue de friction dont il est fait mention plus haut, qui est montée sur l'arbre général de transmission.

Cet arbre parcourt toute la longueur du train; pour laisser à celui-ci toute son élasticité et la facilité de bien se mouvoir dans les courbes, l'arbre est formé d'autant de tronçons qu'il y a de wagons, et tous pareils; ils sont placés sous chaque voiture, le wagon frein excepté, l'action du serrage étant inutile sur les roues motrices de l'appareil. Nous allons décrire un de ces tronçons.

C'est une barre ou axe cylindrique sur lequel sont pratiquées deux vis à pas plus ou moins allongé; cette barre est fortement unie par son extrémité à des tubes, dont les ouvertures carrées reçoivent des tiges également carrées, qui se meuvent dans les tubes sans pouvoir en sortir entièrement. Ces tiges sont reliées entre elles de wagon à wagon par un mécanisme connu sous le nom de *joint universel*.

Par ce moyen, la roue que nous avons dit être placée sur l'arbre de transmission, entraîne celui-ci dans son mouvement; les tiges, par un va-et-vient docile, cèdent à tous les mouvements du train, et le joint universel leur permet de se plier suivant les courbes.

Les freins sont mis en contact avec les roues des wagons au moyen de tringles qui agissent sur la barre pour opérer la pression; dans ce cas, les freins sont les mêmes que ceux employés actuellement sur les voies ferrées.

Les tringles sont actionnées par le levier qui se relie aux écrous ou douilles filletées, qui se meuvent sur la vis le long de l'arbre général, dans un sens ou dans un autre, serrant ou desserrant les freins, selon que l'arbre de transmission tourne à droite ou à gauche.

L'application de la partie importante du frein étant faite, il est facile de voir comment il fonctionne.

S'agit-il de serrer les freins, au moyen d'un volant universel, les deux roues de friction sont mises en contact; on baisse ou on élève

ensuite, suivant le sens de la marche du train, et on transmet à l'arbre un mouvement de rotation qui fait que les tringles opèrent la pression des freins sur les roues.

Veut-on maintenant desserrer les freins, la manivelle est maintenue dans la position qu'elle occupe, et un mouvement contraire à celui qui vient d'être opéré pour serrer les freins doit être accompli.

2° EXPÉRIENCES COMPARATIVES.

Les expériences n'ont duré que deux jours; en reconnaissant que ce temps n'est pas tout-à-fait suffisant pour un examen complet, la Commission pense néanmoins que cet essai, qui ne doit être regardé que comme un premier acte officiel, devant amener une expérimentation ultérieure plus grande, offre dans ses résultats des éléments qui assurent au Frein-Castellvi une incontestable supériorité sur les freins ordinaires.

Dans des essais faits avec une vitesse ordinaire, le train marchant sur une pente, de la partie basse vers la partie la plus élevée, c'est-à-dire, dans un des cas les moins décisifs, la distance parcourue par le train, après l'action du frein, a été les $\frac{2}{5}$ de celle parcourue par les trains munis de freins ordinaires, dans les mêmes conditions. La proportion est donc de 1 à 1,5. — Deux expériences faites également sur une pente, mais avec une plus grande vitesse, et le train descendant, c'est-à-dire, dans des conditions où un effet plus prompt et plus sûr est nécessaire pour éviter les conflits, ont donné une différence plus grande en faveur du nouveau système; la relation est ici de 1 à 1,9.

Enfin, d'autres expériences, faites toujours en pente rapide, et le train lancé à toute vitesse, ont établi la proportion très-remarquable de 1 à 2,25.

Bien qu'obtenus par un nombre d'expériences très-limité, ces résultats paraissent concluants à la Commission, en ce qu'ils sont le fait d'un système parfaitement d'accord avec les principes théoriques. De nouveaux essais, dit-elle, ne feront que confirmer l'opinion émise.

3° APPLICATION DU FREIN.

Après quelques considérations sur les précautions généralement adoptées pour parer à tous les cas d'accidents supposés, la Commission examine les facilités et les avantages offerts par l'application du Frein-Castellvi dans ces différentes éventualités.

Les règlements de police, basés sur l'étude et l'expérience, et auxquels toutes les exploitations sont tenus de se conformer, prescrivent l'emploi, dans chaque train, d'un nombre de freins qui soit en

raison du nombre des wagons, de la déclivité de la voie et de la vitesse de la marche.

Pour les trains de voyageurs, et lorsque le nombre des voitures n'excède pas 8, un seul frein est placé à la queue du convoi. De 8 à 15, il faut deux freins, placés, l'un à la queue, l'autre au centre du train. Pour les convois de plus de 15 wagons, on exige trois freins, l'un en queue, l'autre au centre, et le troisième à l'endroit jugé le plus convenable. Outre ceux-ci, un autre frein suit immédiatement le tender de la locomotive.

Pour les trains de marchandises, la responsabilité devenant moins grande et la vitesse étant moins considérable, on se contente d'un frein par 15 voitures, non compris, bien entendu, le frein toujours indispensable du wagon où se tient le conducteur. Dans ce cas, les freins intermédiaires sont placés selon que l'état des choses et des lieux le réclame. Généralement, dans les trains de marchandises, on a trois freins qui sont manœuvrés par le conducteur, le graisseur ou le garde-frein.

La Commission examine alors les cas d'accident où les freins ordinaires n'offrent pas les moyens voulus pour éviter les conséquences fâcheuses qui peuvent en résulter.

Un cas qui arrive fréquemment est celui où les wagons se détachent en deux ou plusieurs groupes, par suite de la rupture des chaînes. Si cette rupture a lieu lorsque le train gravit une pente, le frein placé en queue et le frein intermédiaire (si celui-ci se trouve sur un des wagons détachés), serviront bien à arrêter ces voitures qui, sans cela, rouleraient dans le sens opposé à la marche de la locomotive, et, par l'effet de leur propre poids, acquerraient une vitesse telle, que les plus funestes conséquences seraient à redouter; mais on voit que dans ce cas, pour arrêter, on ne dispose que d'un frein ou de deux au plus, ce qui, peut-être, n'offrirait pas chance d'efficacité réelle. Au contraire, le Frein-Castellvi, dont l'action s'étend à tous les wagons indistinctement et qui se trouve à la queue, opérera avec certitude et efficacité, quelle que soit la circonstance où un si dangereux accident puisse arriver.

Dans un autre cas, celui où la machine cessant de fonctionner pour une cause quelconque, on se trouverait dans la nécessité de changer les dispositions de la marche du convoi, comme de le fractionner, par exemple, une partie au moins du train ainsi divisé sera privée, avec les freins ordinaires, de ses moyens de sécurité. En pareille occurrence, le Frein-Castellvi lui-même serait imparfait, si ayant prévu le cas, l'inventeur n'avait imaginé d'adapter à deux ou trois des voitures dont se compose un train, un appareil particulier. Cet appareil est

très-simple et se dispose facilement sur n'importe quelle partie du wagon. Son action est bien plus efficace que celle des freins ordinaires, et en tout cas, il n'est qu'un accessoire destiné à servir seulement dans la circonstance précitée.

4° APPRÉCIATION DU SYSTÈME.

La Commission apprécie ainsi le Frein-Castellvi :

Employer comme moteur unique, sans besoin d'aucun autre effort, l'impulsion même dont le train est animé, et qui est précisément celle qu'il s'agit de vaincre et d'anihiler, est la base fondamentale et très-importante de l'invention. Cette heureuse idée, en mettant à la disposition immédiate de l'homme une puissance indépendante de la force locomotrice, qu'on peut faire agir sur un train en marche (et qui, dans tous les cas possibles, est supérieure à celle exercée par les freins ordinaires), procure l'énorme avantage de produire instantanément, soit la totalité de l'effet dont l'appareil est susceptible, soit seulement l'effet nécessaire réclamé dans tel ou tel cas, pour modérer la vitesse de la marche.

Relativement au mécanisme de l'appareil, on voit de quelle simplicité est sa construction et combien régulière est la transmission par friction ou par engrenage, en assurant l'action de chacune des parties composées dont le moindre détail concourt à la précision et à la solidité du tout.

Cependant, eu égard à ce dernier point, la Commission observe que les tubes et les tiges qui composent l'arbre général de transmission, étant en fer fondu, sont loin d'offrir toute garantie de solidité; et, bien que l'inventeur ait fait, à ce sujet, des modifications fort appréciables, telles que de grossir les tubes et de les faire reposer sur un palier ou support carré dans toute leur longueur, la solidité n'est pas encore parfaite. La Commission, sans préjuger ce que de nouvelles études pourront faire reconnaître de plus avantageux à exécuter dans ce but, est d'avis que les pièces qui forment l'arbre général de transmission doivent être en fer forgé, les conditions de solidité résidant dans la qualité du métal employé et dans l'épaisseur des tubes.

En examinant l'appareil dans ses rapports avec les principes théoriques, on constate la faculté de communiquer son action, toujours une et efficace, à autant de paires de roues qu'on le désire, sans autre limite en cela, que celle imposée par les conditions de consistance et de rigidité dans la transmission; ce qui constitue une amélioration du plus grand intérêt.

La simultanéité de l'action sur tous les points où on a voulu qu'elle s'exerçât, est chose non moins remarquable, en ce sens que tous les simples mouvements qui concourent à la produire, sont invariablement soumis à l'impulsion exercée sur un centre unique d'où tout émane.

Le Frein-Castellvi ne rencontrant aucun obstacle résultant de la plus ou moins grande vitesse de la marche, offre également de ce côté un avantage des plus sérieux pour la sûreté. L'augmentation de célérité, loin de lui nuire, lui imprime, au contraire, toute l'action désirée, et, c'est précisément dans ces cas de grande vitesse, qui paraissent à juste raison si redoutables, que le frein opère avec le plus de promptitude.

De tout ce qui précède, il résulte pour la Commission cette conviction que, dans tous les cas possibles, le Frein-Castellvi est d'une application simple et avantageuse; que cette application répond aux prescriptions imposées pour la sûreté, puisque l'efficacité du frein reste toujours la même, quelle que soit la circonstance où elle est appelée à s'exercer; et qu'enfin, placé à la fin du convoi et ne nécessitant pas de freins intermédiaires, il n'exige pas un nombreux personnel, puisque les appareils à la main répartis parmi les autres voitures du train, ne sont appelés à manœuvrer qu'en cas de division du convoi, c'est-à-dire, dans des circonstances exceptionnelles.

Elle fait remarquer aussi que, si prompts et si efficaces qu'ils soient, les effets du frein n'amènent, comme pourrait le faire supposer un arrêt aussi vite accompli, aucune conséquence fâcheuse, soit pour la solidité des caisses, soit pour la sûreté des voyageurs. En effet, dans des expériences faites avec des vitesses-types de 12^m,50 à 18 mètres par seconde, il a été constamment observé que le ralentissement, déjà si perceptible dès le premier moment, et plus notable encore dans la rapidité du décroissement successif, s'est opéré jusqu'à l'arrêt définitif, sans secousse ni choc capable d'occasionner le moindre mal.

Enfin, dans les plus grandes vitesses possibles, le Frein-Castellvi arrêtera toujours le train dans des limites d'espace moindres que celles que la prudence et la science ont signalées.

Au point de vue économique, le nouveau frein paraît ne pas devoir exiger de plus grandes dépenses que les freins ordinaires. Bref, malgré le nombre restreint de ses expériences, la Commission ne craint pas de le dire parfait.

INSTRUMENTS AGRICOLES

COUPE-RACINE PERFECTIONNÉ

Par M. CHAMPONNOIS, ingénieur à Paris

(PL. 282, FIG. 6 et 7)

Dans le cours de cette publication, nous avons eu fréquemment occasion de parler des appareils industriels imaginés par M. Champonnois, soit qu'il s'agisse de pompes de manèges, soit tout spécialement des appareils et procédés en usage dans les distilleries agricoles, lesquels ont puissamment contribué aux progrès notables constatés depuis ces dernières années dans cette importante industrie.

La plupart de ces appareils sont disposés en vue d'en rendre l'exécution beaucoup plus simple, le maniement plus facile, enfin, en vulgarisant les procédés, en généraliser l'usage.

Nous allons décrire un nouveau coupe-racine d'une simplicité extrême, pour lequel M. Champonnois s'est fait breveter l'année dernière et qui lui a valu, au concours général et national d'agriculture, qui a eu cette même année, à Paris, la grande médaille d'or.

Le constructeur de ce coupe-racine s'est basé sur un principe tout opposé à celui qui a servi de base aux appareils de cette nature, exécutés jusqu'alors.

Dans ces derniers, la racine est immobile ; elle ne se présente à l'action du couteau que par sa pesanteur, et le plus souvent par la forme particulière de la trémie, dans laquelle elle s'engage, en s'appuyant plus ou moins sur la surface travaillante, selon l'inclinaison de cette trémie, la forme et les dimensions de la racine, lesquelles sont toujours très-variables ; delà les difficultés dans le service de ces outils.

Ainsi, dans les trémies plus ou moins inclinées, elle s'engage trop ou pas assez ; trop, elle absorbe, en frottement inutile, une notable partie de la force ; pas assez, elle roule ou reste inerte à l'action du couteau. Un autre inconvénient des trémies, c'est le danger des ruptures de certains organes de l'instrument, quand il s'y engage accidentellement des corps étrangers, des pierres ou autres.

Dans l'appareil nouveau, au lieu de présenter la racine immobile à

l'action du couteau, et de donner le mouvement au porte-lame, que se soit un disque, un tambour, ou un tiroir, c'est la racine à laquelle on imprime le mouvement, et cela dans un tambour sur la périphérie intérieure duquel sont fixés les couteaux et sur laquelle aussi elle vient s'appuyer par la force centrifuge pour se soumettre à leur action.

On comprend de suite que cette force étant proportionnelle à la vitesse, il suffit de régler celle-ci pour obtenir l'appui suffisant à l'action des couteaux et sans dépenser en frottements inutiles la force que les racines absorbent, par une pression anormale, dans les trémies.

L'appareil imaginé par M. Champonnois peut recevoir toutes les dispositions, soit verticale, soit horizontale; il est d'une construction très-simple, et peut se placer partout et dans toutes les positions commandées par le moteur; il évite les engrenages, et surtout préserve les ouvriers des accidents auxquels donnent souvent lieu les instruments de ce genre, dans lesquels les couteaux sont en mouvement.

Ce nouveau coupe-racine est représenté par les fig. 6 et 7 de la pl. 289.

La fig. 6 est une coupe longitudinale, faite par l'axe de l'appareil.

La fig. 7 en est une section perpendiculaire, faite suivant la ligne 1-2 vers le milieu de la longueur du tambour fixe.

Cet appareil se compose d'un tambour en fonte A, de forme légèrement conique, et percé sur sa circonférence de six ouvertures rectangulaires, livrant passage à six lames α . Ces lames sont ajustées sur des plans inclinés, dressés et menagés à la circonférence de ce tambour; elles y sont fixées par des boulons à tête taillée à queue d'hironde et logés dans des entailles de formes correspondantes pratiquées dans l'épaisseur du tambour présentant les plans inclinés.

Ce mode de montage des lames permet de régler leur position et de donner, par suite, plus ou moins de saillie aux couteaux à l'intérieur du tambour.

Ce dernier est fondu avec trois saillies ou oreilles A' qui servent, au moyen des boulons, à les relier à la plaque B, fondue avec des oreilles correspondantes B' et avec des paliers B^a, qui supportent l'arbre du plateau mobile P, formant l'un des fonds de ce tambour.

Ce plateau est fondu avec un moyeu et deux bras P', qui remplissent les fonctions d'agitateurs, en chassant à la circonférence du tambour, contre les lames α , les racines qui sont introduites par l'espèce d'entonnoir c, fixé à l'anneau α' .

Le plateau P, calé sur l'arbre D, est actionné par un moteur quelconque, machine à vapeur ou autre, par l'intermédiaire des poulies fixe et folle E et E', ajustées sur cet arbre.

Le fonctionnement de cet appareil est aussi simple que sa construction. Les racines jetées par l'entonnoir C dans l'intérieur du tambour fixe A, sont projetées à la circonférence par les bras P' du plateau mobile P, qui est animé d'une vitesse de 200 à 250 tours environ par minute; les racines, quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, viennent d'elles-mêmes, par l'action de la force centrifuge, se présenter au tranchant des lames fixes a, et les morceaux de racines, ainsi coupées, s'échappent à la circonférence par les ouvertures ménagées entre les couteaux et la paroi du tambour.

M. Champonnois vient tout nouvellement d'apporter encore un perfectionnement notable à cet appareil, en imaginant des *lames à dents rapportées*; on sait que les lames de coupe-racine ont été jusqu'à présent construites d'une seule pièce, avec des dents découpées dans une tôle d'acier. La qualité de l'acier a bien une grande influence dans la qualité de la lame; mais, par la difficulté d'obtenir une trempe convenable, les lames ont rarement satisfait aux conditions exigées, et quand elles ont les qualités convenables, elles sont exposées à se briser sous l'effort de pierres ou autres corps durs, et pour la perte d'une ou deux dents, elles se trouvent hors de service.

C'est pour parer à ces inconvénients et avoir la garantie d'une qualité de tranchant, toujours identique, en même temps que la facilité de remplacer des dents qui ont pu se briser, que M. Champonnois a imaginé une *lame à dents rapportées*.

Cette lame est composée de deux plaques de tôle assemblées par des rivets; la plaque inférieure est découpée d'entailles qui reçoivent les dents, et ces dents sont fixées à la plaque supérieure par des rivets.

Ces dents sont faites d'acier corroyé et étiré, et de la qualité la plus convenable. La trempe en est facile, parce qu'elles sont isolées et qu'elles peuvent être chauffées et refroidies régulièrement, et, dans le cas de rupture, une dent peut être remplacée facilement.

Ces lames ont donc une durée indéfinie; il suffit d'avoir des dents et des rivets de rechange, et, quand toutes les dents sont usées, on les remplace.

GÉNÉRATION DE LA VAPEUR DANS LES MACHINES A CONDENSATION

Par M. JACKSON, à Zurich.

(Patente anglaise du 8 septembre 1889).

La force d'évaporation extraordinaire des chaudières des locomotives est principalement due à l'action du tuyau d'insufflation. Toute la vapeur produite par la chaudière, après avoir effectué son travail dans les cylindres, passe à travers ce tuyau dans la cheminée, en formant par ses décharges intermittentes une aspiration partielle dans la boîte à fumée qui communique par les tubés avec la boîte à feu.

La conséquence de ce fait est que l'air froid passe à travers les espaces qui existent entre les barreaux de grille, avec une vitesse proportionnée à la différence de pression entre l'air atmosphérique et l'air chauffé, et les gaz contenus dans la boîte à fumée.

Plus le tirage artificiel produit par ces moyens est fort, plus la quantité de combustible qui peut être brûlée sur un espace déterminé de la grille est grande, et, par suite, plus la quantité d'eau vaporisée par une chaudière de dimensions déterminées doit être considérable.

Le même moyen d'obtenir un fort tirage artificiel a été appliqué aux chaudières tubulaires des machines de marine, lorsqu'elles n'étaient pas à condensation, ou lorsqu'elles étaient de la classe de celles que l'on appelle ordinairement machines à haute pression; toute la vapeur produite par la chaudière s'échappe, après avoir rempli ses fonctions dans les cylindres, par l'orifice d'un tuyau dans la cheminée, de la même manière que dans la machine locomotive.

Les observations de M. Jackson l'ont conduit à appliquer le tuyau d'insufflation aux chaudières des machines à condensation; des expériences dirigées avec soin lui ont démontré clairement qu'il n'est pas nécessaire, pour obtenir un fort tirage artificiel, que toute la vapeur produite passe dans la cheminée, une vaporisation très-considérable étant obtenue, lorsqu'on ne fait passer qu'une petite partie de la vapeur produite par un tuyau d'insufflation de dimensions proportionnées.

En appliquant ce procédé aux machines à condensation, on forme un petit cylindre qui est alimenté de vapeur par la même chaudière que celle qui fournit la vapeur pour la machine à condensation, et, lorsqu'elle a actionné le piston de ce petit cylindre, on la fait passer à travers un tuyau dans le fond de la cheminée de la chaudière, et, par

ce moyen, on obtient un tirage et une vaporisation plus considérables de la chaudière; la partie restante et la plus considérable de la vapeur, après avoir actionné le piston du cylindre de la machine à condensation, se condense de la manière ordinaire, en formant un vide sur le côté du piston opposé à la pression de la vapeur.

La quantité de vapeur nécessaire pour l'alimentation du petit cylindre, afin de produire le tirage voulu, dépendra de l'effet que l'on voudra obtenir; plus la quantité employée pour le petit cylindre sera grande, plus la quantité de vaporisation effectuée sera considérable; la quantité dépendra aussi, sous un certain rapport, de la pression de vapeur dans la chaudière.

Pour les machines de marine, l'auteur propose de rendre variable l'admission ou l'entrée de vapeur du petit cylindre, par le moyen d'un mouvement de charnière ou par tout autre engrenage d'expansion; il propose également de faire le petit cylindre d'une capacité telle que lorsque la vapeur sera admise pendant les trois quarts de la course, la quantité de vapeur employée soit de un dixième à un huitième de toute la quantité produite par la chaudière.

Par ce moyen, on obtiendra une plus ou moins grande vaporisation, en admettant plus ou moins de vapeur dans le petit cylindre.

La pression de vapeur propre à actionner le petit cylindre ne devrait pas être moindre de $15^k,650$ par 25 millimètres carrés, et, comme l'effet est considérablement augmenté par une plus forte pression, il semblerait préférable d'employer de $18^k,200$ à $22^k,750$ par 25 millimètres carrés.

Dans le cas où l'on emploierait des chaudières de marine, agissant à une pression de $5^k,460$ ou de $6^k,825$ par 25 millimètres carrés, il serait bon d'avoir une petite chaudière pour alimenter de vapeur à une pression convenable le petit cylindre.

Les cheminées de chaudières, dans lesquelles l'appareil ci-dessus décrit doit être employé, ne devraient pas avoir des dimensions aussi grandes que dans les cas ordinaires, un dixième ou un douzième de la surface de la grille étant amplement suffisant pour la surface de la cheminée; le tuyau à travers lequel la vapeur passe du petit cylindre à la cheminée, devrait avoir environ un quinzième de la surface du petit cylindre avec un orifice d'une surface légèrement diminuée, et qui pourrait être de un cent-vingtième à un cent-cinquantième de la surface de la cheminée; ce sont là les proportions auxquelles il semble préférable de s'attacher.

Le procédé dont il s'agit étant de la plus grande utilité, lorsqu'il est employé pour des machines de marine, on va s'attacher à décrire quelques-unes des manières d'après lesquelles il peut être appliqué.

En premier lieu, le petit cylindre peut être employé comme une machine supplémentaire indépendante, sans aucune relation avec les machines principales par lesquelles le vaisseau est mû, et il peut être employé, dans ce cas, pour actionner les pompes à air, les pompes alimentaires et les pompes d'épuisement ou autres accessoires.

Ou bien, le petit cylindre peut être appliqué de façon à agir directement sur l'arbre principal d'un propulseur à hélice; par cette disposition, la pompe à air est actionnée directement par le petit cylindre, le surplus de force étant communiqué à l'arbre principal par une bielle et une manivelle, la vitesse transmise par les machines à action directe, sur l'hélice, est toujours considérable, et celles prises ici pour types sont supposées donner 75 coups par minute; les décharges de vapeur du petit cylindre dans la cheminée seraient par conséquent au nombre de 150 par minute, ce qui serait une vitesse très-favorable pour produire le meilleur effet comme insufflation.

Les machines à hélice, par suite du plus grand nombre de coups qu'elles donnent, sont les mieux disposées pour l'application du tuyau d'insufflation, et, dans certaines machines, un petit cylindre supplémentaire peut être appliqué à l'arbre principal à une partie convenable quelconque, par le moyen d'une manivelle et d'une bielle.

Dans quelques machines à palettes, qui ne donnent que peu de coups par minute, il serait mieux d'appliquer le petit cylindre comme une machine supplémentaire actionnant les pompes à air ou autres accessoires; dans d'autres, il pourrait agir sur l'arbre à palettes, soit directement, soit par le moyen de roues d'engrenages, de telle sorte que le cylindre d'insufflation donnerait deux coups, tandis que les machines principales n'en donneraient qu'un. La vitesse que l'on considère comme la mieux appropriée à l'insufflation, est celle à laquelle le petit cylindre donne de 50 à 80 coups par minute.

On peut supposer l'appareil comme se composant de deux cylindres horizontaux, agissant directement sur l'arbre principal d'un propulseur à hélice, à une vitesse de 75 coups par minute.

La pression de la vapeur est supposée être de $18\frac{1}{2}$, 200 par 25 millimètres carrés; elle est arrêtée dans les cylindres ci-dessus à un tiers de la course; la vapeur ayant effectué son travail, s'échappe dans le condenseur de la manière ordinaire. Ces cylindres sont munis de pistons à chacun desquels sont attachées deux tiges, agissant à travers deux boîtes à étoupes dans les couvercles des cylindres, et passant l'une au-dessus et l'autre au-dessous de l'arbre principal, pour se relier à une traverse agissant dans des guides portés par le bâti.

Ces traverses, par le moyen de bielles convenables, transmettent la

force exercée par les pistons, aux deux manivelles extérieures sur l'arbre principal.

Sur la ligne centrale entre les deux cylindres, mais sur le côté opposé de la plaque de fondation, se trouve un cylindre supplémentaire qui actionne la pompe à air qui lui est opposée, le surplus de force de ce cylindre étant communiqué à l'arbre principal, par le moyen d'une bielle et d'une manivelle.

L'admission de vapeur dans ce cylindre est variable de $1/5$ à $5/4$ de la course, et cette dernière admission ne consomme qu'un dixième de toute la quantité produite par les chaudières.

La vapeur passe dans ce cylindre par un tuyau partant d'un embranchement du tuyau principal; après avoir produit son action, elle s'échappe par un deuxième tuyau dans la boîte à fumée, et, de là, elle est conduite par un tuyau d'insufflation dans la partie inférieure de la cheminée.

Il nous semble convenable d'énumérer, d'après l'auteur, quelques-uns des avantages des perfectionnements ci-dessus, dans la production de la vapeur pour les machines à condensation.

Avec une chaudière d'une dimension donnée, on obtient une vaporisation beaucoup plus considérable que par les moyens ordinaires; des expériences ont fait reconnaître une augmentation de 50 à 40 pour cent, et même plus, de certaines surfaces de grille et de surface de chauffe, lorsque le tirage est activé par un petit tuyau d'insufflation moindre que la 150^e partie de la surface de la cheminée; il résulte de ce fait que pour produire une quantité donnée de vapeur, les chaudières peuvent être exécutées dans des dimensions proportionnellement plus petites, ce qui donne une économie considérable dans le poids des chaudières, et permet d'augmenter le tonnage pour la cargaison dans un vaisseau de dimensions données. Ou bien, avec la même quantité de cargaison qu'un autre vaisseau de la même dimension pourrait porter, l'économie dans le poids des chaudières pourrait être utilisée pour diminuer la section du vaisseau, et, par ce moyen, une force moindre serait suffisante pour le faire mouvoir à une vitesse plus grande.

Il arrive quelquefois que des chaudières de machines de marine ordinaires, placées dans des circonstances particulières, soit par suite de l'emploi d'une qualité de charbon inférieure, ce qui nécessite un nettoyage fréquent des foyers, soit par suite de l'état de l'atmosphère, ont de la difficulté à maintenir la vapeur à la pression convenable, ce qui nécessite l'entretien d'un feu très-vif et, par suite, la dépense d'une quantité considérable de combustible.

Si ces chaudières étaient munies d'un petit cylindre d'insufflation,

elles seraient capables de régler le tirage, de telle sorte qu'elles pourraient en tout temps, même avec des qualités de charbon inférieures, entretenir une alimentation régulière de vapeur, sans être obligé d'activer le feu.

On obtient encore un grand avantage de cette économie dans le poids des chaudières, lorsqu'il s'agit de bateaux à vapeur de rivières, qui doivent être construits de façon à n'avoir qu'un tirant d'eau très-limité; il est évident que, dans ce cas, l'économie de poids est de la plus haute importance, et que des machines, agissant par expansion à une pression de 27^k,300 par 25 millimètres carrés, condensant la vapeur et munies d'un cylindre d'insufflation supplémentaire, pour actionner des pompes à air, des pompes alimentaires et les pompes d'épuisement du vaisseau ou autres accessoires, pourraient être faites pour le moins $\frac{1}{3}$ plus légères qu'à l'ordinaire.

PERFECTIONNEMENTS DANS LES APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES

Par M. LACHENAL, Opticien-Photographe à Paris

(PL. 289, FIG. 7 ET 8).

M. Lachenal s'est fait breveter, à la date du 5 avril 1860, pour des moyens particuliers d'approprier l'objectif des appareils photographiques, à la réception et à la concentration des rayons lumineux pris à une grande distance dans l'espace, c'est-à-dire, à la reproduction des paysages, des sites, et des grands panoramas de la nature.

A cet effet, l'objectif de l'appareil photographique, muni d'une seule lentille, est pourvu d'un obturateur qui intercepte centralement une grande partie de la lumière. On peut régler à volonté la position de cet obturateur, au moyen d'une crémaillère ordinaire, mue par un bouton, de manière à le mettre à une distance déterminée de la plaque qui doit recevoir l'image photographique,

Les perfectionnements de l'appareil portent également sur les moyens de fixer l'appareil objectif à la chambre noire, lequel est fixé à la paroi de cette chambre au moyen d'un écrou embrassant le tube, au lieu de faire emploi de vis, comme cela se pratique habituellement.

L'appareil de M. Lachenal est indiqué sur la planche 289 par les figures 8 et 10.

La fig. 8 est une coupe longitudinale d'un appareil photographique

ordinaire, pour la production de simples portraits à petite distance, que l'on indique ici pour permettre d'établir la comparaison avec l'appareil appliqué aux reproductions à grande distance.

La fig. 9 est une coupe longitudinale du nouvel instrument, et la fig. 10 en est une section transversale.

Disposé, fixe dans le tube oculaire A, et perpendiculairement à l'axe de ce dernier, le disque ou obturateur α est percé à son centre d'une ouverture circulaire livrant passage aux rayons lumineux.

Le tube extérieur B, dans lequel s'engage le tube A, est percé lui-même d'un évidement o pour permettre la course de l'obturateur α dans les différentes positions que l'on veut faire prendre au tube A qui, à cet effet, porte à sa partie inférieure une crémaillère b , engageant avec un pignon c , que l'on manœuvre de l'extérieur au moyen d'un bouton. On voit qu'on peut, par ce simple mécanisme, faire occuper, soit à l'obturateur α , soit à la lentille e de l'objectif, toutes les positions différentielles nécessaires, par rapport à la plaque collodionnée, qui est disposée dans la chambre C.

Au lieu de faire varier la position de l'obturateur, celui-ci pourrait rester fixe, et le tube objectif A qui porte la lentille e , serait seul mobile; dans ce cas, c'est lui qui porterait l'évidement o et non plus le tube extérieur fixe B.

Pour la pose à demeure sur la chambre de l'appareil, cette chambre reçoit à emboîtement la douille à collet f , dans laquelle s'emmanche, à pas de vis, le tube B de l'objectif. L'extrémité intérieure saillante de cette douille est elle-même filetée pour recevoir un écrou g , qui a pour effet de fixer invariablement et solidement l'appareil contre la cloison de la chambre C.

PERFECTIONNEMENTS DANS LA FABRICATION DE L'ACIER

Par MM. DUHESME, de RUOLZ et de FONTENAY

(Brevet belge, du 4 septembre 1860).

MM. Duhesme, de Ruolz et de Fontenay, qui s'occupent, depuis longtemps déjà, des opérations métallurgiques, propres à la fabrication de l'acier, et qui pratiquent ces opérations sur une grande échelle, ont été conduits aux perfectionnements suivants, lesquels sont basés sur l'emploi du ferrieyanure de potassium (prussiate rouge de potasse),

avec divers mélanges de fer, de fonte, d'oxyde de fer et de vieux aciers dans de certaines proportions.

L'opération se pratique dans les fours à courant d'air naturel, en choisissant le coke très-pur, qu'il semble convenable de mélanger avec un dixième de charbon de bois, en maintenant les creusets hermétiquement fermés, jusqu'à ce que la fusion soit complète, et conduisant le feu avec les précautions d'usage.

Les creusets employés sont généralement ceux en usage pour la fusion de l'acier, donnant la préférence à ceux en graphite. Dans l'usage de ces derniers, il importe d'augmenter un peu la dose de prussiate après que le creuset a servi à deux fontes consécutives.

La préférence a été donnée au prussiate rouge sur le prussiate jaune dans ces opérations, comme donnant des réactions plus franches, et ne contenant pas d'eau de cristallisation. Cependant, on peut employer le prussiate jaune, en faisant varier les proportions qui seront indiquées, lesquelles doivent alors être doublées.

Les fontes employées doivent être des fontes blanches, on en emploiera au moins deux qualités, dont l'une soit manganésifère. Ces fontes doivent préalablement être coupées en morceaux de 500 grammes environ.

Les fers doivent être employés sous des dimensions très-réduites (5 millimètres d'épaisseur et 20 à 25 grammes en poids); il paraît inutile d'employer deux variétés de fer de même qualité, et éviter l'emploi d'un fer à grains avec un fer nerveux. La préférence doit être donnée au fer à grains.

Les vieux aciers doivent être de bonne qualité ou provenir d'une fabrication antérieure, obtenue par les procédés ci-dessous. Ils doivent aussi être introduits dans le mélange en fragments très-divisés.

On chauffe, dans les creusets, jusqu'à complète fusion, les matières suivantes, mêlées aussi intimement que possible :

Premier mélange.

Fer	700 parties en poids.
Fonte blanche.	200 —
Oxyde de fer.	100 —
Ferrieyanure de potassium.	8 —

Deuxième mélange.

Vieux aciers (vieux outils, vieilles limes, vieux ressorts, etc.)	500 parties en poids.
Fer.	500 —
Ferrieyanure de potassium.	14 —

Troisième mélange.

Vieux aciers	530 parties en poids.
Fer	530 —
Fonte blanche	200 —
Oxyde de fer	100 —
Ferricyanure de potassium	7 —

Quatrième mélange.

Fer	1000 —
Oxyde de fer	75 —
Ferricyanure de potassium	28 —

Dans le premier et le troisième mélange indiqués ci-dessus, on peut, avec avantage, remplacer la fonte blanche par le *fine métal*. Dans ce cas, la proportion de fine métal doit être environ double de celle indiquée pour la fonte, celle de prussiate restant la même.

Un cinquième mélange, expérimenté à plusieurs reprises, a également donné des résultats très-satisfaisants ; il comprend : vieux aciers, vieux ressorts, vieilles limes, etc 1000 parties en poids.

Ferricyanure de potassium 40 —

On opère sur ce mélange, absolument comme on l'a pratiqué pour les mélanges précités.

FOURS ET FOURNEAUX.

TRAITEMENT DE LA TOURBE

Par M. DE BARTHELATS, à Châtel-de-Neuvre (Allier)

Breveté le 9 juillet 1838

(PLANCHE 290, FIGURES 1 et 2)

M. de Barthelats, par suite d'observations suivies sur le traitement de la tourbe, a été conduit à étudier des dispositions de fourneaux et d'appareils accessoires, ayant pour objet de soumettre ce combustible à une certaine préparation par l'effet du chauffage, soit qu'il s'agisse du roussissage, soit de la carbonisation, soit enfin, en général, de lui faire subir une élévation de température d'un degré déterminé.

Le principe sur lequel est basé cet appareil, consiste surtout dans une combinaison ayant comme résultat une utilisation parfaite du combustible employé au chauffage, et aussi dans des dispositions qui assurent la facilité des manœuvres. Il convient d'ajouter que ces combinaisons, au point de vue de l'utilisation du combustible, sont aussi bien applicables à d'autres substances que l'on voudrait soumettre à une action plus ou moins prolongée de la chaleur.

La fig. 1^{re} de la planche 290 représente cet appareil en coupe verticale faite suivant la ligne passant par l'axe de deux des foyers.

La fig. 2^e en est une coupe transversale faite perpendiculairement à la direction de ces foyers.

Un fourneau composé, ainsi que M. de Barthelats l'entend, peut comprendre un nombre indéterminé de foyers accouplés, tels que la fig. 1^{re} en représente un en coupe, et consistant chacun en deux cornues A et A', ayant chacune leurs carneaux particuliers, mais qui sont mis en communication et reçoivent les produits d'une combustion opérée sur un foyer unique B.

Par conséquent, considérant l'appareil comme entièrement constitué par deux fourneaux accouplés et disposés au bout l'un de l'autre, comme on le voit fig. 1^{re}, nous nous attacherons à la description de l'un de ces couples, qui serait la même pour tous ceux que l'on voudrait accoler les uns aux autres.

Avant d'entrer dans le détail des parties constitutives de l'appareil, il nous paraît convenable d'en faire comprendre le fonctionnement d'ensemble.

La première cornue A est destinée à recevoir la tourbe brute, c'est-à-dire, celle qui n'a encore subi la préparation à aucun degré : c'est aussi celle qui est la plus éloignée du foyer et qui ne ressent, par conséquent, les effets de la chaleur qu'à son second passage.

La deuxième cornue A' doit, au contraire, être remplie de substances qui ont été soumises à une première préparation, ou, plus exactement, c'est la première cornue A qui doit revenir en A', chargée des substances qui ont éprouvé en A une première action de la chaleur. Cette cornue en A' reçoit donc la première et la plus énergique action du foyer B.

Pour compléter ce premier aperçu relatif à la marche de l'appareil, nous dirons que les matières brutes, soit des tourbes, que l'on veut carboniser ou seulement roussir, sont mises dans la cornue A, la plus éloignée du foyer, où, tout en utilisant une quantité de chaleur, qui serait perdue autrement, elles éprouvent une action calorifique faible, qui commence une évaporation lente ou un simple ressuyage, qui ne les désagrège pas, par sa modération même. Cette première opération

achevée, la cornue A', recevant la chaleur directe, est retirée du fourneau et remplacée par celle A, dont le contenu a éprouvé le premier ressuyage; puis, cette même cornue A est remplacée par une autre chargée de substances brutes ou crues.

Ainsi, les opérations ont lieu avec une complète continuité, et en faisant passer les produits successivement d'une partie à l'autre du fourneau. Il suffit de supposer une série de cornues chargées de produits bruts, que l'on soumet d'abord à l'action du fourneau en A, et que l'on en retire ensuite pour les remettre en A', d'où elles sont retirées et déchargées des produits terminés pour être rechargées de nouveau, et ainsi de suite.

Disposition des fours. — Le premier four, celui de la cornue A', est une capacité à ciel ouvert, d'une forme à peu près rectangulaire, excepté à sa partie inférieure, où elle présente des plans inclinés qui se raccordent avec la grille B, plus étroite que l'intérieur du four. Le bord supérieur forme une légère saillie, garnie d'une cornue en fer *a*, pour recevoir la cornue qui vient s'y reposer par des rebords *b*, ménagés à cet effet à ses angles longitudinaux supérieurs.

Il reste autour de la cornue un espace libre dans lequel les flammes et l'air chaud s'élèvent, et parviennent à la partie supérieure, mais en passant par des ouvertures ménagées au cordon en brique *c* (fig. 2), qui touche la cornue et forme, en quelque sorte, un carneau supérieur qui, en divisant la hauteur du fourneau en deux capacités distinctes, oblige les produits de la combustion à se former un courant horizontal pour arriver au conduit de sortie C. Celui-ci redescend, à partir du carneau supérieur, que l'on vient de décrire, et aboutit à la partie inférieure du deuxième fourneau de ressuyage, au-dessous de la cornue A.

Cette cornue étant exactement disposée dans son fourneau, comme la précédente, les produits de la combustion s'élèvent autour d'elle, mais en traversant une paroi D, percée de trous *d*, et ayant encore pour objet de faire suivre aux produits de la combustion une direction horizontale dans toute la longueur du fourneau. Parvenus, comme précédemment, dans le compartiment supérieur du deuxième four, les produits de la combustion s'échappent définitivement par le conduit E, aboutissant à une cheminée commune à la totalité des fours.

Cornues. — Les cornues A et A' ont chacune une forme prismatique de section transversale trapézoïdale, permettant aisément leur introduction dans le fourneau. On les suppose ici construites entièrement en tôle, avec un fond fixe et l'autre F mobile, formant bouchon, que l'on fixe au moyen de boulons, quand la charge est effectuée.

La paroi supérieure de chaque cornue est munie d'un évent G, par

lequel les vapeurs aqueuses ou alcalines, résultant du chauffage, peuvent s'échapper de l'intérieur du récipient. La forme recourbée de ces éventails a pour but de diriger horizontalement les vapeurs dégagées et éviter qu'elles ne se projettent dans l'espace supérieur, occupé par les hommes au moment des manœuvres.

Mécanisme des manœuvres. — Bien qu'il soit possible d'employer toute espèce d'engins ordinaires pour opérer le transport des cornues, soit pour les changements de fourneaux, soit pour les apporter ou les retirer définitivement, M. de Barthelats propose ici une disposition spéciale présentant de certains avantages, que l'on va essayer de mettre en évidence.

Chaque couple de cornues A et A', et leurs fourneaux, se trouvent placés entre des rangées de colonnes en fonte H, s'appuyant sur la maçonnerie et reliées entre elles, à la partie supérieure, par des entablements en fonte M et des entretoises en fer e. Ces colonnes sont fondues avec des potences H', auxquelles sont rattachés les rails en fer I, formant des voies au-dessus de chaque jeu de fourneaux pour le cheminement d'un treuil J.

Ce treuil, à part son principal tambour *f*, est aussi muni d'un autre *g*, sur lequel s'enroule une chaîne K, fixée par chacune de ses extrémités à une traverse reliée aux colonnes extrêmes; en faisant mouvoir ce second tambour *g*, en y plaçant la manivelle, on produit un effet de touage qui permet de transporter le treuil J suivant l'étendue complète du chemin de fer, et de lui faire parcourir toute la longueur des fourneaux, et, en dehors d'eux, de plus d'une longueur de cornue à chaque extrémité. Les hommes employés à la manœuvre se tiennent sur un plancher établi entre les voies, et s'appuyant sur les potences en fonte H'.

Par ces moyens, le treuil peut être amené au-dessus de chaque cornue, pour enlever celle-ci du fourneau; puis, une fois la cornue suspendue au treuil, on peut faire marcher celui-ci, en emmenant la cornue pour la descendre dans l'autre fourneau (faire le changement de fourneau), ou la reporter tout-à-fait en dehors où elle est descendue sur un chariot spécial roulant sur les voies ferrées, ménagées sur le sol aux deux extrémités des fourneaux.

En un mot, le treuil mobile permet d'effectuer les mouvements des cornues dans toutes les phases de l'opération: élever les cornues chargées de substances crues, les déposer dans les fourneaux et faire les changements, et, enfin, les retirer définitivement à la fin de l'opération.

On présente ces moyens de transport et d'enlèvement, comme réunissant les preuves les plus commodés pour manœuvrer les cornues

sans danger et avec le plus de célérité possible, en leur faisant parcourir le plus court chemin et avec le plus petit nombre de manœuvres. Mais, on pourrait également employer tout autre moyen, tel que des grues pivotantes, fixes, mobiles, etc.

Du reste, l'on indique ici les fourneaux disposés par paire et à la suite les uns des autres; on peut aussi les disposer diagonalement, tout en les faisant encore communiquer deux par deux, ce qui ne modifierait en rien le principe qui forme la base de l'appareil, c'est-à-dire, l'utilisation d'un courant de flamme et d'air chaud, en le divisant sur son étendue en plusieurs corps de fourneaux, recevant chacun un récipient où s'opèrent des chauffages à des degrés progressifs de température. Outre l'utilisation plus parfaite du calorique, la disposition des appareils, au point de vue des manipulations, réalise aussi une économie de temps très-notable,

ÉCLAIRAGE DES RAMPES DES THÉÂTRES

Par M. le général MORIN.

Dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, M. le général Morin mentionne que l'on a fait à l'Opéra l'essai d'un nouveau dispositif d'éclairage de la rampe, ayant pour objet d'éviter les inconvénients du mode actuel, sous le rapport de la sécurité et de la conservation de la vue des artistes.

Cette partie importante de l'amélioration du système d'éclairage, de chauffage et de ventilation des théâtres, n'avait pas échappé à l'attention de la Commission constituée par M. le Préfet de la Seine, sous la présidence de M. Dumas, Commission qui compte dans son sein plusieurs membres de l'Institut, et qui a pour mission d'examiner les projets présentés pour le chauffage et la ventilation des nouveaux théâtres de la place du Châtelet.

Comme il importe que de semblables améliorations, utiles au public, restent dans son domaine, il a paru convenable à M. Morin de donner une date précise aux idées admises par la Commission, et aux essais qui ont été faits en sa présence au Conservatoire des arts et métiers, avec un appareil qui, depuis la fin de décembre dernier, est installé dans la galerie publique d'expérimentation de l'établissement.

Il avait été exprimé dans le sein de la Commission, dès ses pre-

mières séances, par son président, M. Dumas (novembre 1860), le vœu que l'on recherchât un moyen d'atténuer les fâcheux effets que l'intensité de la lumière de la rampe produit sur la vue des acteurs, et d'éviter les dangers que la flamme de ces lumières leur fait courir. A cette occasion, le rapporteur a proposé un dispositif qui, tout en satisfaisant à ces deux points de vue, permettrait, en outre, d'utiliser aussi pour la ventilation la chaleur de ces becs de gaz.

Des essais ont été faits et répétés au Conservatoire des arts et métiers, en présence de la Commission, et ils ont montré, dès l'abord, qu'il était facile d'envelopper les becs, de manière à éviter les chances de feu, et d'appeler à l'extérieur les gaz produits par la combustion.

Le dispositif proposé consiste à entourer les becs d'une enveloppe cylindrique, dont la partie postérieure, tournée du côté de la salle, est un métal poli et réfléchit la lumière vers la scène, tandis que la partie antérieure serait en verre poli ou dépoli.

En arrière des becs, entre eux et l'enveloppe postérieure, est une seconde enveloppe métallique, à peu près concentrique à la première, et qui formé avec elle un conduit courbe, qui se termine à un tuyau horizontal parallèle et inférieur à la rampe, lequel communique à chacune de ses extrémités avec des tuyaux verticaux d'évacuation des gaz de la combustion. L'air nouveau est introduit par des ouvertures ménagées en avant des becs.

L'enveloppe extérieure en verre doit être placée à une distance convenable, pour que l'action de la chaleur ne la fasse pas rompre ; dans le service courant, il conviendrait d'ailleurs de l'échauffer graduellement. Outre cette première enveloppe, faite en verre poli ou dépoli, selon ce que l'observation l'indiquera, il serait possible de disposer en avant d'autres enveloppes mobiles en verres de couleur, selon les effets lumineux que l'on voudra produire sur la scène.

Les premiers essais exécutés en décembre 1860, avec un appareil dont la construction a été confiée à MM. Chabrière père et fils, ont montré que ce dispositif fonctionnait fort bien, et que l'appel des gaz de la combustion se produisait sans occasionner dans la flamme des becs des vacillations désagréables.

Mais il était nécessaire, en outre, de faire des expériences photométriques pour constater les différences d'intensité que pouvait occasionner l'emploi des enveloppes en verre poli ou en verre dépoli, afin de régler en conséquence le nombre des becs de gaz à employer. C'est ce qui a été fait au Conservatoire des arts et métiers, les 3 et 23 janvier 1861. La première expérience a été exécutée en présence de la Commission, et la seconde a eu pour objet de donner plus de précision aux résultats numériques.

Expériences photométriques du 25 janvier. — Dans ces expériences, on s'est proposé de comparer l'intensité de la lumière fournie par un bec de gaz contenu dans une enveloppe analogue à celle que l'on a décrite plus haut, selon que cette enveloppe en verre poli est recouverte ou non d'un verre dépoli.

L'on a de plus comparé l'intensité de la lumière de ces becs, selon qu'ils étaient alimentés avec du gaz carburé et recouverts de verre poli ou dépoli, afin de s'assurer si l'accroissement d'intensité lumineuse, obtenu avec le gaz carburé, compenserait la diminution occasionnée par le verre dépoli.

DÉSIGNATION DES BECS.	DISTANCE des becs au photomètre.	CARRÉ des distances.	RAPPORT des INTENSITÉS.
1° Bec A, de droite, recouvert de verre dépoli.	1,26	1,5876	intensité de A intensité de B = 0,75.
Bec B, de gauche, sans verre dépoli.....	1,46	2,1316	
2° Bec A, de droite, recouvert de verre poli avec gaz carburé.	1,66	2,7556	intensité de A intensité de B = 1,82.
Bec B, de gauche, faux verre dépoli, avec gaz non carburé...	1,27	1,6129	
3° Même comparaison que ci-dessus, en retirant le verre dépoli.....	"	"	
Bec A, de droite, recouvert du verre dépoli avec gaz carburé.	0,98	0,9604	intensité de A intensité de B = 5,21.
Bec B, de gauche, sans verre dépoli et avec gaz non carburé..	0,33	0,1089	

Avant l'exécution de ces expériences, l'on avait eu le soin de régler les becs A et B, de manière que, dans des conditions identiques, leurs lumières eussent la même intensité.

Conséquence des expériences précédentes. — Il résulte donc de ces expériences :

1° Que l'emploi de l'enveloppe de verre dépoli diminuerait l'intensité de la lumière dans le rapport de 0,75 à 1,00, et que, par conséquent, pour obtenir avec cette enveloppe un éclairage équivalent à celui que l'on obtient sans enveloppe, il faudrait augmenter le nombre des becs, dans le rapport de 100 à 133;

2° Que, par une carburation énergique du gaz, telle que celle qui a été obtenue dans l'expérience, on pût augmenter l'intensité de la lumière dans le rapport de 3 à 1 au moins ;

3° Que, par une combinaison convenable de la carburation et de

l'emploi d'une enveloppe en verre dépoli, l'on peut augmenter l'intensité de la lumière que fournirait un bec ordinaire avec enveloppe de verre, dans un rapport voisin de celui de 2 à 1.

Mais, en ce qui concerne l'emploi des gaz carburés dans l'éclairage intérieur des lieux publics, la question industrielle de la production des matières propres à opérer cette carburation, a paru encore trop incertaine et trop complexe pour que la Commission ait cru devoir, dès à présent, en admettre l'emploi, qui d'ailleurs ne paraît pas exempt de dangers.

POMPE A INCENDIE

Par M. VARLET, Mécanicien-Fondeur à Paris.

(Pl. 290 — FIG. 3 ET 4).

Dans les appareils disposés pour élever les liquides, le refoulement dans les récipients d'air a généralement lieu par suite de la pression du piston sur ce liquide, pour le refouler dans le tube de dégagement après lui avoir fait parcourir des directions plus ou moins déviées, toutes causes qui tendent à absorber une partie de la force développée au détriment de l'effet qu'on en attend.

M. Varlet a cherché à atténuer, autant que possible, ces causes de déperdition de force par des dispositions toutes particulières, appliquées aux pompes à incendie, en se servant du piston-plongeur du corps de pompe, comme intermédiaire élévatoire du liquide, ce qui n'oblige plus celui-ci à des circulations déviées, ainsi que cela a lieu dans la généralité des cas.

Ce sont ces dispositions nouvelles qui sont indiquées par les figures 3 et 4 de la planche 290.

La fig. 3 est une coupe longitudinale, en élévation d'une pompe à incendie, disposée d'après le système précité.

La fig. 4 est une vue de côté, en élévation et en partie coupée.

L'appareil se compose d'une bêche en cuivre rouge A, fixée sur un plateau en bois B, qui peut être reçu sur le train d'un chariot, ou transporté à bras au moyen de leviers passant dans des anneaux fixés à ce plateau.

Dans la bêche A se fixe un socle creux en bois C, recouvert par une plaque métallique *c*, sur laquelle viennent se placer les corps de pompe. Ce socle, qui sert de récipient d'aspiration, a ses faces latérales percées de petites ouvertures pour s'opposer à l'introduction des corps étrangers qui pourraient nuire au service des pompes et filtrer, pour ainsi dire, les eaux avant leur introduction dans la pompe.

Les deux corps de pompe métallique D, fixés sur cette plaque, communiquent avec le réservoir C, au moyen des soupapes d'aspiration *f*, qui se meuvent dans des guides à croisillons *o* disposées pour assurer l'ascension verticale des soupapes. Ces corps de pompe sont rendus solidaires et stables au moyen de colliers D' se rattachant à la bêche A.

Dans ces corps de pompe se meuvent des plongeurs creux E, formant pistons, et munis, en conséquence, de soupapes de refoulement F, disposées à leur partie inférieure d'une manière analogue à celle adoptée pour les soupapes d'aspiration *f*. La fermeture des corps de pompe D a lieu par l'adjonction de la couronne métallique *d*, montée à la partie supérieure, de manière à former une sorte de *stuffing-box*.

La partie supérieure E' du piston-plongeur forme tuyau d'échappement de l'eau, et débouche à l'intérieur d'un réservoir d'air G, formé d'une cuve métallique soutenue par des supports *l*, dont les pattes sont boulonnées sur un plateau I, relié lui-même au plateau principal B par des colonnettes I'.

Ces ouvertures, pratiquées dans le fond du réservoir G pour le passage des tuyaux E', sont garnies de boîtes à vis *g, h*, leur servant de guides et assurant l'herméticité du réservoir.

Pour leur manœuvre ascensionnelle et descensionnelle, les pistons-plongeurs sont munis de colliers *m* traversés par des gonjons en fer, formant tourillons pour recevoir les bielles *p* qui, elles-mêmes, viennent se rattacher à des tourillons *s*, fixés au balancier B de la pompe.

Les pistons-plongeurs, guidés par leur emboîtement dans le corps du piston et par les boîtes à vis *g*, qui entourent les tuyaux d'ascension du liquide dans le réservoir, peuvent ainsi s'élever et s'abaisser bien verticalement sous l'impulsion du balancier.

L'écoulement s'opère par le tuyau T, ajusté au centre sous la cuvette-récipient d'air G, et descendant dans la cuve A, et il est muni à sa sortie d'un raccord à vis *t*, pour recevoir le tuyau qui, terminé par une lance, projette l'eau dans la direction nécessaire.

APPAREIL MÉLANGEUR DE LIQUIDES

APPLICABLE A L'ÉPURATION DE L'HUILE A BRULER

Par MM. THIRION et de MASTAING, Ingénieurs à Paris.

(Pl. 290 — FIG. 5.)

L'épuration des huiles à brûler s'exécute toujours par le procédé indiqué par Thépard. Ce procédé consiste à mélanger avec l'huile une proportion de 0,5 à 2 p. % d'acide sulfurique concentré à 66°. L'huile et l'acide doivent être battus ensemble, de manière à former un mélange bien homogène, car l'acide sulfurique est employé pour décomposer les matières mucilagineuses répandues à l'état de mélange intime dans toute la masse. Après que l'acide sulfurique incorporé a agi un temps suffisant, on fait subir à l'huile un lavage à l'eau dans le but de la débarrasser de l'acide employé. Pour assurer le succès de cette opération, il est indispensable d'effectuer un mélange très-intime pour éviter qu'il y reste la moindre trace d'acide. Ainsi, le succès de l'opération dépend surtout de l'emploi d'un bon appareil mélangeur.

Celui que nous avons représenté planche 290, fig. 5 est destiné à remplacer le bouloir ou mouveron généralement employé et manœuvré à la main. L'huile est contenue dans un réservoir cylindrique en tôle J, ayant un fond de forme conique.

Au centre de ce réservoir, un axe vertical en bois AB, porté par une crapaudine *c*, et un coussinet *g*, reçoit un mouvement rapide de rotation par le moyen des engrenages, arbre et manivelle représentés par la fig. 5. Il porte à sa partie inférieure quatre ailettes en bois de forme hélicoïde *ab*, et sur le reste de sa longueur, il est garni de chevilles de bois *c*.

Un cylindre en bois C, également garni de chevilles, et un peu évasé par le haut, enveloppe l'arbre central ; ce cylindre, qui est ouvert en haut et en bas, est supporté par quatre pieds en fer *d*, boulonnés sur le fond du réservoir. L'acide et l'eau étant des matières plus lourdes que l'huile, tombent au fond de ce réservoir et tendent à se réunir au pied du mélangeur. Mais celui-ci, se tournant dans le sens indiqué par la flèche, produit, au moyen des palettes hélicoïdes, un courant ascendant très-rapide ; le liquide affluant de toute part de la circonférence au centre, s'élève en veines hétérogènes dans le cylindre C ; où ces

veines sont brisées et battues à l'infini par le choc de chevilles fixes et des chevilles tournant avec l'arbre vertical.

Après avoir subi ce battage, le liquide se déverse par dessus les bords du cylindre fixe, de sorte que pendant le travail, la surface de l'huile prend à peu près la forme indiquée par la ligne pointillée *mn*, gonflée au milieu.

Les dimensions de cet appareil sont telles que deux hommes, en tournant les manivelles, impriment à l'arbre AB une vitesse de 140 tours par minute, suffisante pour faire passer tout le contenu du réservoir dans le mélangeur cinq fois par minute.

FABRICATION DE LISIÈRES

POUR DRAPS ET ÉTOFFES DE LAINE

Par M. BERCK, à Herve (Belgique)

(Brevet belge du 1^{er} février 1860)

Les lisières employées jusqu'à ce jour pour les draps et les étoffes sont généralement fabriquées avec un fil de poil mélangé avec un fil de laine, ou bien avec du fil de coton, ou bien encore avec du fil pure laine. Ces lisières offrent de sérieux inconvénients : soumises à l'action du foulage, elles se retrécissent, et le retrait considérable qu'elles subissent gêne l'apprêt du drap. Aussi, le tisserand reçoit-il une lisière dépassant de 7 centimètres environ la chaîne de l'étoffe, et se voit forcé de faire rentrer dans le drap cet excédant de lisières. De là des difficultés, des embarras, des pertes de temps pour le tisserand.

D'autre part, les lisières, dont il s'agit, offrent peu de résistance pour l'opération des trames, du lainage et le reste des apprêts.

M. Berck est parvenu à fabriquer une lisière faisant disparaître ces inconvénients. Il la fabrique avec un fil de coton uni à un fil de poil quelconque et retordus ensemble, ou bien avec un fil de coton uni avec un fil de laine, aussi retordus ensemble. Cette nouvelle lisière ne subit aucun retrait par le foulage, et ne gêne nullement l'apprêt de l'étoffe.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Plusieurs industriels et manufacturiers de France nous ayant demandé de les représenter à l'Exposition universelle de Londres, nous proposons d'organiser un service administratif très-développé, par la création d'une agence, dont MM. C. THIRION et DE MASTAING prendront la direction. Avec le concours de ces ingénieurs nous espérons rendre de véritables services aux Exposants que nous représentons, et nous serions flattés si nous pouvions, par cette proposition, engager quelques manufacturiers, retenus par la crainte de perdre beaucoup de temps et de se causer de grands embarras, à envoyer leurs produits à cette Exposition.



SOMMAIRE DU N° 128. — AOUT 1861.

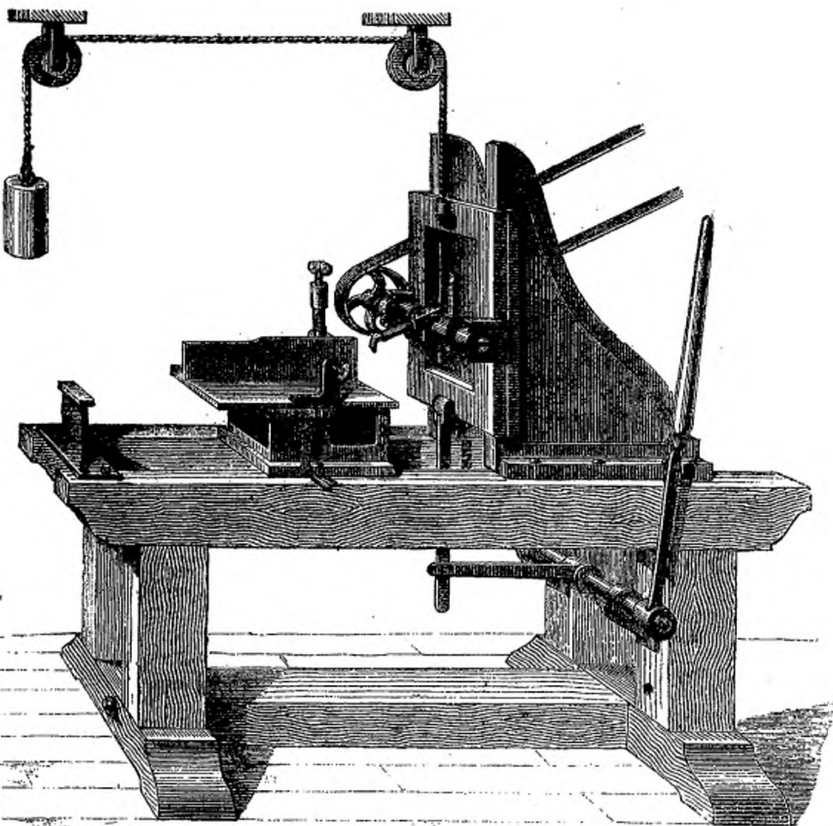
TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

	Pages.		Pages.
Machine à mortaiser, par MM. Bernier aîné et F. Arbey.	57	chines à condensation, par M. Jackson	94
Essence légère propre à la carburation du gaz d'éclairage, par MM. Launay et Dominé de Vernez.	61	Perfectionnements dans les appareils photographiques, par M. Lachenal .	98
Exposition universelle de Londres, en 1862	62	Perfectionnements dans la fabrication de l'acier, par MM. Duhesme, de Ruolz et de Fontenay	99
Platinage des fers à grains fins et des aciers puddlés, par M. Rougé. . .	80	Traitement de la tourbe, par M. de Barthelats	101
Pompe horizontale, actionnée directement par un moteur à vapeur, appliquée à l'épuisement des carrières, par M. Wimberger.	81	Eclairage des rampes des théâtres, par M. le général Morin.	105
Système de frein, applicable aux voitures de chemins de fer, par M. Castelli.	84	Pompe à incendie, par M. Varlet. . .	108
Coupe-racine perfectionné, par M. Champenois	91	Appareil mélangeur de liquides, applicable à l'épuration de l'huile à brûler, par MM. Thirion et de Mastaing. .	110
Génération de la vapeur dans les ma-		Fabrication de lizières pour draps et étoffes de laine, par M. Berck . . .	111
		Exposition universelle de Londres . .	112

MACHINES-OUTILS A TRAVAILLER LE BOIS

MACHINES A FAIRE LES TENONS

Par MM. BERNIER aîné et F. ARBEY, constructeurs-mécaniciens à Paris



LANGBERT. sc.

Dans l'article du précédent numéro que nous avons consacré à la description des machines-outils à travailler le bois de MM. Bernier et Arbey, nous avons donné le dessin d'une mortaiseuse à outil tournant. La machine dont le travail doit compléter ou plutôt effectuer la contre-partie de celui que fait la mortaiseuse est la *machine à faire les tenons*.

La vignette placée en tête de cette page permet d'apprécier aisément les dispositions et la construction du système de machine au moyen de laquelle peuvent être exécutés presque tous les genres de tenons que l'on rencontre à chaque instant dans la menuiserie, la charpenterie, le charronnage, la carrosserie, la construction des navires, etc.

Cette machine est composée d'un banc en bois ou en fonte, sur lequel sont boulonnés deux montants verticaux présentant deux règles bien dressées, dont les côtés sont taillés à queue d'hironde, pour recevoir un cadre mobile en fonte, muni de poulies destinées à recevoir l'arbre porte-outils.

Ce cadre, qui peut glisser aisément dans les coulisseaux formés par les règles, est équilibré, comme on le remarque sur la figure, par un contre-poids attaché à une corde qui passe sur deux poulies de renvoi, montées dans des chapes fixées au plafond de l'atelier; sa partie inférieure est reliée par des leviers à un arbre monté horizontalement sous le banc, et muni d'un levier disposé devant la machine à la portée de l'ouvrier.

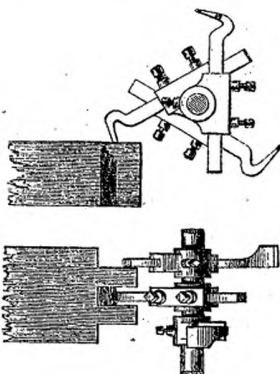
La pièce de bois à travailler est fixée par deux vis de pression sur un plateau en fonte monté à coulisses sur un support de métal fixé sur le banc. Au moyen d'une petite manivelle et d'une vis qui fait partie de ce support, on déplace le plateau, et par suite le bois, dans le sens transversal de la machine, afin de régler exactement sa position par rapport aux outils.

L'arbre sur lequel sont fixés les porte-outils reçoit à une de ses extrémités une petite poulie qui transmet le mouvement communiqué par le moteur.

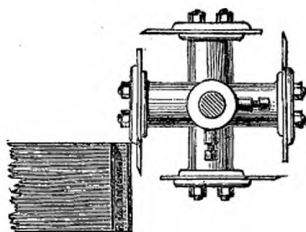
Les figures ci-contre font voir la forme des outils et la disposition d'un porte-outils à trois couteaux pour menuiserie et ébénisterie. Le rechange des couteaux permet de faire les tenons simples ou doubles.

Ainsi qu'on a dû déjà le reconnaître, c'est à l'aide du grand levier placé à droite de l'ouvrier, que celui-ci fait descendre le chariot porte-outils; alors les couteaux, dans leur rotation rapide, avec une facilité extrême, enlèvent le bois qui se présente à leurs taillants.

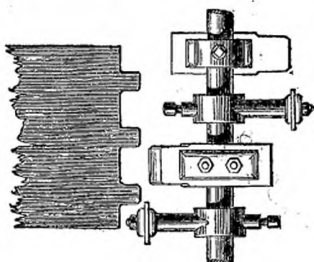
Cette machine, dont l'entretien est simple et qui n'exige point d'ouvriers spéciaux, peut exécuter jusqu'à 200 tenons à l'heure.



La grosse construction demande des dispositions spéciales que l'on remarque sur les figures ci-contre. Les couteaux, par exemple, au lieu d'être d'une seule pièce, comme dans le moyen et le petit modèle, sont juxtaposés sur des vis et des boulons : cette juxtaposition permet de régler la forme et la saillie des barbettes.



Sur le même principe que ces machines à faire les tenons, MM. Bernier et Arbey construisent des machines à enfourcher qui rendent de très-grands services dans la fabrication des presses et serre-joints, dont l'ébénisterie, la menuiserie et la facture de pianos se servent en si grand nombre. C'est alors, particulièrement à la préparation des assemblages des pièces qui doivent être collées, que ces machines à enfourcher sont destinées.



FABRICATION DES CLOUS EN FONTE

Les clous en fonte sont aujourd'hui très-employés en Angleterre ; ils s'oxydent bien moins sous l'influence atmosphérique que les clous ordinaires en fer, et même que ceux en cuivre. On s'en sert spécialement pour fixer les tuiles sur les toits des fabriques ou des halles, d'où se dégagent des vapeurs qui attaquent les métaux usuels.

Voici comment, d'après le *Journal des Mines*, on procède à cette fabrication : on coule de la fonte très-chaude dans des moules creusés au milieu du sable. Quand les clous ont reçu les formes voulues, ils sont soumis ensuite pendant soixante-douze heures à la chaleur rouge dans des cornues réfractaires, contenant un mélange d'oxyde de fer pulvérisé et de sciure de bois, puis on laisse ensuite le tout refroidir lentement.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSE DU TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES MOTEURS A VAPEUR

De M. ARMENGAUD aîné

Extrait du Rapport de M. L. MARIOTTE, ingénieur

à la Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers (Annuaire de 1861)

(1^{er} ARTICLE)

L'Annuaire de cette année, des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers, contient un rapport de M. Mariotte sur notre *Traité des moteurs à vapeur*. Nous allons extraire de ce rapport les passages principaux qui font bien connaître cet ouvrage.

Nous avons inséré, dans l'Annuaire 1859, une analyse succincte d'un travail de longue haleine sur les moteurs hydrauliques, publié par M. Armengaud aîné ; le premier volume de la deuxième partie, traitant des moteurs à vapeur, venant de paraître, nous pensons être utile en continuant la relation de cette œuvre importante ; ce volume est divisé en quatre sections principales :

La première comprend les notions préliminaires de physique et de mécanique, appliquées à l'étude de la vapeur d'eau ;

La deuxième, un aperçu historique de l'invention des machines à vapeur ;

La troisième, la production industrielle de la vapeur d'eau, ou l'étude des foyers, générateurs et appareils de sûreté ;

La quatrième comprend l'application de la puissance de la vapeur d'eau aux machines fixes, l'étude des types des organes de ces machines, et, enfin, différents systèmes de machines fixes, jusqu'aux machines horizontales inclusivement.

Les machines à balancier, les locomobiles, les locomotives, les appareils de navigation, les moteurs à air et à gaz, etc., doivent être l'objet d'un deuxième volume.

Cette œuvre est plus spécialement destinée aux praticiens et aux industriels. Les calculs d'ouvrages purement théoriques ont été ramenés à de simples opérations d'arithmétique, simplifiées encore par de nombreuses tables et épures. Enfin, la reproduction d'une riche collection de machines et appareils, soigneusement gravés, et choisis parmi les travaux des constructeurs les plus expérimentés, complète ces documents pratiques et permet aussi d'en faire de prime abord la construction.

1^{re} section. — Le cadre de l'Annuaire ne comportant qu'une relation succincte, la partie théorique de l'ouvrage ne peut être que mentionnée. Les propriétés physiques de la vapeur, les lois qui régissent sa formation, les phénomènes qu'elle présente avant l'application sont étudiés avec une grande netteté.

La calorimétrie est fort complète. L'auteur déduit de la théorie et des résultats d'expérience qu'il expose sur la capacité calorifique des gaz, des problèmes d'un grand intérêt pour ce qui concerne la transformation de la chaleur en puissance mécanique, et les conditions les plus économiques de son utilisation. A la suite des

capacités calorifiques des combustibles et des gaz, il est théoriquement établi que 1 kilogramme de houille de bonne qualité peut vaporiser 12 kilogrammes 21 d'eau, dont la température primitive serait à 150; tandis que les meilleurs générateurs ne vaporisent pas actuellement au-delà de 7 à 8 kilogrammes.

Les propriétés mécaniques de la vapeur sont aussi l'objet de considérations étendues. Des tables fort intéressantes et des tracés graphiques donnent ses vitesses d'écoulement, soit lorsque l'échappement a lieu dans l'atmosphère, soit lorsqu'il s'opère dans d'autres milieux soumis à des pressions différentes.

2^e SECTION. — Avant d'esquisser un aperçu historique de la machine à vapeur, remarquons, avec l'auteur, qu'une œuvre aussi importante est nécessairement collective. Produits de près de deux siècles d'essai, les moteurs à vapeur, tels que nous les connaissons aujourd'hui, ne sont le fait d'aucune individualité, mais bien l'important chef-d'œuvre cosmopolite de plusieurs générations.

Cet historique est divisé en deux parties comprenant :

1^o Les observateurs de la puissance de la vapeur d'eau ;

2^o Les premiers inventeurs de machines utilisant cette puissance.

La découverte de la puissance de la vapeur d'eau est très-ancienne. Héron, d'Alexandrie, qui vivait 120 ans avant Jésus-Christ, a proposé dans un ouvrage intitulé : « *Spiritalia seu Pneumatica* » de produire un mouvement de rotation par l'utilisation de cette puissance à l'aide d'un appareil à réaction connu sous le nom d'*éolipyle*. Le principe sur lequel il repose a été utilisé depuis dans les moteurs hydrauliques par le marquis de Manoury d'Ectol ; puis, par divers inventeurs, dans quelques essais stériles de machines à vapeur rotatives.

Blasco de Garay fit le 17 juin 1545, à Barcelonne, avec l'autorisation de Charles-Quint, une expérience pour mettre un navire en mouvement au moyen d'une chaudière d'eau bouillante, et de roues attachées à l'un et à l'autre bord du bâtiment. Ces essais n'eurent aucune suite ; et l'inventeur ayant soigneusement caché les parties essentielles de son appareil, peut à peine être cité parmi les observateurs de la puissance de la vapeur d'eau.

1605. David Rivault, seigneur de Flurann, gentilhomme de la chambre de Henri IV et précepteur de Henri III, a fait aussi des observations sur cette force. Il signale dans un petit traité élémentaire d'artillerie, les effets de l'eau chauffée et renfermée dans une boule ou canon, en disant que *l'eau se transforme en air* et fait éclater le vase qui la renferme avec un grand éclat.

Enfin, en 1615, Salomon de Caus, français d'origine ; l'Italien Branca, en 1629 ; le marquis de Worcester, en 1663, et sir Samuël de Moreland, en 1683, ont pareillement observé les effets de la puissance de la vapeur.

Salomon de Caus et Branca ont proposé de grossiers appareils pour l'élévation des eaux par la pression directe de la vapeur d'un vase chauffé sur un foyer ; quant à Worcester, il cite seulement une expérience qu'il aurait faite sur un canon rempli d'eau, hermétiquement fermé et chauffé, et dont la bouche aurait éclaté après un certain temps. Les titres de sir Samuël de Moreland consistent dans quelques lignes écrites par lui dans un ouvrage intitulé : *élévation des eaux par toutes sortes de machines*, dans lequel il parle de la puissance de la vapeur d'eau et de la possibilité d'en tirer parti comme force motrice.

L'auteur donne les vignettes et les descriptions de ces premiers appareils ; elles ne contiennent évidemment aucune trace d'une pensée quelque peu consistante, ayant pour objet de réaliser l'application de la vapeur aux machines comme force motrice. Et, après 1683, la machine à vapeur, telle que nous la voyons aujourd'hui, restait encore tout entière à inventer ; car aucun de ses organes essentiels n'a été le produit des observations précédemment citées.

Denis Papin, 1690 et 1695. « C'est, dit M. Armengaud aîné, à Denis Papin, que

« On peut aujourd'hui, sans conteste, attribuer l'idée primordiale de l'emploi de la vapeur d'eau comme force motrice, agissant par l'intermédiaire d'un mécanisme récepteur, au lieu d'utiliser son action directe pour des élévations d'eau, comme l'ont proposé Salomon de Caus, en France, et Worcester, en Angleterre. »

Denis Papin naquit à Blois, le 22 août 1647, d'une famille protestante. Vers 1675, il passa en Angleterre, où il fit des recherches scientifiques avec le savant anglais Boyle, qui le cite même comme l'inventeur de la machine pneumatique à deux cylindres et du fusil à vent. En 1684, Papin, toujours en Angleterre, fit connaître sa célèbre marmite autoclave, pour laquelle il inventa la *soupape de sûreté*. Plus tard, il fit l'étude d'une machine atmosphérique, qu'il disait propre à transporter au loin la force des rivières, et en présenta le modèle à la Société royale de Londres.

Papin, découragé, songeait à revenir en France; mais, ne pouvant y rentrer en raison de la révocation de l'édit de Nantes, il passa en Allemagne et vint à Marbourg, où il fut chargé, par l'électeur de Hesse, de la chaire de mathématiques.

C'est alors, en août 1690, après de nouveaux essais sur les moteurs à poudre, qu'il fit enfin connaître, dans un recueil publié à Leipsick, sous le titre : *Acta eruditorum*, l'idée qu'il avait eue de remplacer ce dernier agent par l'eau transformée en vapeur, et ne laissant, dit-il, que le vide dans l'espace qu'elle occupait sous l'état de fluide élastique.

L'auteur donne la relation de la manière dont s'exprimait Papin, ainsi qu'un fac simile de la figure originale qui accompagnait cette description, et qui contient bien en principe le cylindre et le piston des machines à vapeur actuelles, de même que dans les générateurs, on retrouve la *soupape de sûreté* qu'il inventa pour son autoclave.

Papin a décrit ensuite l'application qu'il propose à la navigation, et « comme, » dit-il, « des rames ordinaires seraient mues moins commodément par des tubes de cette espèce, il faudrait employer des *roues à rames*, telles que je me souviens d'en avoir vu dans la machine construite à Londres par l'ordre du Sérénissime prince Palatin Ruppert.... Il n'est pas douteux que nos tubes pussent imprimer un mouvement de rotation à des rames fixées à un axe, etc.... Il serait nécessaire seulement que l'on adaptât trois ou quatre tubes au même axe pour que le mouvement pût continuer sans interruption, etc.... »

Ce dernier point n'est pas resté pour Papin à l'état de simple prévision, car il est maintenant certain qu'il a fait construire, de 1706 à 1707, un bateau fondé sur ce principe, lequel bateau fut détruit par les mariniers du Wésér, qui s'opposaient à son entrée sur ce fleuve.

A partir de ces derniers revers, Papin, déjà vieux, banni de sa patrie par la révocation de l'édit de Nantes, et réduit, pour ainsi dire, à la misère, fut à peu près errant en Europe, cherchant un foyer pour y terminer ses jours. On n'a pu parvenir à fixer exactement le lieu ni l'époque de sa mort, qui a dû arriver néanmoins après 1714, puisqu'une lettre de Leibnitz, de cette date, parle de lui comme étant de retour en Angleterre.

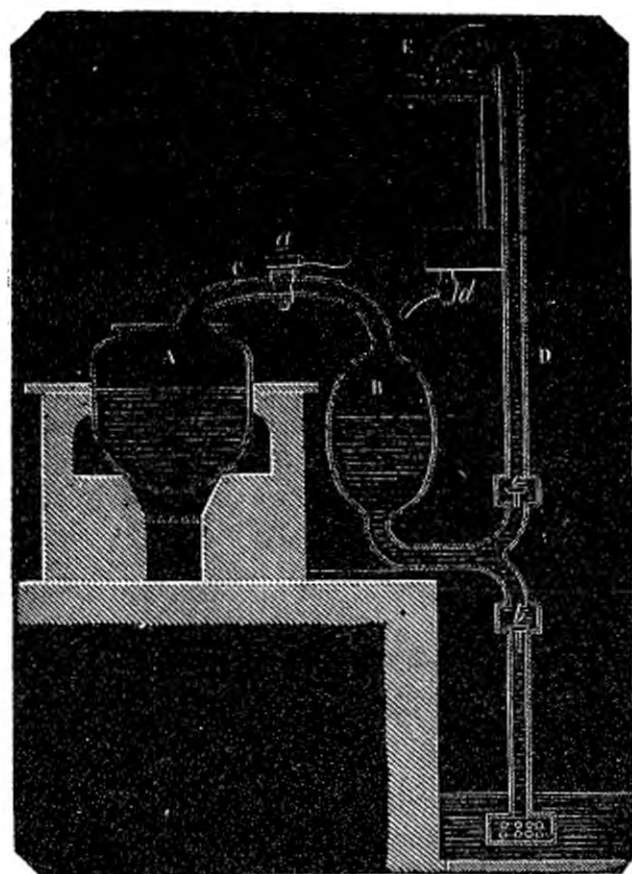
Le capitaine Savery, 1698. — Thomas Savery, d'abord simple ouvrier de mines, puis, plus tard, capitaine de vaisseau, eut la pensée de construire un appareil basé sur l'emploi de la vapeur, et applicable au dessèchement des mines de houille.

Bien que connaissant parfaitement les travaux de Papin, qui avaient pour eux la vérité, Savery ne tenta pas d'améliorer l'appareil de notre compatriote. Il préféra adopter le principe peu fécond émis par Salomon de Caus, sur lequel il construisit un appareil destiné à élever les eaux, patenté en 1698 (1).

(1) C'est la première patente délivrée en Angleterre pour une machine à feu.

Toutefois, il convient de dire qu'il modifia utilement, quant à la chaudière, l'appareil trop primitif de Papin ; il sépara en effet cette chaudière du récipient à élever l'eau.

Ci-après la vignette que M. Armengaud a donnée de cet appareil, ainsi qu'une description sommaire :



A, chaudière ;

B, récipient en communication avec la chaudière A, et avec un tube d'ascension D ;

D, tube d'ascension muni de deux soupapes d'aspiration et de refoulement, et montant l'eau jusqu'à un chenal E.

En ouvrant le robinet A, la vapeur se rendait dans le récipient B, dont elle ne tardait pas à chasser l'air, ainsi que celui contenu dans la partie supérieure de la colonne d'ascension D. On fermait alors le robinet *a* et on ouvrait celui *d*, qui laissait écouler de l'eau froide sur le récipient B ; la vapeur se condensait, d'où résultait un vide partiel sous l'influence duquel l'eau s'élevait dans la colonne d'ascension, soulevait le clapet *t*, et remplissait le récipient.

On ouvrait de nouveau le robinet *a* donnant issue à la vapeur qui, venant faire pression sur l'eau, la forçait de soulever le clapet *c*, et de s'élancer dans la partie supérieure de la colonne d'ascension, jusqu'au chenal où elle était déversée.

Pour continuer l'opération, on devait de nouveau refroidir le vase B, en y amenant extérieurement de l'eau froide, ce qui donnait lieu à une condensation et à une nouvelle élévation d'eau ; mais, comme elle fonctionnait par aspiration, elle ne pouvait, de même que les pompes, aspirer à plus de dix mètres, au maximum. Aussi, ne put-elle être employée que pour des élévations peu importantes, au lieu de servir pour les mines, suivant l'intention de l'inventeur.

Cet appareil n'a aucune analogie avec les machines motrices fonctionnant de nos jours ; aucun organe de ces machines n'en dérive ; et il ne peut être mentionné qu'à titre de document sur les premières applications de la puissance de la vapeur.

Newcomen et Cawley, 1705. — Thomas Newcomen, serrurier, et Jean Cawley vitrier, eurent l'occasion de voir fonctionner l'appareil Savery, et conçurent l'espérance d'en tirer un meilleur parti.

Mieux inspirés que Savery, ils portèrent leurs investigations sur le principe de Papin, qui ne demandait que fort peu de modifications pour constituer un moteur industriel. Ce fut *Robert Hooke* qui porta à la connaissance de Newcomen l'appareil de l'ingénieur français, dont il faisait toutefois une critique fort superficielle. On a retrouvé dans ses papiers un brouillon d'une lettre adressée à Newcomen, dans laquelle il disait : « Si *Papin* pouvait faire le vide subitement dans son cylindre, votre affaire serait faite. »

Les modifications apportées par Newcomen et Cawley, pour atteindre ce but, consistaient à produire la vapeur dans une chaudière indépendante du cylindre où se meut le piston, puis, à projeter de l'eau froide sur la surface extérieure du cylindre, pour condenser la vapeur, lorsque le piston était arrivé au bout de sa course, et que la pression atmosphérique devait agir.

Vers 1712, ils établirent une machine de leur système pour l'épuisement d'une mine de houille. Ils examinaient fonctionner cette machine, lorsqu'ils remarquèrent qu'elle prit tout-à-coup un mouvement beaucoup plus vif qu'à l'ordinaire ; et, à la suite d'investigations, ils reconnurent que ce fait avait été produit, par le passage dans le compartiment inférieur, de l'eau qu'on mettait au-dessus du piston pour le rendre étanche ; et que ce contact direct de l'eau avec la vapeur opérait une condensation plus rapide.

Ce fut un trait de lumière pour ces inventeurs ; à partir de cette époque, ils injectèrent directement l'eau de condensation dans le cylindre même, et obtinrent de cette machine une allure plus vive et un travail plus considérable.

Voici du reste la vignette que l'auteur en donne :

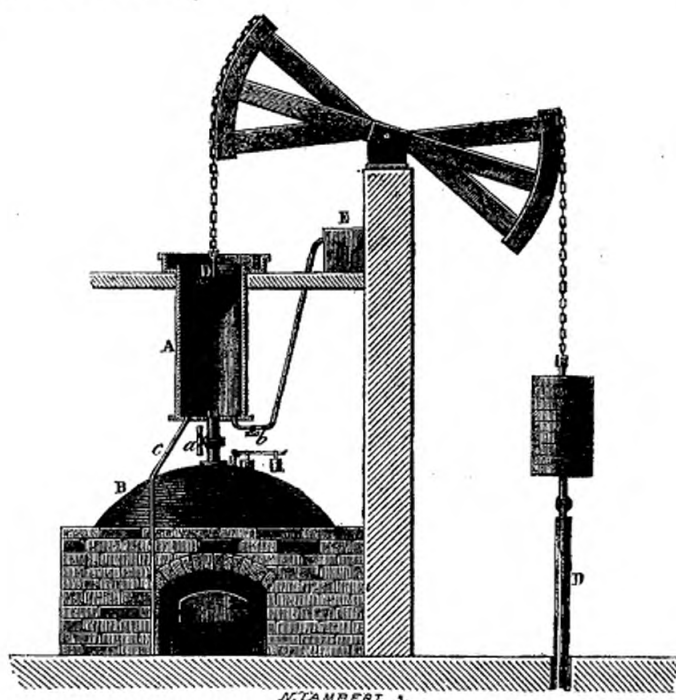
Le cylindre A est monté directement au-dessus de la chaudière B, avec laquelle on peut le mettre en communication par le robinet a. Un piston D est suspendu par une chaîne à un balancier en bois, dont les extrémités forment deux segments de cercle. Enfin, la tige D' de la pompe d'épuisement est attachée par une chaîne semblable à l'autre extrémité du balancier, et porte un contre-poids suffisant pour équilibrer tout le système et vaincre dans la descente la résistance de cette pompe.

En ouvrant le robinet a, au moment où le piston est au bas de sa course, la vapeur de la chaudière lui fait parcourir toute sa course. Parvenu au sommet, comme la figure l'indique, on ferme le robinet a, et on en ouvre un autre b qui permet à l'eau de condensation de se projeter en gerbe dans le cylindre. Un vide partiel s'y établit, et la pression atmosphérique fait redescendre le piston et actionne la pompe.

Lorsque le piston est arrivé au bas de sa course, on fait évacuer l'eau et l'opération recommence. La manœuvre des robinets qui se faisait à la main dans l'origine, fut plus tard rendue automatique en les reliant au balancier. La conception de cette idée n'appartient pas aux premiers inventeurs ; il paraît qu'on l'a doit au hasard.

Un jeune enfant, *Henri Potter*, se trouvant chargé de la conduite de cette machine, entend les cris de joie de ses camarades en récréation, et brûle d'aller les rejoindre. Il reconnaît que les positions du balancier et des différents robinets sont dans une dépendance nécessaire, et que le balancier peut imprimer aux autres pièces tous les mouvements que le jeu de la machine exige. Potter relie donc, par des cordons, les manivelles des robinets à des points convenablement choisis sur le balancier ; et pour la première fois, la machine à vapeur marche d'elle-même.

Les constructeurs substituèrent ensuite des tringles rigides à ces cordons, ne faisant ainsi que modifier le mécanisme que suggéra à un enfant le besoin d'aller jouer avec ses camarades.



Ces inventeurs apportèrent d'importantes améliorations à la machine de Papin ; outre ce mécanisme de distribution, on trouve dans leur machine, l'emploi du balancier ; un système de condensation fort pratique, un générateur indépendant du cylindre moteur, et on peut dire que ces différentes dispositions sont les éléments constitutifs de la machine actuelle. Ainsi perfectionnée, elle se répandit rapidement en Angleterre, sous le nom de machine *Newcomen*, et elle existe encore aujourd'hui dans certaines localités.

Leupold, 1720. — Dans un travail très-important, publié à Leipsick, en 1724, intitulé : *Theatrum Machinarum*, Leupold a émis, le premier, l'idée des machines à haute pression actuelles, mais appliquées à des élévations d'eau. Il propose, en effet, de faire agir directement la vapeur à haute pression, puis, au lieu de la condenser, de la laisser échapper dans l'atmosphère.

Sa machine se compose de deux cylindres semblables à ceux de Newcomen, agissant de même, et fonctionnant sous une pression supérieure à celle de l'atmosphère. M. Armengaud donne le dessin de Leupold (réduit à moitié) avec la description.

James Watt, 1769. — James Watt est né à Greenock, en Ecosse, le 19 janvier 1736, et mort le 25 août 1819. Jusqu'à lui, les appareils à vapeur n'avaient été appliqués que pour élever les eaux, actionner des pompes ; mais, dans ses mains et avec l'aide de son digne associé Boulton, la machine de Newcomen devint un moteur industriel, susceptible de produire utilement de la force motrice.

Très-habile constructeur d'instruments de précision, et doué en même temps d'une très-grande facilité pour l'étude, ses aptitudes théoriques et pratiques le

furent distingués par l'université de Glasgow, qui le choisit à l'âge de vingt-un ans, pour son ingénieur, et le chargea de la conservation de ses collections de modèles.

C'est, en cette qualité, qu'il eut à réparer un modèle d'une machine de Newcomen, qui n'avait jamais fonctionné convenablement. La réparation en fut heureuse, et ce modèle put figurer à l'avenir dans les cours.

C'est alors que, fortifié de connaissances étendues en physique, il conçut les diverses modifications dont le système de Newcomen lui parut susceptible.

Enumérer les inventions de Watt, c'est décrire la machine à vapeur presque tout entière, dont il est juste de le considérer comme le véritable créateur; il y apporta successivement, en effet, les modifications suivantes :

1° Il inventa le *condenseur indépendant*, et, comme complément, la *pompe à air*, qui extrait l'eau du condenseur et fait le vide ;

2° Les cylindres à double enveloppe ;

3° La machine à simple effet, qu'il substitua à la machine atmosphérique ;

4° La machine à double effet, généralement employée aujourd'hui ;

5° Il obtint la transformation du mouvement rectiligne alternatif du piston, en celui de rotation, d'abord à l'aide d'une combinaison d'engrenages, et ensuite en employant la manivelle proposée par *Washborough*, qui s'était fait breveter pour ce perfectionnement, ce qui empêcha Watt d'en faire immédiatement l'application.

Il fit avec succès l'application du *volant régulateur*, qui avait été proposé en 1757 par un ingénieur *Keane Fitzgerald*, membre de la Société royale de Londres ;

Il imagina l'emploi de la vapeur avec détente ;

Il inventa le parallélogramme auquel la postérité a conservé son nom ; le régulateur à force centrifuge, etc.

(La suite prochainement).

SUPPRESSION DU GRILLAGE DANS LA FABRICATION DU ZINC

Par M. SPINEUX, Ingénieur à Liège.

On sait qu'aujourd'hui le traitement des sulfures exige un grillage préalable à la réduction dans des fours spéciaux.

Comme dans cette opération, l'oxydation a lieu au moyen de l'oxygène de l'air, le soufre se transforme en acide sulfureux qui se dégage.

Par le nouveau procédé, imaginé par M. Spineux, l'oxydation du minerai s'opère en vase clos (moufle ou creuset), directement par l'intermédiaire de la chaux, qu'il suffit d'ajouter au mélange ordinaire de minerai et de charbon, dans des proportions variables avec la teneur en soufre du minerai.

Cette réduction du minerai, sous l'influence de la chaux, peut avoir lieu dans les appareils qui sont employés actuellement ; elle supprime donc complètement les fours à griller, et procure une notable économie de combustible, de main-d'œuvre et d'emplacement.

APPAREIL A CHAUFFER L'AIR.

FOURNEAU A COURANT D'AIR CHAUD FORCÉ

Par M. E. F. JONES, aux forges de Normanby (Middlesborough-on-Tees.)

(PL. 292, FIG. 1 à 3.)

Dans la fabrication du fer, on s'est rendu compte de l'immense avantage de faire emploi de courants d'air chauds sous une pression plus ou moins forte, et depuis l'admission presque générale de cette méthode, cette fabrication a fait d'immenses progrès, et de nombreuses études ont été faites pour la construction d'appareils appropriés à la production de cet air chauffé, soit que l'on fasse usage d'appareils spéciaux de chauffage, soit que l'on utilise le foyer d'appareils appliqués directement à la fusion du minerai.

M. Jones, des forges de Normanby, a étudié cette question pour en obtenir la solution sur une grande échelle, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant l'appareil imaginé par lui, et pour lequel il a pris une patente en Angleterre. Cet appareil est indiqué par les figures 1, 2 et 3 de la planche 292.

La figure 1 est une section verticale du fourneau, faite dans le sens de sa longueur, suivant les lignes brisées 1, 2, 3, 4 de la fig. 2.

La figure 2 est une section verticale perpendiculaire à la première.

La figure 3 indique deux sections horizontales, l'une faite sous la voûte supérieure du four, l'autre à la naissance des carnaux de communication de l'air chaud et de la prise d'air.

Le fourneau comprend une chambre A, en maçonnerie de briques, dont les murs sont fortement assemblés au moyen de cornières en fer reliées par des entretoises.

Dans la partie inférieure de cette chambre est disposé le foyer B, formé de barreaux en fonte, légèrement inclinés de l'avant à l'arrière, afin que le combustible tende à s'agglomérer le plus près possible de l'autel.

Cet autel est formé d'une demi-voûte C, sur laquelle est monté un mur de refend en maçonnerie D, de forme conique, s'élevant jusqu'à la partie supérieure du fourneau, et supportant une sorte de faîtage

en fonte D', de forme triangulaire, sur les pieds duquel viennent s'appuyer les premiers vousoirs des deux voûtes qui forment le fourneau. La partie inférieure de celui-ci qui forme la chambre du foyer, est percée de deux ouvertures, l'une *a*, pour l'introduction du combustible, l'autre *a'*, placée à la partie supérieure, est disposée pour ramener dans cette partie du fourneau les gaz chauds qui s'assemblent à cette partie de l'appareil.

La pile D, supportée par demi-voûte C, divise ainsi la partie supérieure en deux chambres, dans lesquelles sont disposés les éléments de l'appareil de chauffage.

La flamme du foyer B et les gaz qui s'en échappent montent ainsi de chaque côté de la pile D, ou passent par les carneaux E pour venir chauffer l'extérieur des tuyaux F, et l'intérieur des tuyaux I, placés concentriquement par rapport à ceux F, ces derniers sont en communication par leur partie inférieure, au moyen des tubes horizontaux G, prenant l'air extérieurement et s'étendant de l'extérieur de la maçonnerie jusqu'au fond du fourneau.

Les pièces d'assemblage de ces tubes G avec les tuyaux F, dans lesquels circule l'air, accusent une section à base plate et forment, par leur solution de continuité, une sorte d'embase ou plaque de fondation qui supporte les tuyaux, chacune de ces plaques de fondation étant supportée elle-même par des massifs en maçonnerie qui existent de chaque côté de demi-voûte centrale C.

Sous ces sortes de plaques de fondation sont disposés les carneaux horizontaux H, s'étendant dans toute la longueur du fourneau; ils sont réunis à un conduit vertical, indiqué en ponctué sur la figure 1; ce conduit descend sous le cendrier ou dans toute autre direction et dirige les produits de la combustion qui descendent par les tuyaux intérieurs I dans la cheminée.

Les tubulures qui forment les pièces d'assemblage du conduit alimentaire d'air froid G, sont disposées pour livrer passage aux tuyaux I, concentriques aux chauffeurs F. Ces tuyaux permettent une libre circulation du gaz de la combustion, et l'espace qui existe entre leur paroi extérieure et la paroi extérieure des tubes chauffeurs, est comparativement très-restreinte.

La partie supérieure de ces tubes est reliée par un système de pièces de jonction J, semblables à celles qui relient leur base, et c'est par le conduit que forment ces jonctions que s'échappe l'air échauffé, qui est renvoyé dans le fourneau au moyen de tubes, ou appliqué à tous autres usages.

Il convient de faire remarquer que les jonctions inférieures et supérieures des chauffeurs F sont exécutées en fer homogène, présentant

une certaine élasticité, afin surtout d'obvier aux effets de la contraction et de l'expansion, sous l'influence d'un calorique très-développé.

A l'examen des dispositions de cet appareil, on reconnaît que sa construction en est très-simple, que l'accès des diverses parties qui le composent est très-facile, et que leur agencement permet d'utiliser d'une manière complète les produits de la combustion; les surfaces de chauffe sont très-développées, et la couronne cylindrique de l'air à échauffer étant d'une épaisseur réduite, doit s'échauffer rapidement, et produire par cet effet physique un rapide courant, considérablement forcé à sa sortie du conduit J.

Les dispositions de l'appareil de M. Jones permettent également de reconnaître que l'air à chauffer ne se trouve, en aucune circonstance, en contact direct avec les produits de la combustion. Ses principes constitutifs et alimentaires ne seront donc nullement altérés par les gaz de la combustion, les produits sulfureux surtout. Cet air arrivera donc où il doit être conduit dans un état tout à fait naturel, et l'on conçoit que cette qualité doit être prise en considération, surtout si l'air chauffé doit être employé au chauffage des appartements, à l'usage des sécheries, des étuves, etc.

FLUIDES COMBUSTIBLES PROPRES AU CHAUFFAGE ET A L'ÉCLAIRAGE

Par M. LIVERMORE

(Brevet belge du 15 juillet 1859)

Les procédés qui ont fait l'objet de la demande du brevet de M. Livermore consistent dans la fabrication d'un composé chimique, susceptible d'être enflammé par l'action de l'air atmosphérique ou d'un autre gaz, et de produire ainsi à peu de frais une lumière brillante et une chaleur d'une grande intensité.

Il procède ainsi pour l'obtention de ce produit ainsi que pour son utilisation :

On prend du goudron de bois ou du goudron minéral et de la térébenthine brute que l'on fait chauffer jusqu'à ce que le liquide soit assez coulant, on ajoute 1 à 2 p. % d'acide sulfurique, dans le cas où l'on traite le goudron de bois, faisant usage de 5 à 10 p. % d'acide, si l'on traite le goudron minéral. On sépare ensuite l'acide sulfurique en traitant la matière au lavage à l'eau chaude et à plusieurs reprises; le goudron et l'essence pouvant être pris en parties égales.

Pour le goudron minéral, le traitement à l'acide sulfurique doit être suivi d'un procédé d'ioduration, soit par le chlorure de chaux, soit par un autre sel.

Le mélange est placé dans un alambic ordinaire avec ou sans une portion d'eau. Dans le haut de l'alambic, on introduit un tuyau à air en communication avec un soufflet. Ce tuyau s'avance dans l'intérieur de l'alambic jusqu'à 4 à 5 centimètres du mélange. Un autre tuyau au réservoir de gaz hydrogène est en rapport avec un générateur au-dessus de l'alambic.

L'alambic est chauffé de 150 à 212 degrés Fahrenheit (65 à 100 degrés centigrades), et on ouvre le tuyau à air. On applique une pression moyenne au soufflet, et au même moment, on admet une certaine proportion, soit un vingtième de l'air introduit, de gaz hydrogène par le second tuyau.

La vapeur, chassée par ces moyens, traverse un tuyau et un serpentin, placé dans de l'eau glacée, et est recueillie dans un récipient convenable. Ce produit est une combinaison particulière des parties les plus volatiles du goudron et de la térébenthine, et est éminemment propre à l'usage auquel il est destiné. On peut quelquefois se dispenser d'employer le tuyau à hydrogène ; on y supplée en versant les produits de la distillation dans un vase profond, au fond duquel sont placées les matières génératrices de l'hydrogène.

Dans ce cas, il est bon de couvrir le vase d'un couvercle, muni d'une soupape s'ouvrant à l'extérieur, et chargée d'un poids de 1 kilogramme au pouce carré. L'auteur fait remarquer qu'on obtient un produit plus abondant en ajoutant au goudron et à la térébenthine, une proportion d'environ un quart de leur volume réuni, d'argile pulvérisé avant de les introduire dans l'alambic.

Le produit obtenu par ce procédé est désigné comme mélange n° 1.

On procède ensuite à la composition d'un second mélange. Dans un vase profond et couvert, comme dans le cas précédent, d'un couvercle à soupape, on place les ingrédients propres à la génération du gaz hydrogène, c'est-à-dire, 50 grammes de zinc, 60 grammes d'acide sulfurique et 120 grammes d'eau. On verse sur ces matières un quart de litre environ d'huile brute et de résine, 1 litre de naphte minéral, par préférence à l'état brut, 15 grammes de beaume de Canada, 3 grammes $\frac{1}{2}$ à 4 grammes de camphre et 1 litre de benzine. La soupape étant chargée comme avant, on laisse reposer le contenu du vase pendant quelques heures, après quoi on décante l'huile, on la traite avec la craie pour neutraliser toute acidité, et lorsqu'elle s'est clarifiée par le repos, on la décante et elle est mise en bouteilles pour la consommation ; ce mélange est nommé le n° 2.

Le troisième ingrédient est la caoutchoucine, préparation que l'auteur obtient en distillant, en premier lieu, le caoutchouc à une température d'environ 600 degrés Fahrenheit (315 degrés centigrades), ensuite en distillant à nouveau le produit huileux de cette première opération à une température de 120 à 205 degrés Fahrenheit (48 à 96 degrés centigrades), et enfin en distillant de nouveau ce second produit à la plus basse température possible. Le résultat de cette troisième opération est un liquide, dont le point d'ébullition est à 90 degrés Fahrenheit (31 degrés centigrades). Ce liquide, combiné en très-petite quantité avec les autres mélanges hydrocarboniques, augmente de beaucoup leur puissance éclairante et les rend plus volatils ; c'est le produit n° 3.

On procède ensuite au mélange de ces trois produits, d'après la méthode suivante qui semble devoir être préférée :

1 litre de la liqueur	n° 1 ;
2 id. id.	n° 2 ;
30 grammes id.	n° 3.

Le tout est agité jusqu'à ce que les ingrédients soient parfaitement mêlés ; on laisse reposer le mélange pendant un jour ou deux, puis on le décante pour séparer le liquide clair du résidu qui se précipite. Il est alors propre à l'emploi, pourtant il convient de le laisser reposer pendant deux ou trois semaines avant de l'employer.

Ce liquide constitue ce que l'auteur nomme l'*huile nubienne A*.

A cette huile A, l'auteur ajoute différentes proportions de naphte rectifié très-pur ou de benzine, soit un demi-litre pour 4 litres 1/2 d'huile. Le mélange est un liquide très-volatil, moins vacillant dans la combustion, moins sujet à condenser la benzine et donnant une meilleure lumière, plus économique. Cette seconde huile est l'*huile nubienne B*.

En supprimant la benzine dans les huiles A et B et en y substituant 10 à 15 p. % de caoutchoucine, on obtient l'*huile nubienne C*. Celle-ci produit de bons résultats à une température très-basse. On prépare l'*huile nubienne D*, destinée à produire une chaleur économique, en combinant le mélange n° 1 avec environ 5 p. % de résine ordinaire à 10 p. % d'huile de résine ; 20 p. % de naphte et 10 p. % d'esprit de térébenthine. L'auteur ajoute encore à ce mélange les huiles A, B et C, en petite quantité, lorsqu'il désire augmenter la volatile de l'*huile D* ; celle-ci doit être chauffée pour l'usage à une température de 100 à 150 degrés Fahrenheit (37 à 65 degrés centigrades).

L'appareil nécessaire à l'emploi de l'*huile nubienne A* consiste principalement en un gazomètre, muni d'un soufflet ou autre appareil

capable de produire un courant d'air atmosphérique, d'hydrogène ou hydrogène carburé, de diriger ce courant d'air ou de gaz sur l'huile nubienne, et en des tuyaux pour conduire l'huile aux becs. La température de l'huile dépendra de la pureté des matières et de la nature des gaz. Pour le gaz hydrogène ou hydrogène carburé, comme pour l'air atmosphérique, la température ordinaire de l'huile suffira, surtout dans les saisons tempérées de l'année ; mais, dans les saisons froides, elle devra être chauffée de 70 à 100 degrés Fahrenheit (21 à 37 degrés centigrades). L'auteur préfère l'air atmosphérique à tout autre, pour motif d'économie d'abord, et pour les effets supérieurs qu'il produit.

Avec une consommation de 1^{me} 55 à 1^{me} 66 par heure, l'auteur obtient économiquement une flamme de la grandeur de celle d'un bec à gaz ordinaire et d'un pouvoir éclairant très-grand, et en mêlant à l'air carbonisé 100 ou même 500 p. % d'air ordinaire, on obtient une flamme pour le chauffage, très-pure et d'une forte puissance. Pour l'éclairage, on emploie de préférence l'huile A, mais on se sert aussi des huiles B, C et D, ou un mélange de l'une ou de l'autre, et même des quatre. Pour le chauffage, l'huile D est préférable par principe d'économie ; mais, comme elle demande une température plus élevée, on peut la mêler avantageusement avec l'une ou l'autre des huiles décrites, ou avec toutes dans une grande variété de proportions.

FABRICATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

Par M. PÉTRIE

Brevet belge du 21 septembre 1859

(PL. 292, FIG. 4.)

Le but que s'est proposé M. Pétrie en disposant un appareil propre à la fabrication de l'acide sulfurique, a été d'obtenir cet acide d'une manière beaucoup plus économique, et sans s'astreindre à l'emploi des immenses chambres en plomb dont on fait habituellement usage, lesquelles sont d'un prix fort élevé et d'un entretien très-dispendieux.

Cette opération a déjà été l'objet de sérieuses études, qui pourtant jusqu'ici ont laissé beaucoup à désirer.

L'appareil imaginé par M. Pétrie a cela d'avantageux, qu'il peut

être facilement adopté aux chambres de plomb encore en usage pour la fabrication de l'acide sulfurique.

Cet appareil, très-simple, est indiqué en section verticale par la figure 4 de la planche 292.

Un nombre indéterminé d'appareils semblables à celui représenté peuvent être employés pour la fabrication ; ils sont composés chacun d'un ou plusieurs cylindres en grès A, reposant sur une terrine ou coupe également en grès B, fermée par le bas et munie à une certaine hauteur d'une tubulure dans laquelle s'ajuste un tuyau *n* pour l'écoulement du liquide résultant de la fabrication.

Le vase A est ordinairement en deux parties, s'assemblant par emboîtement.

Le tuyau *n*, ajusté à la tubulure de la terrine B, doit plonger dans l'eau d'un petit vase *d*, afin d'intercepter tout passage à l'air dans la terrine.

Les gaz arrivent par une ouverture *e* dans la partie la plus large du vase B ; mais comme les colonnes doivent être remplies de matières granulées, telles que gros sable, par exemple, on doit prendre les précautions nécessaires pour qu'il n'y ait pas le moindre obstacle à l'entrée du gaz, résultat que l'on obtient par la disposition suivante.

Le cylindre A, qui repose sur le rebord *f* de la terrine B, porte une couronne qui descend vers le milieu de l'ouverture *e*, et à cet endroit, la terrine s'élargit de façon à présenter une ouverture plus grande qu'il n'est nécessaire pour recevoir la couronne inférieure du vase A.

Par ce moyen, les gaz rencontrent la matière granulée sur une grande surface conique, par laquelle ils peuvent entrer dans la masse et monter, en la traversant, dans la colonne.

Cette surface, par laquelle entrent les gaz, doit être à peu près égale en section horizontale, à celle de la partie supérieure de la colonne A.

On pratique également, autour de la terrine, d'autres ouvertures *e'*, fermées au moyen de bouchons. Par ces ouvertures, on peut retirer en tout temps la poussière ou le soufre sublimé qui se serait introduit avec les gaz, et qui s'opposerait à leur libre passage.

Les diverses pièces qui composent la colonne sont lutées au moyen d'un ciment composé de deux parties de sable fin siliceux et d'une partie de soufre, le tout bien mêlé ensemble. Ce mélange, très-résistant, n'est pas attaqué par les acides.

Un dôme ou couvercle en grès F ferme la colonne à sa partie supérieure, il est percé au centre d'une ouverture fermée d'un entonnoir *h*, ajusté de façon à ne pas laisser pénétrer l'air. Une deuxième ou-

verture l munie d'un tuyau, pratiquée dans ce couvercle, permet d'extraire les gaz de la colonne. Enfin, des regards latéraux m , fermés par des verres épais, permettent de suivre le travail qui s'opère dans la colonne.

Pour fournir d'une manière continue aux colonnes (soit l'eau ou l'acide), on fait usage d'un cylindre creux, du diamètre du vase, garni au fond d'un filtre. Ce cylindre est placé verticalement dans le vase, et tin des bras d'un syphon est suspendu au cylindre, pendant que l'autre pend à l'intérieur et au-dessus du chenal ou conduit qui amène le liquide au haut de la colonne.

Le syphon doit être assez étroit pour qu'aucune des bulles d'air qui y auraient pénétré ne puisse rester à la partie supérieure, mais, au contraire, soit entraînées par le courant du liquide; le bout du syphon qui donne entrée au liquide doit être un peu resserré, et celui par lequel il sort, un peu relevé pour empêcher l'air d'entrer.

Il faut également que le bout par lequel sort le liquide soit à un ou deux centimètres au-dessus du niveau du bout par lequel il entre. On règle la venue du liquide en levant ou en abaissant le syphon.

La colonne est remplie de matière granulée non attaquable par les acides, tels que du silex, du sable quartzeux, du carbone ou du coke préparé. Les grains doivent être, autant que possible, ronds et d'égale dimension. Ainsi choisis, on peut prendre les matières granulées très-fines, sans avoir la crainte d'éprouver des difficultés dans le passage des gaz, et par là, l'on peut opposer une surface considérable de liquide au contact de ces gaz, et obtenir une action chimique très-rapide.

Le mode de construction qui vient d'être décrit peut recevoir les modifications suivantes :

On déverse le liquide d'une manière égale sur la partie supérieure de la matière granulée au moyen d'un appareil que M. Pétrie nomme un *filtre à sable* : c'est un vase p , dont les parois sont percées d'ouvertures verticales i . Le vase et les trous sont remplis de gros sable siliceux en grains assez gros pour que le niveau intérieur du liquide soit au-dessus du niveau de la partie supérieure des trous d'à peu près un tiers de leur longueur, alors que le liquide passe à travers le filtre à une vitesse déterminée, cela pour assurer une entrée à peu près égale de liquide par chaque trou.

Des canaux font couler le liquide par filets séparés du vase p , de manière à ce qu'il vienne se répandre dans de petits tubes en verre r , qui reposent sur la surface supérieure de la matière granulée, et distribuent ainsi le liquide d'une manière égale et sans secousse sur toute la surface. Ces tubes doivent, pour remplir ce but, avoir une lon-

gueur convenable, être un peu recourbés vers le milieu, de manière à présenter une bonne assiette, et l'un des bouts un peu élevé et évasé pour recevoir le liquide.

Ce filtre *p* est suspendu au centre de la partie supérieure du dôme F, formant le sommet de la colonne. Un petit vase *o* est placé dans le sable, au milieu du filtre *p*, et l'entonnoir *h* descend à peu près jusqu'au fond de ce vase, de façon à empêcher tout passage à l'air dans le liquide.

Si l'on remarquait que l'aspiration du gaz à travers la colonne fût trop forte pour permettre cet agencement, le tuyau qui amène le liquide devra avoir son extrémité inclinée et engagée dans le tube de l'entonnoir, de façon à s'opposer encore à tout passage d'air.

Cet appareil de filtrage possède, comme on le voit, certains avantages sur ceux en usage, surtout dans l'emploi des cascades chimiques ordinaires; et placé à l'extérieur des colonnes, il présente un moyen facile pour distribuer un courant de liquide en autant de filtres égaux qu'il y a de colonnes.

La terrine B doit avoir une forme particulière, et son fond doit être disposé pour présenter un anneau de pose d'un diamètre moindre que celui du vase. Le fond doit se relever en forme de dôme.

Une sorte de maçonnerie en brique peut être construite sous ce fond, pour assurer une stabilité convenable à la colonne.

Dans les colonnes dans lesquelles l'acide sulfurique (faible ou concentré) doit s'écouler suivant les procédés ordinaires, et sans entraîner avec lui en dissolution des gaz sulfureux, M. Pétrie ajoute à l'ensemble des colonnes une couronne supplémentaire qu'il nomme un *retient-gaz*.

Cette pièce additionnelle est à peu près de même forme que la partie de la colonne qui repose sur la terrine B, elle présente, au lieu d'un fond, une couronne annulaire, comme l'embase de la colonne, laquelle descend jusqu'au milieu des trous de la terrine. Cette pièce est munie d'une tubulure par laquelle les gaz sont introduits dans l'appareil, au lieu d'être introduits par l'ouverture *e* de la terrine. L'air est admis dans celle-ci en faible quantité, et en rapport avec la masse de gaz introduite, alors que le courant général à travers la colonne est produit par le pouvoir de succion ou d'aspiration qui doit enlever les gaz par le haut.

L'air admis dans la terrine doit être réglé également pour enlever et séparer entièrement du liquide les gaz dissous.

Pour essayer et constater la qualité des liquides ou des gaz à une hauteur déterminée de la colonne, et dans le but de servir de guide à l'opérateur dans la mesure à donner à l'entrée des liquides ou des

gaz, on place des tubes en verre ou en grès dans une position légèrement inclinée, en travers de la colonne, d'où ils sortent par des ouvertures qui sont cimentées. Ces tubes creux sont percés sur une arête de légères fentes par lesquelles passe le liquide.

Les extrémités du tube sont bouchées hermétiquement. Chaque fois que l'on désire connaître la constitution chimique du gaz ou du liquide dans cette partie de la colonne, les bouchons sont enlevés, un échantillon est retiré, soit de l'une quelconque des parties du tube. Il semble préférable de ne pas placer cette éprouvette dans l'axe de l'appareil, mais plutôt à mi-distance du rayon de la colonne.

Quand le liquide (eau, acide) doit se rendre d'une citerne dans le vase qui fournit l'eau à une colonne, on donne à la citerne la forme d'un vase clos en grès, autant que faire se peut, ayant à la partie supérieure un bouchon fermant l'accès à l'air et deux robinets au fond placés l'un à côté de l'autre; l'un, d'un orifice très-mince, placé à peu près à un centimètre au-dessus de celui de l'autre, et tous deux plongeant dans le vase.

Par cet arrangement, quand les deux robinets sont ouverts, le liquide ne s'élèvera pas plus haut que le niveau du robinet supérieur, mais le remplira toujours au moyen de la citerne, de manière à se tenir à cette hauteur chaque fois qu'on retirera quelque chose du petit vase.

La citerne est remplie de nouveau, quand elle est épuisée, en fermant d'abord les deux robinets et en enlevant ensuite le bouchon qui ferme l'ouverture.

Pour utiliser les appareils qui viennent d'être mentionnés dans les chambres de plomb ordinaires, voici comment M. Pétrie procède :

Il place deux de ces colonnes, munies de l'appareil annexe *retient-gaz*, près ou au-dessus des fourneaux qui fournissent le gaz sulfureux et près de la première chambre de production.

On remplit une de ces colonnes avec de l'acide qui est assez fort pour être retiré de ces chambres. On le fait passer à travers ces colonnes par un courant continu et peu considérable, au moyen d'un siphon disposé comme il a été dit.

L'acide sort des colonnes suffisamment dégagé des gaz nitreux et sulfureux qui, sans cela, seraient perdus en restant en solution avec l'acide, dont la qualité serait d'ailleurs détériorée pour certains usages.

On remplit ensuite l'autre colonne avec un liquide, coulant continuellement d'un ou de plusieurs appareils sans *retient-gaz*, et à travers lesquels les gaz perdus doivent passer comme ils viennent des chambres, par une force de succion ou d'aspiration qui peut être produite, par exemple, au moyen d'un jet de vapeur appliqué au tuyau

venant du haut des colonnes, lesquelles, dans ce cas, recevront un petit courant de fort acide sulfurique provenant des colonnes placées près ou sur les fourneaux.

Au moyen de la citerne fermée ou du syphon emboîté, on absorbera les gaz nitreux, qui sans cela eussent été absorbés et perdus.

Les deux colonnes près des fourneaux reçoivent le gaz par des tuyaux munis de registres (de préférence en fer), venant des fourneaux. Du sommet de ces colonnes, ces gaz sont réunis et forcés à travers un tuyau étroit, au moyen d'un jet de vapeur à haute pression, dans le large tuyau qui fournit aux chambres de plomb la majeure partie du gaz sulfureux.

Quand la construction du large tuyau le permet, on place le petit tuyau dans une direction telle, que les gaz, forcés par le jet de vapeur, passent par l'axe du grand tuyau, et se trouvent, par là, plus intimement mélangés avec la masse des gaz sulfureux qui entrent dans les chambres.

Par cet arrangement, on obtient la plus grande économie de nitre, en ce sens que l'eau ne perd aucun gaz nitreux, soit dans les gaz perdus des chambres, soit dans les liquides qui en sont retirés. Dans ces liquides, la perte du gaz sulfureux en solution est également empêchée. En outre, la production de l'acide est beaucoup plus rapide, et sa condensation plus complète.

Pour obtenir une meilleure fabrication que celle produite par les chambres de plomb, les appareils nouveaux peuvent être encore et sont spécialement arrangés de la manière suivante :

On produit les gaz sulfureux avec l'une ou l'autre des matières employées actuellement, telles que le soufre, les pyrites, etc., que l'on introduit par un tuyau à une température de 80 degrés centigrades, si c'est possible, dans la première colonne (ayant un mètre de diamètre intérieur, sur une hauteur totale de deux mètres); cette colonne est munie d'un *retient-gaz*.

Les gaz passent de cette colonne par un tuyau en grès dans la seconde colonne, qui n'est pas munie de cet appareil (laquelle a 1^m,45 de diamètre, sur 2^m,02 de hauteur); elle est placée plus haut que la première, de façon à ce que le liquide qui en sort puisse couler dans celle-ci. De là, les gaz passent de la même manière dans une troisième colonne (de 1 mètre de diamètre sur 1^m,65 de hauteur), placée également plus haut que la deuxième; les gaz passent ensuite dans une quatrième colonne (de 0^m,50 de diamètre, sur 0^m,25 de hauteur totale), qui peut être placée au même niveau ou à un niveau différent, comme on le jugera convenable, et remplie de matière gra-

nulée, dont les grains seront à peu près trois fois plus gros que ceux des premières coloïmes.

De là les gaz, ou plutôt l'air, est forcé par un procédé quelconque, afin de produire une forte succion, comme par une chute d'eau à travers un tuyau placé verticalement, ou par un jet de vapeur à travers un tuyau étroit.

Dans la troisième colonne, on fait passer un filet d'eau légèrement acidulée avec l'acide sulfurique, ou sulfuro-nitrique, pour arrêter la tendance d'évaporation dans la quatrième colonne. L'eau, en passant dans cette troisième colonne, absorbe ou change en acide nitrique tous, ou à peu près tous les gaz nitreux qui remontent dans cette colonne; on fait couler cet acide dans la seconde colonne, où il absorbe les gaz sulfureux et produit de l'acide sulfurique; et ainsi le liquide devient de l'acide nitro-sulfurique.

On fait couler cet acide nitro-sulfurique de la seconde colonne dans un vase en grès, dans lequel est un syphon en verre, disposé, comme on l'a dit plus haut, et on ramène la majeure partie dans la première colonne; le reste coule par une ouverture dans une citerne couverte, d'où on le retire souvent pour le conduire dans une citerne supérieure, et de façon à avoir un courant uniforme au moyen d'un petit vase à syphon qui se décharge dans la troisième colonne.

Le liquide contenu dans ces citernes doit être toujours fortement nitreux, ce que l'on obtient en ajoutant de l'acide nitrique chaque fois qu'on le juge convenable, ou en créant, par les moyens ordinaires, une légère partie de gaz nitreux dans les fourneaux qui fournissent les gaz sulfureux.

Le syphon qui porte une partie du liquide dans la première colonne doit être réglé de façon à ne donner que la quantité qui pourra être être dénitrée par les gaz sulfureux remontant la première colonne, de manière que le liquide devienne de pur acide sulfurique sans aucune trace d'acide nitrique.

Le courant d'eau acidulée dans la troisième colonne doit être réglé de façon à remplacer l'eau qui sort de l'appareil sous forme d'acide sulfurique. Le courant de succion ou d'aspiration doit être réglé de façon à pousser les gaz sulfureux dans la première colonne à une vitesse telle, qu'ils soient presque entièrement convertis en acide sulfurique en arrivant au sommet de la deuxième colonne.

On fait passer dans la quatrième colonne un léger filet de fort acide sulfurique, au moyen de la citerne fermée et du syphon décrit.

Dans cette colonne, toutes traces de gaz nitreux qui pourraient s'échapper de la troisième colonne, seront absorbées. Le liquide sortant de la quatrième colonne doit passer dans une dernière colonne (de

0^m,33 de diamètre), placée à côté de la première et de la même hauteur, et ayant également un *retient-gaz*.

Cette cinquième colonne est réunie, à sa partie inférieure, avec les mêmes fourneaux qui fournissent les gaz sulfureux que reçoit la première colonne, et se trouve réunie, à la partie supérieure, par un tuyau au sommet de la première colonne, de façon qu'une petite partie des gaz (réglée par un registre ou par un robinet), passe à travers cette cinquième colonne et se trouve avec le reste du gaz au sommet de la première; on fait entrer dans cette cinquième colonne du gaz en quantité suffisante pour enlever tous les gaz nitreux de l'acide sulfurique, qui alors s'écoule par le fond de cette colonne dans une citerne, d'où on le tire de temps en temps pour remplir la citerne supérieure qui alimente la quatrième colonne.

COLORATION ÉLECTRO-CHIMIQUE

ET

DÉPÔT DU PÉROXYDE DE FER SUR LES LAMES DE FER ET D'ACIER

Par M. BECQUEREL.

Dans un mémoire récemment présenté à l'Académie des sciences, par M. Becquerel, sur la coloration électro-chimique et le dépôt de peroxyde de fer sur les lames de fer et d'acier, l'auteur mentionne que Priestley est le premier qui ait obtenu des anneaux colorés avec l'électricité, en recevant sur des lames de métal, au moyen de pointes également métalliques, dirigées perpendiculairement à leur surface, de fortes décharges de batteries, d'environ 2 mètres carrés de surface.

Nobili, en 1827, produisit aussi des anneaux colorés, sur des lames de platine, d'or, d'argent, de laiton, en communication avec l'un des deux pôles d'une pile et plongeant dans des dissolutions métalliques et non métalliques, puis dirigeant perpendiculairement à leur surface une pointe de platine en relation avec l'autre pôle. Avec l'argent positif, par exemple, et une dissolution de sel marin, il obtint une série de cercles concentriques, entourés d'iris variés, le

contact de l'air affaiblissant et confondant un peu les teintes ; en échauffant la lame, tous les anneaux prenaient une teinte rouge.

M. Becquérél commença à s'occuper de la coloration électro-chimique des métaux dès 1843 ; ses recherches avaient principalement pour but, non de produire des anneaux colorés, mais de déposer sur des lames d'or, de platine, de cuivre, d'argent, etc., des couches minces et uniformes de peroxyde de plomb, présentant successivement, selon la durée de l'opération, qui était en général très-courte, les riches couleurs du spectre. Le procédé consiste à plonger dans une dissolution alcaline de protoxyde de plomb, la pièce à colorer mise en relation avec le pôle positif d'une pile à acide nitrique, composée de plusieurs couples, et fermant le circuit avec un fil de platine, en communication avec le pôle négatif et dont la pointe seule, qui touche uniquement la dissolution alcaline, est toujours en mouvement. Le protoxyde de plomb en contact avec l'objet à colorer, qui forme l'électrode positive, se suroxyde, devient insoluble dans l'alcali et se dépose sur la surface en couches minces, avec adhérence, en produisant les couleurs des lames minces. Ces couleurs s'affaiblissent peu à peu au contact de l'air et de la lumière, inconvénient que l'auteur avait signalé et qu'on évite en grande partie en recouvrant la surface colorée d'une couche de vernis à l'alcool qui ne réagit que très-faiblement sur le peroxyde. Avec un peu d'habitude, on parvient à donner toutes les teintes désirables à un objet de grandes dimensions ayant des saillies et des creux, et à peindre, pour ainsi dire, chacune des parties qui le composent, avec les couleurs qui lui sont propres. On parvient maintenant à rendre ces couleurs inaltérables, en suivant le procédé qui sera indiqué plus loin.

En substituant à la dissolution de peroxyde de plomb dans la potasse, une dissolution de protoxyde de fer dans l'ammoniaque, et à la lame de platine, d'or ou de cuivre, une lame de fer polie, il se dépose sur cette dernière une couche de peroxyde de fer, avec des teintes rouges, brunes, qui se foncent de plus en plus, au fur et à mesure que cette couche prend plus d'épaisseur, qui ne dépasse pas une certaine limite, à cause de la mauvaise conductibilité du peroxyde.

Dans un mémoire, présenté également à l'Académie par l'auteur, sur la précipitation des métaux, de leurs dissolutions, par d'autres métaux plus oxydables, il montra qu'en plongeant une lame de cuivre dans une dissolution de double chlorure de potassium et de platine, chauffé à 60 degrés, le platine se déposait sur le cuivre avec adhérence en produisant un platinage qui s'altérait assez promptement à l'air, en prenant d'abord une teinte légèrement brunâtre gris, devenait de plus en plus foncée.

Cette altération est due en partie à la présence du protochlorure de cuivre qui se dépose en même temps que le platine vers la fin de l'opération ; en lavant le cuivre platiné avec de l'eau acidulée par l'acide acétique, ou en frottant sa surface avec du coton et du rouge d'Angleterre, on enlève le protochlorure, et l'altération cesse ou du moins ne se manifeste que longtemps après, probablement à cause de l'action de l'air au travers des interstices du platine qui constitue, avec le cuivre, un couple voltaïque. La couleur brunâtre du platine est celle que prend ordinairement le protochlorure de cuivre exposé à l'air et à la lumière.

Si l'on se sert du cuivre platiné à l'instant où il sort de la dissolution de double chlorure, comme d'électrode positive pour décomposer l'eau avec une pile composée de quelques éléments, il se produit, sous l'influence de l'oxygène, dégagé au pôle positif, des effets de coloration, ayant un caractère particulier, attendu que les teintes passent immédiatement au bleu, cramoisi foncé que ne donne pas le protochlorure de cuivre, altéré à la lumière ; quand il est en présence du platine, ce dernier métal doit intervenir dans les effets de la coloration. Quand on opère avec des lames platinées, traitées préalablement avec l'eau acidulée ou le rouge d'Angleterre, on n'obtient rien de semblable. M. Becquerel ajoute que les couleurs produites sont inaltérables à l'air, observation qui n'est pas sans importance, puisqu'elle a permis, comme on va le voir, d'obtenir également avec le peroxyde de plomb, des couleurs inaltérables.

La chaleur appliquée graduellement aux pièces platinées, non préservées, donne des effets de coloration semblables aux précédents, dus à des couches d'oxyde ; mais les teintes n'ont pas un éclat aussi brillant.

Si l'on se sert, comme d'électrode positive pour décomposer l'eau, d'une lame de cuivre, recouverte d'une couche de peroxyde de plomb, donnant une des belles couleurs du spectre, on trouve, qu'au bout de quelques instants, la coloration est préservée ; résultat semblable à celui que l'on avait obtenu avec le cuivre platiné. En laissant continuer l'action électro-chimique pendant un quart d'heure, selon la force de la pile, les teintes bleues violacées s'affaiblissent et passent au vert et au jaune ; le peroxyde de plomb, qui est la base de la coloration, ne pouvant éprouver aucun changement au pôle positif, il est à croire que les produits secondaires formés au pôle positif et qui sont acides, réagissent sur le peroxyde pour le décomposer.

Les lames colorées, ainsi préservées, paraissent se trouver dans la même condition que le fer, quand il a été plongé dans l'acide nitrique ou qu'il a servi d'électrode positive, pour décomposer le même

acide ; il est alors dans un état anormal, n'étant pas attaqué par l'acide nitrique.

Lorsqu'on dépose électro-chimiquement sur une lame d'or ou de platine, au moyen d'une dissolution de double chlorure de potassium et de platine, ne contenant pas de cuivre, une couche très-mince de platine, cette couche n'éprouve aucun changement, soit à l'air, soit quand la lame est employée comme électrode positive, pour décomposer l'eau ; il n'en est plus de même, quand la dissolution contient du cuivre : il se produit alors les effets de coloration précédemment décrits, quand la proportion de cuivre est très-faible, l'acide nitrique étendu ne détruit pas la coloration sur le platine, avantage précieux pour les applications.

On indique encore dans ce mémoire un perfectionnement apporté au procédé de coloration, au moyen duquel on rend les couches du métal déposé plus uniformes et plus adhérentes.

La dissolution de double chlorure de potassium et de platine dans l'hyposulfite de soude, donne de magnifiques effets de coloration.

Enfin, les dépôts de peroxyde de fer sur le fer et l'acier, qui sont déjà à peu près inaltérables à l'air, le deviennent entièrement, quand les pièces ont été employées comme électrodes positives pour décomposer l'eau.

MACHINE SOUFFLANTE

ÉTABLIE A LA RIVIÈRE (HAUTE-VIENNE)

CHEZ MM. BOUILLON JEUNE ET FILS ET C^{ie}

Par M. Charles DIETZ, Ingénieur—constructeur à Bordeaux

(PLANCHE 292, FIG. 5 à 7)

Nous devons à l'obligeance de M. Ch. Dietz, ingénieur-constructeur à Bordeaux, la communication des dessins de diverses machines importantes construites dans ses ateliers ; entre autres ceux d'une machine à vapeur de la force effective de 280 chevaux de 75 kilogrammètres, livrée par le constructeur, aux mêmes conditions qu'une machine de 150 chevaux. Cette machine, appliquée à un bateau remorqueur, est à condensation et à deux cylindres inclinés, dont les bielles, atta-

chées par une fourche à la tête des tiges des pistons, attaquent directement l'arbre à manivelle, aux extrémités duquel sont calées les roues motrices à palettes.

La construction de cette machine est très-simple et se recommande surtout par l'agencement des principaux organes, qui sont tous à découverts et disposés de telle sorte que le mécanicien peut aisément en approcher pour en surveiller le fonctionnement et en opérer le graissage pendant la marche.

M. Dietz a fait une très-heureuse application de ce système de machines à vapeur aux bateaux employés sur les fleuves, pour remorquer à la fois un grand nombre de chalands ou toues, chargés de marchandises, au moyen d'un tambour autour duquel s'enroule une chaîne d'une très-grande longueur, fixée à un point quelconque et plongeant dans le lit du fleuve.

Ce système de remorqueur, connu sous le nom de *Touleur à vapeur*, a été étudié par M. Dietz, d'une façon toute spéciale; aussi, lui doit-on les premiers moteurs de ce genre, qui ont fonctionné utilement pour un service régulier.

Nous nous proposons prochainement de donner dans la *Publication industrielle* les dessins de ces machines et des appareils employés sur ces *toueurs*, d'après des renseignements que doit nous fournir M. Dietz et le directeur de la Société du touage de la Haute-Seine, dont le service, parfaitement organisé, peut servir d'exemple.

Il ne sort pas de l'établissement de M. Dietz que des machines à vapeur, on y construit également des turbines et autres appareils. C'est ainsi que ce constructeur nous a communiqué le dessin d'une machine soufflante qu'il a établie chez MM. Bouillon jeune et fils et C^{ie}, à la Rivière (Haute-Vienne).

Cette machine est représentée par les fig. 5 à 7 de la planche 292.

La fig. 5 montre l'ensemble de cette machine vue en dessus, en plan horizontal.

La fig. 6 est une section verticale faite par l'axe de l'un des deux cylindres soufflants.

La fig. 7 est une vue par bout, indiquant la disposition des clapets d'aspiration et de refoulement.

On reconnaît à l'inspection de ces figures, que la machine se compose de deux cylindres en fonte A, fixés au moyen d'oreilles *a* et par des boulons, à un bâti en fonte B, solidement fixé sur un massif en pierre disposé pour le recevoir. Sur ce bâti sont également fixés les paliers *b*, dans lesquels tourne l'arbre à double manivelles forgées à angle droit C, et les glissières *c*, qui assurent la marche rectiligne des tiges des pistons commandées par les bielles D.

Les tiges *d* sont en fonte et creuses intérieurement pour les rendre plus légères. Elles traversent chacune deux presse-étoupe *e*, disposés au centre des deux fonds *E* de chaque cylindre, et dont les boîtes, qui sont fondues avec ces fonds sont réunies à ceux-ci par trois fortes nervures, qui laissent entre elles les vides nécessaires pour le montage des clapets d'aspiration *s* et de celle de refoulement *s'*.

Chaque cylindre est pourvu de deux clapets d'aspiration et de quatre clapets de refoulement; ils sont tous de forme carrée et composés chacun d'une plaque de caoutchouc, revêtue d'un côté d'une épaisseur de tôle; les clapets d'aspiration *s*, s'ouvrant du dehors du cylindre en dedans, ont la feuille de tôle à l'intérieur et un cadre en fonte fixé extérieurement sur le couvercle, maintient serré le côté supérieur formant charnière; tandis que les trois autres côtés présentent un rebord sur lequel viennent s'appliquer les bords correspondants du clapet.

Les clapets de refoulement, s'ouvrant du dedans en dehors, ont leur garniture de tôle du côté de l'ouverture, et des ressorts sont disposés de ce côté, pour les rappeler rapidement aussitôt que le piston *P*, qui se meut dans chaque cylindre, commence sa course rétrograde.

Ce piston est composé d'un disque en fonte, garni de bois sur ses deux faces, et percé d'une ouverture centrale du diamètre de la tige *d*, qui doit le traverser; celle-ci est fondue avec une collerette servant d'épaulement au moyeu de ce disque, qui y est retenu par des boulons à écrou; sa couronne est disposée pour recevoir deux bandes de cuir, séparées au milieu par une saillie étroite ménagée à cet effet.

Le vent, forcé d'une manière continue par les deux pistons, se rend par les conduits en fonte *F*, dans les cylindres en tôle *G*, qui sont en communication, par des tubulures *g*, avec le gros cylindre en tôle *H*. Ce dernier est muni de tubulures *h*, sur lesquelles s'assemblent les tuyaux qui conduisent l'air aux fourneaux ou autres appareils, dans lesquels l'emploi de l'air forcé est nécessaire.

FABRICATION DES CAPSULES EN MÉTAL

Par M. MANÈS

Les capsules sont de petites lames métalliques très-minces, sous la forme de cônes tronqués, ouverts par la base, dont on se sert généralement aujourd'hui pour couvrir les goulots des bouteilles à vin et des flacons à conserves.

La matière métallique que l'on emploie généralement pour faire les capsules n'est point un étain pur, mais un alliage d'étain et de plomb, dans lequel le plomb entre dans la proportion de 10 à 20 p. %. Depuis deux ans, on en fait aussi à Bordeaux, qui sont composées entièrement de plomb, que l'on étame avant de le vernir.

La fabrication des capsules fut, en 1835, créée à Paris par M. André Dupré, qui d'abord se servit de machines verticales à balancier avec un seul poinçon, puis y employa, en 1837, une machine de son invention, composée de plusieurs poinçons horizontaux, laquelle réunit la promptitude à la perfection des produits.

En 1848, M. Fau introduisit cette même fabrication à Bordeaux, et monta à Caudéran, en société avec M. Pujos, l'usine que l'on y voit encore aujourd'hui, et qui avait été installée d'après le système Dupré. En 1853, M. Fau se sépara de M. Pujos, lui laissa la fabrique de Caudéran, forma alors une nouvelle société avec M. Porrat, ancien contre-maitre de la maison Dupré, et monta à Bordeaux, dans l'impasse Michel, une fabrique semblable. Enfin, en 1856, M. Courdouzy établit encore à Bordeaux, dans la rue Pomme-d'Or, une autre fabrique de capsules sur un système un peu différent et pour lequel il est breveté.

Chacune de ces trois petites usines se compose :

1° D'un atelier de fusion contenant un fourneau chauffé au charbon de terre, avec sa chaudière ou bassine en fonte pour la fusion des matières; plus, une lingotière ou grande plaque horizontale en fonte polie, sur laquelle l'alliage est coulé en plaque de 1 à 2 millim. d'épaisseur, de plusieurs mètres de longueur, et d'une largeur en rapport avec la grandeur de la capsule que l'on veut obtenir. Ce coulage se fait à l'aide d'un chariot ou coulissoir en fonte, dans lequel on verse la quantité convenable de métal et que l'on fait cheminer sur la plaque.

2° D'un atelier de travail comprenant : un laminier dégrossisseur et deux laminiers finisseurs, sous lesquels la plaque coulée est transformée en lame de 1/10 de millimètre d'épaisseur; un emporte-pièce pour découper sur cette plaque les disques nécessaires à la fabrication des capsules; enfin, les métiers à capsuler, au moyen desquels ces

disques sont amenés peu à peu à prendre la forme de capsule.

3° D'un atelier de vernissage composé de différents tours, sur lesquels les capsules sont adaptées pour recevoir un mouvement de rotation pendant lequel une ouvrière les recouvre au pinceau d'une couche de vernis coloré.

Une machine à vapeur de la force de 6 à 8 chevaux fait mouvoir les laminoirs et tours à vernisser; une autre machine, de la force de 2 à 3 chevaux, est spécialement destinée à donner le mouvement aux métiers à capsuler, qui doivent marcher avec une très-grande régularité.

Les anciens appareils à balancier sont formés d'une base portant la matrice; d'un massif à écrou, que traverse une vis se terminant d'un côté par un poinçon, et de l'autre par un levier qui se met à la main. Lorsqu'on le fait tourner dans un sens convenable pour que la vis descende, la lame métallique placée sur la matrice est emboutie par le poinçon. Dans ce système, la capsule, pour être achevée, devait passer successivement dans six de ces appareils, qui exigeaient chacun une ouvrière, et une petite fille était encore nécessaire pour enlever les capsules de ces appareils et les faire passer de l'un à l'autre. Par ce mode, on ne faisait pas plus de 6,000 capsules par jour.

Le métier à capsuler, de l'invention de M. Dupré, se compose d'une série de neuf poinçons et d'une série de matrices correspondantes. Les poinçons sont reliés entre eux par une pièce qui reçoit un mouvement alternatif d'avance et de recul, au moyen d'un excentrique calé sur l'arbre de couche du moteur. Pendant le mouvement de recul de ces poinçons, les capsules qui ont subi un commencement d'emboutissage reposent sur une pièce ayant un mouvement de droite à gauche ou perpendiculaire au premier, de sorte qu'à chaque tour, chaque capsule arrive devant le poinçon suivant, d'un diamètre plus petit. Quand la capsule a franchi ainsi la série des poinçons emboutisseurs, elle est terminée; il ne reste plus qu'à couper l'extrémité du bord, et cette opération est exécutée par un tranchant que porte le dernier poinçon.

Quand on veut faire des capsules de différentes dimensions, il suffit de remplacer les poinçons et les matrices par des poinçons et matrices de nouveaux diamètres. Ces métiers marchant avec une grande régularité, ont l'avantage de n'exiger qu'une femme pour placer les disques devant le premier poinçon, et une petite fille pour recevoir les capsules à l'autre extrémité, par chapelets de 200, ce qui en rend le compte facile à la fin de la journée. On estime qu'un tel métier fabrique 25 à 30 capsules à la minute, soit 15,000 à 18,000 par journée de dix heures.

On a cherché à diminuer le nombre des poinçons de ce métier, ainsi qu'à augmenter la vitesse; mais on n'a obtenu aucun bon résultat

de ces changements. Par l'augmentation de vitesse, le poinçon s'échauffe, le métal y adhère et la capsule se fait mal. Par la diminution des poinçons, on s'expose à voir le métal se déchirer ou se plisser dans quelques parties, et à manquer beaucoup de capsules, tandis qu'on les réussit d'autant mieux que les poinçons sont plus multipliés.

Les métiers à capsuler de M. Courdouzy sont faits d'après les mêmes principes que les précédents; seulement, les poinçons emboutisseurs, au nombre de neuf également, au lieu d'être horizontaux, sont inclinés et placés les uns au-dessus des autres, dans un plan vertical. Ils reçoivent aussi un mouvement d'avance et de recul au moyen d'un excentrique relié à l'arbre de couche; mais il y a autant d'excentriques que de poinçons aboutisseurs, ce qui n'était nullement nécessaire.

A la partie supérieure est un cylindre sur lequel est enroulé la lame métallique qui, en se déroulant, passe sous l'emporte-pièce mu par la machine, et les disques détachés passent au premier poinçon emboutisseur. Une femme est nécessaire pour guider la lame se rendant au découpoir. Les poinçons emboutisseurs y sont en retraite les uns au-dessous des autres, de telle sorte que les capsules ont à suivre un plan incliné pour passer d'un poinçon au suivant; elles tombent de gradin en gradin en vertu de leur propre poids; mais elles ne tombent pas toujours de façon à se présenter convenablement devant le poinçon emboutisseur, ce qui donnerait beaucoup de capsules défectueuses et augmenterait notablement le déchet, si un ouvrier spécial n'était chargé de redresser au passage celles qui ne se présentent pas bien. Au dernier poinçon est aussi fixé un tranchant pour découper le bord de la capsule achevée, et celle-ci tombe sur une dalle où un enfant les réunit par paquets de 200. Une machine de ce genre fait au moins 50 capsules à la minute.

Les trois usines de Bordeaux, comprenant sept métiers à capsuler, occupent environ 50 ouvriers, dont les salaires s'élèvent à environ 1 fr. 50 par millier de capsules fabriquées; elles livrent annuellement de 24 à 25 millions de capsules. La fabrique de M. Dupré, à Paris, en envoie encore dans cette ville 7 à 8 millions; la consommation est donc d'environ 32 millions, d'une valeur moyenne de 300,000 francs. Les dimensions des capsules fabriquées varient depuis celles de 0,015 de diamètre sur 0,011 de hauteur, jusqu'à celles de 0,100 sur 0,027. Les plus ordinaires sont celles de 0,025 à 0,034 de diamètre sur 9 à 12 de hauteur; celles-ci pèsent 2 kilog. à 2 kilog. 50 le millier, dont le prix est de 15 à 20 fr.

SOUPAPES ÉQUILIBRÉES

Par M. JOHN PATON, de Glasgow. — Patente anglaise du 1^{er} décembre 1889.

(PL. 292, FIG. 8)

La nouvelle soupape, imaginée par M. Paton, a pour but de remédier aux difficultés d'action des soupapes d'introduction de la vapeur dans les machines, en les disposant de telles sortes que cette vapeur n'agisse pas seulement au-dessous du corps même de la soupape, mais qu'une impression semblable s'exerce au-dessus, et forme une sorte d'équilibre; plaçant ainsi la soupape dans un milieu, lui permettant d'obéir facilement à toutes les impulsions qui lui sont communiquées.

Cette liberté d'action a été obtenue par suite de dispositions particulières que nous allons décrire et qui se reconnaissent par la fig. 8 de la pl. 292; cette figure étant une coupe verticale du corps de la soupape.

Le corps A de cette soupape est cylindrique. Il porte, à sa partie inférieure, un épaulement *a*, venu de fonte et contre lequel vient s'appuyer et se fixer une garniture métallique *b*, qui sert de siège au disque de la soupape proprement dite *c*.

Ce disque est fondu, ainsi que l'indique la figure, avec trois pattes *n* qui servent de guide au mouvement ascensionnel; il est réuni à une sorte de piston plongeur *d*, par un tube *e*, et ce piston est relié à la tige verticale *f*, par une tête *i*, engagée entre des griffes *o*. Cette tête et les griffes qui le retiennent, peuvent loger, quand la soupape est ouverte, dans un refouillement *r* pratiqué dans le couvercle B du corps A de la soupape. Le tube *e*, qui réunit le piston *d* au disque *c*, est creux, et cette cavité se bifurque en deux conduits *t* qui permettent d'établir une communication directe entre le dessous du disque *c* et le dessus du piston *d*. La tige *f*, au moyen de laquelle se manœuvre la soupape et le piston *d*, traverse un stuffing-box *m*, qui guide cette tige en empêchant les fuites de vapeur.

Le corps A de la soupape est fondu avec deux tubulures A' et A² se raccordant, l'une avec le tuyau d'arrivée de la vapeur, l'autre avec le tuyau de sortie.

Les dispositions étant ainsi établies, si l'on suppose que la vapeur arrive par la tubulure A', elle exercera contre le disque *c* de la sou-

pape et celui du piston d une pression égale qui maintient l'équilibre, c'est-à-dire, dans un état qui permet à la soupape de se mouvoir de haut en bas ou de bas en haut, indépendamment de la pression de la vapeur, dont la force est ainsi neutralisée. Si l'on suppose ensuite que le levier qui actionne la tige f agit, pour soulever la soupape cette vapeur s'introduira dans l'intérieur de l'enveloppe A dans la capacité r , en communication par le tube e avec le dessus du disque c ; son action sur celui-ci sera donc contre-balancée par celle de la vapeur agissant sur le piston d ; le système de fermeture se trouvera donc sollicité par deux forces qui s'équilibreront, et le corps de la soupape pourra alors obéir aux plus légers efforts transmis par les leviers de commande à la tige f de cette soupape.

Dans cette disposition et pour obvier au frottement de la garniture du piston d , celui-ci pourrait être remplacé, dans certaines circonstances, par un diaphragme flexible ou autre pièce analogue.

MODIFICATIONS DES EAUX DANS LES RÉSERVOIRS

Par M. COSTE

Dans notre numéro de juin dernier, nous indiquons des analyses faites, à l'École des mines, sur les eaux de la Seine, amenées aux réservoirs de Passy et de Chaillot; il nous a paru qu'il ne serait pas sans intérêt de mentionner ici l'examen des eaux de cette nature qui séjournent dans les réservoirs, ainsi que M. Coste l'expose dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences.

M. Coste observe qu'au moment où l'on s'occupe très-activement d'un projet d'approvisionnement des eaux de Paris, il ne sera peut-être pas inutile, pour la solution de ce problème, de connaître quelles sont les modifications que les eaux subissent dans les réservoirs à ciel ouvert où, en l'état actuel des choses, on les emmagasine. Là, en effet, la lumière et la chaleur y favorisent le développement de matières organiques, comme dans une mare. Au cœur de l'été, l'action du soleil, multipliée par la réverbération des murailles qui entourent ces réservoirs, élève la température jusqu'à 35 degrés et, sous l'empire de ces conditions, des végétaux et des animaux microscopiques se forment en abondance: créations éphémères qui naissent, se reproduisent et meurent, en multipliant ainsi les éléments de fermentation, dont la réaction se fait surtout sentir pendant les orages.

M. Coste mentionne qu'il suit jour par jour, heure par heure, depuis plus de dix ans, toutes les altérations que ces dépôts malsains impriment à l'eau du réservoir du Panthéon qui coule sans interruption dans un laboratoire du collège de France. Il mesure, en quelque sorte, l'intensité de cette altération par l'influence nuisible qu'elle exerce sur l'incubation des œufs de poisson qui font ici office d'instruments d'expérimentation d'une sensibilité extrême. La mortalité y est toujours en proportion de la fermentation, dont l'œil nu, l'odorat ou le microscope permettent aisément de constater l'existence.

Pour mettre en évidence, par un contraste frappant, la différence qu'il y a entre les divers points d'un même bassin, dont les uns sont éclairés et dont les autres sont à l'ombre, il a fait couvrir certains espaces des viviers, au moyens de planches, et laisse les autres à la lumière. Nulle trace de végétation ne s'est développée sur les parois placées dans l'obscurité, tandis que partout ailleurs la végétation était très-active.

Il est donc évident, d'après ces expériences, que la lumière et la chaleur sont des causes d'altération pour les eaux et surtout pour les eaux stagnantes. On ne saurait donc prendre trop de précautions pour soustraire les réservoirs d'approvisionnements à leur fâcheuse influence. Les Romains l'avaient parfaitement compris. On en trouve la preuve partout où ils sont établis, et particulièrement en Afrique et en Italie. Les monuments qu'ils y ont construits sont en général d'immenses voûtes, encore parfaitement conservées, formées par des pierres de taille, soutenues par de longues séries d'arcades parallèles qui reposent sur des dalles. Toutes les parties de ces constructions, reliées entre elles par un ciment d'une dureté plus grande que celle de la pierre, formant comme d'immenses monolithes creux, où l'eau se maintient dans un état de pureté parfaite et de perpétuelle fraîcheur.

M. Coste mentionne qu'il a visité, au pied du mont Cirsé, près de Terracine, sur l'emplacement d'une villa de Lucullus, un des monuments qui s'y trouve encore aujourd'hui dans un tel état d'intégrité, que sa vue suffit à donner une idée de l'importance que les anciens attachaient à ces genres de construction et du soin qu'ils mettaient à les organiser.

Quant à l'aération, il ne sera pas difficile de l'obtenir sous ces voûtes et d'y donner au liquide toutes les conditions de salubrité si bien définies par M. Chevreul dans son travail sur l'*Hygiène des cités populeuses*. Une roue placée à l'extrémité du canal d'arrivée, mise en mouvement par le cours d'eau lui-même, brassera l'air et l'eau, de manière à les mélanger ensemble. Du reste, dès que la science mo-

derne viendra s'appliquer à la solution de ce problème, elle ne manquera pas de moyens de le résoudre, soit en ce qui concerne la circulation du liquide, soit en ce qui concerne la ventilation des réservoirs.

IMPRESSION A EFFETS VARIÉS SUR ÉTOFFES

Par M. GODEFROY, à Puteaux (Seine)

M. Godefroy, manufacturier à Puteaux, s'est fait breveter en France pour des procédés d'impression sur étoffes qui consistent à obtenir économiquement par la machine à imprimer à un seul rouleau sur étoffes, une infinité de dessins variés offrant des effets probablement inconnus jusqu'ici.

Ce résultat est dû à l'emploi d'un petit rouleau garni à sa surface de saillies ou aspérités de toute nature, de toutes formes et configurations, régulières ou irrégulières, suivies ou interrompues, commandé relativement par le presseur dans un sens opposé à la direction de la pièce qui vient s'imprimer, et doué à volonté d'un mouvement de va-et-vient.

La pièce, en passant sur ce rouleau mobile, en suit les sinuosités et se déplace ainsi en différentes fois; ce déplacement est tel qu'elle ne présente plus au contact du rouleau gravé que ses aspérités.

Ce rouleau s'adapte à la machine, soit à la première impression, soit à la deuxième passe : la conséquence de son emploi est une variété d'effets réguliers ou irréguliers à volonté, qu'une machine à plusieurs couleurs ne pourrait imiter.

Or, ces effets divers se trouvent ainsi produits avec le même rouleau gravé, ce qui constitue dans le matériel une notable économie, sous la répétition du jeu de dessins comme avec les deux passes consécutives du même rouleau gravé.

On a eu déjà l'idée d'essayer l'emploi de barres ondulées pour moirer les étoffes; mais ces barres fixées avaient l'inconvénient, par leur tension trop rigide, de déchirer l'étoffe et de n'offrir que peu de régularité.

Les conditions de la combinaison du rouleau de M. Godefroy le rendent tout-à-fait propre au but proposé.

En effet, sa mobilité relative en sens inverse de la direction de la pièce à imprimer permet au tissu de se tendre suffisamment, en lui

conservant son élasticité et sa régularité ; si les saillies ou aspérités sont disposées régulièrement sur le rouleau, les effets produits seront réguliers et continus ; si les aspérités sont déposées irrégulièrement sur ce rouleau, les effets varieront suivant la même irrégularité, mais se produiront périodiquement en vertu de sa rotation ; enfin, comme indépendamment du mouvement rotatif qui est communiqué par le presseur au petit rouleau bosselé, on lui donne, au besoin, un mouvement de va-et-vient, les dessins peuvent varier à l'infini et offrir à l'aspect des effets inconnus et multiplés en tous sens et même entrelacés.

LOCOMOBILE A VAPEUR AVEC POMPES ADHÉRENTES POUR ÉLEVER LES EAUX

Par M. HUBERT, ingénieur — mécanicien à Paris

(PLANCHE 291, FIG. 1 à 3)

Dans le volume 17 de ce recueil (1), nous avons mentionné que M. Hubert s'était fait breveter pour une locomobile permettant d'actionner des pompes disposées sur le même appareil, et nous avons pensé qu'en l'absence d'un dessin de cette machine, il n'était pas sans intérêt de faire connaître les conditions de rendement et l'appareil dont il s'agissait.

Nous sommes en mesure, aujourd'hui, de compléter notre compte-rendu de la locomobile de M. Hubert, en donnant les dessins de cet appareil, que l'on a déjà pu apprécier, sous le point de vue de ses heureuses dispositions et des diverses applications que l'on peut en faire, et que nous croyons devoir rappeler.

Ainsi, elle peut être appliquée :

1° Aux épuisements dans les travaux de fondations, la disposition des clapets des pompes en permettant une visite facile, et, au besoin, leur remplacement en quelques instants, donnent la faculté d'élever des eaux très-chargées de sable, de terre, etc.

2° Aux irrigations et au lavage des chaudières des locomotives.

(1) Nous rappelons aussi que dans le vol. 19 (n° de janvier 1860), nous avons parlé d'une locomobile d'alimentation, employée au chemin de fer de l'Est.

3° Comme pompe à incendie, leur jet agissant avec une grande puissance, et, par conséquent, permettant l'émission à une grande hauteur. Cette propriété permet d'en faire usage pour l'arrosage des grands arbres, ainsi que le pratique la ville de Paris.

4° Pour l'alimentation des machines des gares des chemins de fer.

Ces locomobiles, par leurs dispositions, peuvent être employées comme les locomobiles ordinaires; il suffit pour cela de démonter les bielles transmettant le mouvement aux pompes, et d'installer une courroie de transmission sur la poulie calée sur l'arbre de transmission.

Le produit de ces pompes peut varier de 25 à 100 mètres cubes à l'heure, élevés de 25 à 100 mètres de hauteur, suivant la force des machines.

Cette locomobile est indiquée planche 291, par les figures 1 à 5.

La fig. 1 est une élévation longitudinale en partie coupée de la machine et de la chaudière; les quatre roues et l'avant-train sur lequel l'ensemble de l'appareil est monté, sont supprimés.

La fig. 2 en est une section verticale faite transversalement par un plan perpendiculaire à l'axe des pompes.

La fig. 3 est un plan général de la locomobile vue en dessous.

La locomobile se compose d'une chaudière tubulaire *L*, avec foyer intérieur *l*, d'une boîte à fumée *m* surmontée de sa cheminée *n*, exécutée en deux parties, dont l'une peut se rabattre à charnière dans le transport de l'appareil, sur un étrier *E*, placé à l'arrière de la machine sur le dôme de prise de vapeur. La chaudière étant d'ailleurs munie de ses appareils de sûreté, niveau d'eau *o*, soupapes à contre-poids *O*, robinet de jauge *r*, et indicateur de pression *R*.

Elle repose sur des longerons reliés par des entre-toises, formant le système de brancard supporté par des roues pour en faciliter le transport.

Sur cette chaudière est solidement installée une forte plaque en fonte *P*, qui reçoit les principaux organes du moteur et des pompes.

C'est d'abord le dôme de prise de vapeur *A*, fondu d'une seule pièce avec le cylindre dans lequel se meut le piston qui actionne l'arbre moteur *B*, par l'intermédiaire de la bielle *b*. A la partie supérieure de ce dôme se trouve le tuyau *b'* qui prend la vapeur et la conduit par le tube *c'* dans le tiroir de distribution; après avoir agi sur le piston, elle se rend, par le tuyau *k*, dans la boîte à fumée *m*, d'où elle s'échappe, par la cheminée, dans l'atmosphère.

Sur l'arbre *B* sont calés deux volants *V*, les deux pignons *o'* et l'excentrique *s* qui communique, au moyen de la tringle *t*, le mouvement au tiroir de distribution. La bielle *b* met aussi en mouvement, au moyen du bouton *x*, la pompe alimentaire *a*.

Les pignons o' engrènent, avec des roues p' , fixées aux extrémités d'un arbre intermédiaire, dont l'un des bras est muni de boutons qui actionnent les bielles i et i' des pompes I et I' . Ces pompes sont à double effet et disposées pour agir, ainsi qu'on le reconnaît fig. 4, dans les deux mouvements du piston v , ce piston opérant le vide dans la double capacité e , e' , qui portent chacun leur clapet d'aspiration e , et leur clapet de refoulement e' . Ces clapets sont disposés dans des boîtes fermées par des couvercles latéraux i^2 (fig. 2 et 3), qui permettent, au besoin, une visite facile. Chaque corps de pompe est muni de son tuyau d'aspiration g , de son tuyau de refoulement d , auquel est ajouté un récipient d'air d' . Les deux tuyaux de refoulement sont en communication par des tubulures f , fondues avec eux et entre lesquelles est interposée une valve d'arrêt f' , qui opère la fermeture de ce conduit, si l'on n'opère qu'avec une pompe.

L'inspection de ces figures doit suffire, après la description qui précède, pour faire reconnaître, ainsi que nous l'avons dit, que les couvercles des cylindres dans lesquels se meuvent les pistons des pompes, peuvent être enlevés rapidement, et que tous les organes sont disposés de manière à pouvoir être visités très-facilement, tant pour ce qui concerne les pistons, que pour les soupapes d'ascension et de refoulement.

Cette machine a obtenu à l'exposition nationale d'agriculture de Paris, en 1860, la médaille d'or.

MACHINE A CONCASSER LES PIERRES

Par MM. BLAKE, frères, de New-Haven (États-Unis)

(PL. 294, FIG. 4 ET 5)

La machine imaginée par MM. Blake est disposée en vue de concasser les pierres, les minerais, en les réduisant en petits fragments, tels qu'ils sont demandés dans les travaux de maçonnerie et spécialement pour le bétonnage (1).

Cette machine nous paraît devoir remplir, d'une manière assez complète, le but que l'auteur s'est proposé, celui d'obtenir économiquement et rapidement, des fragments de dimensions aussi réduites

(1) Nous avons déjà publié, dans le vol. xx (juillet 1860), une machine de ce genre, par M. Ducourneau, mais dont le mode d'action est essentiellement différent.

que possible et réguliers ; ce dernier résultat pouvant être obtenu en passant les produits concassés dans des cribles de divers numéros.

L'appareil concasseur dont il s'agit, est indiqué en section longitudinale et en plan horizontal par les fig. 4 et 5.

Cette machine comprend un fort bâti en fonte A, de forme rectangulaire, dont les pieds se scellent dans le sol de l'atelier ; ce bâti principal reçoit et supporte les diverses pièces qui composent la machine.

C'est d'abord l'arbre coudé à manivelle D, qui reçoit à ses extrémités les volants B, et une poulie de transmission C : l'arbre principal D se meut dans des paliers *e*, munis de leurs boîtes de graissage *a*.

La manivelle de l'arbre D est embrassée par la tête d'une bielle E qui actionne un levier F, dont le centre du mouvement est une arête de forme demi-circulaire *i*, reposant dans la rainure d'une traverse-entretoise *f*, réunissant les montants du bâti, et venue de fonte avec eux.

A l'avant de la machine est disposé un encastrement rectangulaire, dans lequel vient se loger une sorte de mâchoire I, qui présente sur sa face antérieure un dentelage triangulaire dans le sens de sa hauteur. Cette pièce est échancrée aux angles, sur ses deux faces supérieure et inférieure, pour s'appuyer sur des portées *n*, ménagées à la partie inférieure dans l'encastrement qui reçoit la mâchoire fixe I.

Un certain jeu existe entre la face extérieure du coin et la face antérieure de l'encastrement ; et dans ce vide, on coule une feuille de plomb ou d'étain pour former une assiette de calage à la mâchoire, qui est d'ailleurs convenablement fixée au moyen de deux coins latéraux, de forme trapézoïdale *m*, dont l'une des faces latérales est taillée en coin pour s'engager dans un vide de même forme que l'on peut remarquer sur la mâchoire fixe I.

Les échancrures pratiquées sur les deux faces supérieure et inférieure de cette mâchoire, permettent d'établir un repos sur les saillies *n* et, par suite, offrent la facilité de la changer bout par bout, et de remplacer ainsi la partie la plus exposée à l'usure.

Les coins *m* donnent la facilité de serrer très-convenablement cette mâchoire fixe contre la garniture en métal flexible *o* ; à son arrière, est disposée une seconde mâchoire J, mobile autour d'un axe *j*, qui la traverse librement. Cet axe repose sur des coussinets demi-circulaires, fondus avec le bâti, et chaque coussinet et le bout correspondant de l'arbre sont embrassés par une bride elliptique *q*, qui les relient par une clé de serrage. La face extérieure de cette mâchoire mobile est cannelée comme celle de la face antérieure de la mâchoire fixe I.

Le levier F porte, près de son centre d'oscillation *i*, une rainure

semi-cylindrique r , existant dans toute sa largeur, sauf en son milieu, traversé par une nervure. Dans la rainure vient reposer un levier à deux branches verticales s , et dont la partie supérieure présente sur toute la largeur, comprise entre le montant intérieur du bâti, deux rainures longitudinales opposées, dans lesquelles viennent s'engager les bouts arrondis de fortes tablettes en fer t , t' formant elles-mêmes leviers. A cet effet, le levier t s'engage, par son autre extrémité, dans une rainure horizontale v d'une traverse x , ajustée entre deux portées venues de fonte avec le bâti, et le côté opposé du levier t' repose également dans une rainure v' , pratiquée sur la face arrière de la machine mobile J.

Ce système forme, comme on peut s'en rendre compte à l'inspection de la figure, un mouvement de genouillère à très-faible course qui, par cela même, transmet avec une grande énergie à la mâchoire J le mouvement oscillatoire communiqué au levier par l'arbre à manivelle D. La pièce de repos ou de butée x permet de régler la distance qui doit exister entre les deux mâchoires au moyen d'un coin trapézoïdal y , dont on actionne le serrage au moyen d'une vis de suspension y' , ce coin venant buter contre la traverse z du bâti.

La mâchoire mobile J, actionnée, comme on vient de le voir, par le système des leviers F, s , t , t' , forme un certain angle avec la mâchoire fixe I; elle est constamment maintenue en contact avec les leviers t par un ressort en caoutchouc h auquel elle est reliée par une tige terminée par un crochet. Ce ressort, qui n'est autre qu'une espèce de tampon, s'appuie contre une entretoise p ; il est traversé par la tige d , terminé à son extrémité par un écrou à oreille l , servant à régler sa tension. Dans son mouvement de l'arrière à l'avant, la mâchoire J comprime le ressort h , et l'élasticité de celui-ci la rappelle de l'avant à l'arrière.

Une trémie N est disposée au-dessus de l'espace angulaire ménagée entre ces deux mâchoires, pour recevoir les matières à concasser. La grosseur des pierres concassées dépend tout naturellement de leur plus ou moins d'écartement, et l'on comprend que ce réglage peut s'opérer aisément, comme il est dit plus haut, en remontant plus ou moins le coin y ; il peut encore s'opérer par le plus ou moins de longueur que l'on peut donner aux leviers intermédiaires t et t' .

Les machines exécutées sur ce système sont de deux sortes, répondant à la largeur des mâchoires; selon que cette largeur est de 0^m,250 ou de 0^m,575. Les pierres à concasser peuvent avoir un diamètre moyen de 0^m,425.

La quantité de pierres que ces machines peuvent broyer par heure dépend :

1° De la distance entre les mâchoires;

- 2° De la longueur de ces mâchoires ;
- 3° Du nombre de révolutions par minute ;
- 4° De la force disponible.

Cette force nécessaire pour opérer le cassage, est naturellement subordonnée à la dureté de la matière.

La machine de 0^m,375 de longueur de mâchoires, à distance de 0,051, mue par une force de 12 chevaux et marchant à raison de 200 tours par minute, peut broyer de 2,74 à 3,65 mètres cubes par heure, et de l'espèce la plus dure.

La machine de 0,250 de mâchoires fera les $\frac{2}{3}$ du travail mentionné, avec les $\frac{2}{3}$ de la force.

Le châssis ou bâti de la première machine pèse environ 1347 kilogrammes ; et celui de la seconde 1046,50 kilogrammes.

Le poids total de la première machine est d'environ 3685 kilogrammes ; celui de la seconde étant de 2639 kilogrammes.

Les dimensions de ces machines se résument : pour la première, longueur, 2^m,528 ; largeur, 1^m,566 ; hauteur, 1^m,520.

Pour la seconde : longueur, 2^m,250 ; largeur, 1^m,240 ; hauteur, 1^m,520.

PROCÉDÉS DE SOUDAGE DE L'ACIER

Nous empruntons au journal le *Crédit Minier* des renseignements qui ne manquent pas d'intérêt sur les procédés de soudage de l'acier.

Bien que l'acier se soude généralement au fer, ou à lui-même, avec une grande facilité, il n'est pas moins vrai qu'on rencontre quelquefois des aciers qui réclament pour cette opération des soins particuliers.

Voici, en quelques lignes, les précautions auxquelles il convient d'avoir recours, et qui, pour être souvent négligées, donnent lieu à des altérations plus ou moins profondes du métal.

Que l'acier dont on dispose doive être soudé en planche ou entre deux fers, s'il a été fondu doux, ou si par lui-même il est un peu vif, il convient de chauffer avec précaution et d'éviter les coups de feu. Quand la pince rougit, on projette dessus, en plusieurs fois, du grès, de la brique ou du verre brûlé, du sable ou de l'argile très-sèche et réduite en poudre. On retourne le métal sur toutes les faces, de manière à bien le mettre en contact avec les substances dont on vient de l'entourer.

En sortant la pince du feu, on la soumet vivement à l'action du marteau de forge, dont les coups, d'abord faibles, doivent augmenter de force progressivement.

On soude ainsi l'acier corroyé à lui-même, quelque vif qu'il soit ; pour l'acier fondu très-dur, les mêmes précautions sont suffisantes, en redoublant cependant d'attention.

Les soudes que l'on obtient par cette méthode sont excellentes ; on ne peut, même en cassant la pièce, trouver le point de jonction des deux morceaux d'acier.

On ne saurait donc trop recommander cette manière d'opérer jusqu'ici très-peu employée. On a eu recours seulement dans les fonderies au borax avec ou sans addition des autres substances. Cette dernière méthode est plus complexe, nous l'indiquerons sommairement.

Quand le borax est employé seul, il est bon de le faire fondre et de le pulvériser après refroidissement.

Quand on préfère y ajouter des substances étrangères, on choisit ordinairement les mélanges suivants :

Borax.	500 grammes.
Sel ammoniac	250
Esprit-de-vin.	50

Le borax est concassé avec le sel ammoniac dans un creuset que l'on place sur le feu. On y ajoute l'esprit-de-vin au bout d'un quart d'heure, et après l'inflammation du mélange, on laisse refroidir.

Borax fondu.	500 grammes.
Limailla de fer	500

Le borax est fondu et refroidi dans un mortier avec la limailla.

Pour souder l'acier avec le fer, on chauffe le fer à blanc et l'acier au rouge cerise. On projette sur le feu une petite quantité de poudre de l'un des mélanges précédents ; on y applique la mise d'acier et, après quelques coups de marteau, on remet au feu, en ayant soin de saupoudrer de sable ou de grès.

On peut encore employer :

Acide borique.	42 grammes.
Sel marin décrépité	55
Ferrocyanure de potassium	55
Carbonate de soude desséché	8

On bien :

Acide borique.	55 grammes.
Sel marin décrépité	50
Ferrocyanure de potassium.	57
Colophane	8

Les pièces sont chauffées séparément et débarrassées de toute trace d'oxyde. Après avoir saupoudré les surfaces à souder, on les réunit et l'on chauffe. On termine la pièce à l'aide du marteau lorsque l'on a atteint le degré de température convenable.

TRAITÉS DE COMMERCE

CONCLUS ENTRE L'ANGLETERRE ET LA FRANCE

Le 25 janvier 1860

ET ENTRE LA BELGIQUE ET LA FRANCE

Le 27 mai 1861

Les tarifs de douane se trouvant sensiblement modifiés par les deux nouveaux traités de commerce conclus entre l'Angleterre et la France, et entre cette dernière puissance et la Belgique, tous les manufacturiers, fabricants et commerçants ont journellement besoin d'avoir recours à ces tarifs. Nous croyons donc être agréable à nos lecteurs, en leur donnant dans ce recueil le résumé du taux des droits d'entrée en France, des produits et principaux objets manufacturés employés dans l'industrie.

Nous ferons remarquer que dans le traité conclu avec la Belgique, on a suivi à peu près la même classification des articles que dans le traité conclu antérieurement avec l'Angleterre, et que les droits d'entrée, sauf quelques exceptions que nous aurons le soin de mentionner, sont à peu près les mêmes pour les deux États, ce qui nous a permis de simplifier notablement notre travail, en ne donnant qu'une seule liste pour ce qui est des droits d'entrée en France. Quant aux droits à payer pour l'entrée en Belgique, nous serons obligé de dresser une seconde liste que nous donnerons dans un prochain numéro.

Pour l'Angleterre, une condition même du traité a été l'abolition des droits d'importation sur les articles suivants :

Acide sulfurique et autres acides minéraux ; — Agates et cornalines montées ; — Allumettes chimiques ; — Amorees ou capsules ; — Armes de toutes sortes ; — Bijouterie ; — Binbloterie ; — Bouchons ; — Brocart d'or et d'argent ; — Broderies ou ouvrages à l'aiguille de toute espèce ; — Ouvrages en bronze, ou métal bronzé ou vernis ; — Canes pour ombrelles, parapluies ou autres ; — Chapeaux ; — Gants, bas, chaussettes ou autres articles confectionnés de coton ou de fil de lin ; — Cuir ouvré, — Dentelles de coton, laine, soie ou lin ; — Fers et aciers ouvrés ; — Machines et mécaniques ; — Outils et instruments ; — Coutellerie et autres articles en acier, fer ou fonte moulée ; — Articles d'ornement ou de fantaisie en acier ou en fer ; — Ouvrages chargés de cuivre par un procédé galvanique ; — Modes et fleurs artificielles ; — Fruits frais ; — Ganteries et autres articles d'habillement en peau ; — Caoutchouc et gutta-percha ouvrés ; — Huiles ; — Instruments de musique ; — Châles de laine, imprimés ou unis ; — Couvertures, gants et autres tissus en laine non dénommés ; — Mouchoirs et autres tissus non dénommés, en lin et chanvre ; — Parfumerie ; — Tablet-

terie ; — Pendules ; — Montres ; — Lorgnettes ; — Plomb ouvré ; — Plumes ; — Tissus de poil de chèvre ou autres ; — Porcelaine ; — Poterie ; — Raisin frais ; — Sulfate de quinine ; — Sels de morphine ; — Tissus de soie pure et mélangés, de quelque nature qu'ils soient.

A l'abolition des droits d'importation sur tous ces articles, le traité apporte, comme un des grands avantages, une diminution notable sur les droits d'entrée en Angleterre, des vins français.

Les objets d'origine ou de manufacture britannique, énumérés dans le tarif que nous donnons plus loin, et importés directement du Royaume-Uni, sous pavillon français ou britannique, seront admis en France aux droits fixés par ledit tarif.

Pour établir que les produits sont d'origine ou de manufacture britannique, l'importateur devra présenter à la douane française, soit une déclaration officielle faite devant un magistrat britannique, siégeant au lieu d'expédition, soit un certificat délivré par le chef du service des douanes du port d'embarquement, soit un certificat délivré par les consuls ou agents consulaires de France, lesquels légaliseront les signatures des autorités britanniques.

L'importateur de machines et mécaniques entières ou en pièces détachées, d'origine ou de manufacture britannique, sera dispensé de l'obligation de produire à la douane française tout modèle ou dessin de l'objet importé.

L'importateur d'une marchandise d'origine ou de manufacture britannique, taxée à la valeur, devra joindre à la déclaration constatant la valeur de cette marchandise, et au certificat d'origine, une facture indiquant le prix réel et émanant du fabricant ou du vendeur, qui sera visée par un consul ou agent consulaire de France dans le Royaume-Uni.

Indépendamment des taxes de douane, les articles d'orfèvrerie et de bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux, de manufacture britannique, importés en France, seront soumis au régime du contrôle établi dans ce pays pour les articles similaires de fabrication nationale, et paieront, s'il y a lieu, sur la même base que ceux-ci, les droits de marque et de garantie.

Indépendamment des droits de douane, stipulés dans le tarif, les produits d'origine ou de manufacture britannique ci-dessous énumérés, seront, à leur importation en France, et à titre de compensation des droits équivalents, supportés par les fabricants français, assujétis aux taxes supplémentaires ci-après déterminées :

Les 100 kilog. de ces produits sont taxés : Soude brute, cristaux de soude, 4 fr. 35. — Sulfate de soude pur : anhydre, 6 fr., cristallisé ou hydraté, 2 fr. 40. — Sulfate de soude impur : anhydre, 8 fr. 40, cristallisé ou hydraté, 2 fr. 10. — Sulfate de soude, 6 fr. — Sel de soude, 11 fr. — Acide hydrochlorique, 5 fr. — Chlorure de chaux, 10 fr. — Chlorate de potasse, 66 fr. — Chlorure de magnesium, 4 fr. — Gobleterie, verres à vitre et autres verres blancs, 5 fr. 20. — Bouteilles, 1 fr. 25. — Outremer factice, 11 fr. — Sel ammo-

niac, 16 fr. — Soudes de varech, 1 fr. 80. — Solin ou résidu brut de la calcination des vinasses de betterave, 1 fr. 28. — Sel d'étain, 3 fr.

Glaces ou grands miroirs, 1 fr. le mètre superficiel.

Les savons sont taxés, les 100 kilogrammes :

Savons blancs ou marbrés, composés d'alcalis et d'huile d'olives ou de graines grasses, pures ou mélangées de graisses animales ; l'huile entrant pour la moitié au moins dans le mélange des corps gras, 8 fr. 20 ; l'huile entrant pour moins de moitié dans le mélange des corps gras, 6 fr. — *De graisses animales* : Savons purs, 6 fr. ; mélangés de résine, 6 fr. ; d'huile de palmier ou de coco, mélangés de graisses animales, 4 fr. ; Savons de couleur, composés d'huile de graines ou de graisses animales, 6 fr.

Alcool pur, liqueurs, eaux-de-vie en bouteilles, 90 fr. l'hectolitre. — Bière, 2 fr. 40 l'hectolitre. — Vernis à l'esprit de vin, par hectolitre d'alcool contenu dans le vernis, 90 fr.

Pour la Belgique, les mêmes produits sont frappés de taxes semblables, à l'exception pourtant des produits énumérés ci-dessous, qui paient, à leur importation en France, pour 100 kilogrammes :

Chlorure de chaux, 7 fr. 80. — Gobeletterie, verres à vitres et autres verres blancs, 2 fr. — Bouteilles, 0 fr. 80. — Outremer factice, 6 fr. 78 — Sel ammoniac, 10 fr. — Savons de graisses animales mélangés de résine, 6 fr. 20.

Les sucres d'origine ou de fabrication belge, importés directement par terre ou par mer, sous pavillon français ou belge, sont admis en France aux droits ci-après :

Raffinés (droits de consommation compris).	41 ^f ,00 les 100 kil.
Candis (droits de consommation compris).	44,00 id.
Bruts de betterave (non compris le droit de consommation de 30 ^f ,00)	2,00 id.

Les sucres d'origine ou de fabrication française seront admis en Belgique aux droits ci-après :

Raffinés, melis, lumps et candis (droit d'accise compris).	60 ^f ,00 les 100 kil.
Bruts de betterave (non compris le droit d'accise de 45 ^f ,00 pour 100 kil.)	1 ^f ,20 id.

Le droit d'accise établi en Belgique sur les vins d'origine française sera réduit, ainsi qu'il suit :

A partir du 1 ^{er} juillet 1861, à 27 ^f ,50 l'hectolitre.	
Id. 1 ^{er} janvier 1862, à 28,00 id.	
Id. 1 ^{er} juillet 1862, à 22,80 id.	

Ne seront pas réputés vins, les liquides contenant une quantité d'alcool supérieure à vingt-et-un pour cent.

La décharge de droit d'accise accordée à l'exportation de Belgique, pour les bières et les vinaigres, sera réduite à 2 fr. 50 l'hectolitre.

Le droit à l'importation en Belgique des charbons de terre, du coke et des briquettes de charbon d'origine française, est réduit à 1 fr. par mille kilogrammes.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TARIF	
	DES DROITS D'ENTRÉE	
	en 1861.	en 1864.
	les 100 kil.	les 100 kil.
MÉTAUX. — FER ET FONTE.		
Minerai de fer, mâche-fer, limailles et scories de forge. <i>Exempts.</i>		
Fonde brute en masse, débris de vieux ouvrages en fonte	2 ^f , 50	2 ^f , 00
Fonde épurée, dite <i>mazée</i> , ferrailles et débris de vieux ouvrages en fer	5, 25	2, 75
Fer brut en massiaux ou prismes retenant encore des scories	5, 00	4, 50
Fers en barres carrées, ronds ou plats, rails de toute forme et dimension, fers d'angle et à T et fils de fer, sauf les exceptions ci-après	7, 00	6, 00
Fers feuillards en bandes, d'un millim. d'épaisseur au moins. — Tôles laminées ou martelées de plus d'un millim. d'épaisseur, en feuilles pesant 200 kil. au moins, et dont la largeur n'excède pas 1 mètre 20, ni la longueur 4 mètre 50	8, 50	7, 50
Fers en feuilles pesant plus de 200 kil., ou bien ayant plus de 1 mètre 20 de larg. ou plus de 4 mètres 50 de long.	9, 50	7, 50
Tôles minces et fers noirs, en feuilles d'un millim. d'épaisseur au moins	13, 00	10, 00
(Les feuilles de tôle ou fer noir, planes, découpées d'une façon quelconque, payeront un dixième en sus des feuilles rectangulaires).		
Fer étamé (fer-blanc) cuivré, zingué ou plombé	16, 00	13, 00
Fil de fer de 3/10 ^e de millim. de diamètre et au-dessous, qu'il soit ou non étamé, cuivré ou zingué	14, 00	10, 00
ACIER.		
En barre de toute espèce	18, 00	15, 00
En tôles de plus de deux mill. d'épaisseur (1)	22, 00	18, 00
En tôles de deux mill. d'épaisseur au moins (2). — Fil d'acier, même blanchi, pour cordes d'instruments	30, 00	25, 00
CUIVRE.		
Minerai. — Limailles et débris de vieux ouvrages en cuivre. — Pur ou allié de zinc ou d'étain de première fusion, en masse, barres, saumons ou plaques. <i>Exempts.</i>		
Pur ou allié de zinc ou d'étain, laminé ou battu, en barres ou planches. — Pur ou allié, en fils de toutes dimensions	15, 00	10, 00
Doré ou argenté, battu, tiré ou laminé, filé sur fil ou sur soie	100, 00	100, 00
ZINC.		
Minerai cru ou grillé, pulvérisé ou non, limailles et débris de vieux ouvrages. <i>Exempts.</i>		
En masses brutes, saumons, barres ou plaques	0, 10	0, 10
Laminé (3)	6, 00	4, 00
PLOMB.		
Minerai et scories de toutes sortes. — Limailles et débris de vieux ouvrages. <i>Exempts.</i> — En masses brutes, barres ou plaques	5, 00	<i>Exempts.</i>
Laminé. — Allié d'antimoine en masse. — Vieux caractère d'imprimerie	5, 00	5, 00

(1) En Belgique, l'épaisseur doit être supérieure à un demi-millimètre alors que les tôles sont laminées à chaud.

(2) En Belgique, ce droit s'applique aux tôles ou bandes blanches, laminées à froid, quelle que soit l'épaisseur.

(3) En Belgique, ces matières ne paient pas de droits.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TARIF	
	DES DROITS D'ENTRÉE	
	en 1861.	en 1864.
	les 100 kil.	les 100 kil.
ÉTAIN.		
Minéral. — En masses brutes, saumons, barres ou plaques. — Limalles et débris (1). <i>Exempts.</i> — Allié d'antimoine (métal britannique), en lingots	8 ^f ,00	5,00
Pur ou allié, battu ou laminé	6,00	6,00
ANTIMOINE.		
Minéral. — Sulfuré et fondu. <i>Exempts.</i> — Métallique ou régule ..	8,00	6,00
NICKEL.		
Minéral de nickel et speiss. — Pur ou allié d'autres métaux, notamment de cuivre ou de zinc (argentan), en lingots ou masses brutes. <i>Exempts.</i>		
Pur ou allié d'autres métaux, battu, laminé ou étiré.	18,00	10,00
Manganèse en minéral. — Arsenic en minéral et métallique. — Minerais non dénommés. <i>Exempts.</i>		
OUVRAGES EN MÉTAUX. — FONTE.		
Ouvrages en fonte moulée, non tournés ni polis.		
1 ^{re} Classe. — Coussinets de chemins de fer, plaques ou autres pièces coulées à découvert.	3,80	3,00
2 ^e Classe. — Tuyaux, cylindres droits, poutrelles et colonnes pleines, cornues à gaz (2).	4,25	3,75
3 ^e Classe. — Poteries et tous autres ouvrages non désignés dans les classes précédentes	5,00	4,00
Ouvrages en fonte polis ou tournés	9,00	6,00
Ouvrages en fonte émaillés, émaillés ou vernissés.	12,00	10,00
FER.		
<i>Ferronnerie comprenant :</i> Pièces de charpente. — Courbes et solives pour navires. — Ferrures de charrettes et wagons. — Gonds, pentures, gros verrous, équerres, d'autres gros ferrements de portes ou croisées, non tournés ni polis. — Grilles en fer plein, lits, sièges et meubles de jardins ou autres, avec ou sans ornements accessoires, en fonte, cuivre ou acier.	9,00	8,00
(Les essieux, ressorts et bandages de roues ne sont pas compris dans cette nomenclature et figurent parmi les pièces détachées des machines.)		
<i>Serrurerie comprenant :</i> Serrures et cadenas en fer de toute sorte, fiches et charnières en tôle, loquets, targenttes et tous autres objets en fer ou tôle, tournés, polis ou limés, pour ferrures de meubles, de portes et croisées. — Clous forgés à la main.	15,00	12,00
Clous forgés à la mécanique. — Ancres. — Câbles et chaînes en fer. — Vis à bois, boulons et écroux	10,00	8,00
Outils en fer pur, emmanchés ou non	12,00	10,00
Tubes en fer étirés, soudés par simple rapprochement, de 9 millim. de diamètre intérieur au plus.	15,00	11,00

(1) En Belgique, le cadmium brut, le mercure natif, le bismuth et l'étain de glace, sont exempts de droits d'entrée.

(2) En Belgique, dans cette classe sont compris : les barreaux pleins et leurs assemblages, grilles et plaques de foyers, arbres de transmission, bâtis, machines et autres objets sans ornements ni ajustages.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TARIF	
	DES DROITS D'ENTRÉE	
	en 1861.	en 1864.
	les 100 kil.	les 100 kil.
De moins de 9 millim., raccords de toute espèce.....	25 ^f ,00	20,00
Tubes en fer étirés, soudés sur mandrins et à recouvrement.....	25,00	20,00
Hameçons de mer, en fer, étamés ou non.....	50,00	30,00
Articles de ménage et autres ouvrages non dénommés, en fer ou en tôle, polis ou peints.....	17,00	14,00
En fer ou en tôle, émaillés, étamés ou vernissés.....	20,00	16,00
ACIER.		
Outils en acier pur (limes, scies circulaires ou droites, faux, faucilles et autres non dénommés).....	40,00	32,00
Aiguilles à coudre de moins de cinq centimètres.....	200,00	200,00
Id. Id. de cinq centimètres au plus.....	100,00	100,00
Hameçons de rivière en acier bleu ou non.....	100,00	100,00
Plumes métalliques en métal autre que l'or et l'argent (1).....	100,00	100,00
Petits objets en acier, tels que perles, coulants, broches et dés à coudre.....	25,00	20,00
Articles de ménage et autres objets en acier pur non dénommés....	40,00	32,00
Contellerie de toute espèce.....	20 p. % de la valeur abaissée à 15 p. % à partir du 1 ^{er} janvier 1866.	
Instruments de chirurgie, d'optique et de précision (2).....	10 p. 100 de la valeur.	
Armes de commerce :		
Armes blanches.....	les 100 kil. 40 ^f ,00	les 100 kil. 40,00
Armes à feu.....	240,00	240,00
MÉTAUX DIVERS.		
Outils en fer rechargés d'acier, emmanchés ou non.....	18,00	13,00
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant inférieur à la moitié du poids total.....	8,00	4,50
Objets en fonte et fer non polis, le poids du fer étant égal ou supérieur à la moitié du poids total.....	10,00	8,00
Objets en fonte et fer polis, émaillés ou vernissés, même avec ornements accessoires en fer, en cuivre, laiton ou acier.....	15,00	12,00
Toile métallique en fer ou en acier.....	15,00	10,00
Cylindre en cuivre ou laiton pour l'impression, gravés ou non.....	15,00	15,00
Chaudronnerie :		
Toiles en fil de cuivre ou laiton. — Objets d'art et d'ornements, et tous autres ouvrages en cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain.....	25,00	20,00
Ouvrage en zinc de toute espèce. Caractères d'imprimerie neufs (3).....	10,00	8,00
Tuyaux et autres ouvrages de plomb de toute sorte.....	8,00	3,00
Poteries et autres ouvrages en étain pur ou allié d'antimoine.....	30,00	30,00
Ouvrages en nickel allié au cuivre ou au zinc (argentan).....	100,00	100,00
Ouvrages en plaqué, sans distinction de titres; en métaux dorés ou argentés, soit au mercure, soit par les procédés électro-chimiques.....	100,00	100,00
Orfèvrerie et bijouterie en or, argent, platine ou autres métaux.....	500,00	500,00
Horlogerie 3 p. % de la valeur.		
Fournitures d'horlogerie.....	100,00	100,00

(1) En Belgique, les droits sur ces objets sont de 50 fr., tant en 1861 qu'en 1864.

(2) En Belgique, ces sortes d'instruments sont exempts des droits d'entrée.

(3) En Belgique, dans cette catégorie sont compris les clichés et planches gravées pour impression sur papier.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TARIF	
	DES DROITS D'ENTRÉE	
	en 1861.	en 1864.
MACHINES ET MÉCANIQUES.	les 100 kil.	les 100 kil.
APPAREILS COMPLETS.		
Machines à vapeur fixes, avec ou sans chaudières, avec ou sans volant.	10 ^f ,00	6 ^f ,00
Machines à vapeur fixes pour la navigation, avec ou sans chaudières.	20 ,00	12 ,00
Machines locomotives ou locomobiles. — Machines pour filatures. — Métiers à tulle. — Appareils en cuivre à distiller. — Appareils à sucre. — Appareils de chauffage. — Cardes non garnies. — Machines. — Machines-outils. — Outils et machines non dénommées, contenant 80 p. % exclusivement de leurs poids en fonte	13 ,00	10 ,00
Machines pour le tissage. — Machines pour fabriquer le papier, — à imprimer, — pour l'agriculture, — à bouter les plaques et rubans de carde. — Machines, outils et machines non dénommées contenant 75 p. % de fonte et plus.	9 ,00	6 ,00
Tenders complets de machines locomotives. — Chaudières à vapeur en tôle de fer, cylindriques ou sphériques, avec ou sans bouilleurs ou réchauffeurs. — Gazomètres, chaudières découvertes, poêles et calorifères en tôle ou en fonte et tôle.	10 ,00	8 ,00
Chaudières à vapeur tubulaires en tôle de fer, à tubes en fer, cuivre ou laiton, étiés ou en tôle clouée, à foyers intérieurs, et toute autre chaudière de forme non cylindrique ou sphérique simple. . .	13 ,00	12 ,00
Chaudières à vapeur en tôle d'acier, de toute forme.	50 ,00	25 ,00
Machines-outils et machines non dénommées, contenant moins de 50 p. % de leur poids en fonte.	20 ,00	13 ,00
PIÈCES DÉTACHÉES DE MACHINES.		
Plaques et rubans de cardes sur cuir, caoutchouc, ou sur tissus purs ou mélangés.	60 ,00	50 ,00
Dents de rots en fer ou en cuivre.	30 ,00	30 ,00
Rots, ferrures ou peignes à tisser, à dents de fer ou de cuivre. . .	80 ,00	30 ,00
Pièces en fonte, polies, limées et ajustées.	9 ,00	6 ,00
Pièces en fer forgé, polies, limées et ajustées ou non, quel que soit leur poids.	13 ,00	10 ,00
Ressorts en acier pour carrosserie, wagons et locomotives. . . .	17 ,00	15 ,00
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant plus d'un kilogramme.	30 ,00	25 ,00
Pièces en acier, polies, limées, ajustées ou non, pesant un kilogramme au moins.	40 ,00	33 ,00
Pièces en cuivre pur ou allié de tous autres métaux.	23 ,00	20 ,00
Plaques et rubans de cuir, de caoutchouc et de tissus, spécialement destinées pour cardes.	20 ,00	20 ,00
Or battu en feuilles (1).	100 ^f ,00	100 ^f ,00
Sucres raffinés (2).	les 100 kil. 41 ,00	les 100 kil. 41 ,00
Carrosserie. — Ouvrages en peaux et en cuir de toute espèce. — Futons, les vides, neuves ou vieilles, cerclées en fer, montées ou démontées. — Meubles et autres ouvrages non dénommés, 10 p. % de la valeur.		

(1) En Belgique, l'argent est soumis aux mêmes droits d'entrée.

(2) En Belgique, les droits de consommation sont compris.

En Belgique, les sucres bruts de betteraves (droits de consommation compris) sont cotés à 52 fr. les 100 kil., tant en 1861 qu'en 1864.

Les sucres candis (droits de consommation compris) sont cotés à 41 fr. les 100 kil. pour les périodes de 1861 et 1864.

DÉNOMINATION DES ARTICLES.	TARIF	
	DES DROITS D'ENTRÉE	
	en 1861.	en 1864.
	les 100 kil.	les 100 kil.
Peaux vernies, teintes ou maroquinées (1)	250 ^f ,00	250 ^f ,00
Peaux préparées de toute espèce (2)	50 ,00	50 ,00
Futaillies vides, neuves ou vieilles, montées ou démontées, cerclées en bois. <i>Exemptes.</i>		
Pelles, fourches, rateaux et manches d'outils en bois, avec ou sans viroles. — Avirons. — Plats. — Cuillers. — Ecuelles et autres articles de ménage en bois. — Pièces de charpente, brutes et façonnées. — Pièces de charonnages brutes et façonnées (3). <i>Exemptes.</i>		
Bâtiments de mer construits dans les royaumes de la Grande-Bretagne et de la Belgique, non encore immatriculés ou naviguant sous le pavillon de ces puissances :		
En bois, par tonneau de jauge français.	28 ,00	20 ,00
En fer, id. id.	70 ,00	60 ,00

Coques de bâtiments de mer (4), en bois, en 1861, 15 fr. par tonneau; en 1864, 10 fr. — En fer, en 1861, 50 fr.; en 1864, 40 fr.

N. B. Les machines et moteurs installés à bord de ces bâtiments seront taxés séparément d'après le chiffre des droits spécifiés sous la rubrique. — *Machines et mécaniques.*

INDUSTRIES TEXTILES.

LIN.

Lin ou chanvre peigné (5), 5 fr. les 100 kilogrammes.

Fils de lin ou de chanvre, mesurant au kilogramme et par 4000 mètres : simples écrus (par 100 kilogrammes, dans les deux périodes 1861 et 1864) ; 6,000^m,00 au moins ; 15 fr. — Plus de 6,000^m,00 ; pas plus de 12,000 ; 20 fr. — Plus de 12,000 ; pas plus de 24,000 ; 30 fr. — Plus de 24,000 ; pas plus de 36,000 ; 36 fr. — Plus de 36,000 ; pas plus de 72,000 ; 60 fr. — Plus de 72,000 ; 100 fr.

Blanchis ou teints. — (Par 100 kilogrammes dans les deux périodes 1861 et 1864) ; 6,000^m,00 au moins ; 20 fr. — Plus de 6,000 ; pas plus de 12,000 ; 27 fr. — Plus de 12,000 ; pas plus de 24,000 ; 40 fr. — Plus de 24,000 ; pas plus de 36,000 ; 48 fr. — Plus de 36,000 ; pas plus de 72,000 ; 80 fr. — Plus de 72,000 ; 133 fr.

Rotors écrus (6). — Même droit que sur les fils simples écrus, augmentés de 40 p. % suivant la classe.

Blanchis ou teints (7). — Même droit que sur les fils simples, teints ou blanchis, augmentés de 40 p. %, selon la classe.

(1) En Belgique, ces droits sont de 100 fr. les 100 kil. pour les deux périodes.

(2) En Belgique, ces droits sont de 15 fr. les 100 kil. pour les deux périodes.

Id. les peaux brutes sont exemptes des droits d'entrée.

(3) En Belgique, à cette catégorie sont joints les articles d'emballage ayant déjà servi.

(4) En Belgique, sont compris dans cette catégorie, les bateaux de rivière.

(5) En Belgique, le lin ou le chanvre peigné sont exemptés de droits d'entrée.

(6) En Belgique, l'augmentation n'est que de 50 p. %.

(7) En Belgique, l'augmentation n'est que de 50 p. %.

Les fils de lin ou de chanvre mélangés suivront le même régime que les fils de lin ou de chanvre purs, pourvu que le lin ou le chanvre domine en poids.

Tissus de lin ou de chanvre unis ou ouvrés, présentant en chaîne, dans l'espace de 5 millimètres carrés :

Ecrus. (Par 100 kilogrammes, dans les deux périodes 1861 et 1864) 8 fils au moins, 50 fr. — 9, 10 et 11 fils, 55 fr. — 12 (1), 13 et 14 fils, 90 fr. — 15, 16 et 17 fils, 115 fr. — 18, 19 et 20 fils, 170 fr. — 21, 22 et 23 fils, 250 fr. — 24 fils et plus, 400 fr.

Blanchis, teints ou imprimés. (Par 100 kilogrammes, dans les deux périodes 1861 et 1864). — 8 fils au moins (2), 40 fr. — 9, 10 et 11 fils, 70 fr. — 12 (3), 13 et 14 fils, 120 fr. — 15, 16 et 17 fils, 155 fr. — 18, 19 et 20 fils, 230 fr. — 21, 22 et 23 fils, 350 fr. — 24 fils et au-dessus, 535 fr.

Coutils unis ou façonnés, présentant en chaîne, dans l'espace de 5 millimètres carrés (4) (par 100 kilogrammes, dans les deux périodes 1861 et 1862) :

Ecrus. — 8 fils en chaîne, au moins, 35 fr. — 9, 10 et 11 fils, 55 fr. — 12, 13 et 14 fils, 90 fr. — Plus de 14 fils, 115 fr.

Blanchis, teints ou imprimés. — 8 fils, au moins, 47 fr. — 9, 10 et 11 fils, 70 fr. — 12, 13 et 14 fils, 120 fr. — Plus de 14 fils, 155 fr.

Les fils et tissus de lin ou de chanvre mélangés suivront le même régime que les fils et tissus de lin ou de chanvre purs, pourvu que le lin ou le chanvre domine en poids.

Linge damassé, 16 p. % de la valeur. — Batiste, linon, mouchoirs encadrés, même régime que les toiles unies. — Tulle de lin (5), même régime que les tulles de coton. — Dentelle de lin, 5 p. % de la valeur. — Bonneterie de lin (6). — Passementerie de lin. — Rubannerie de fils écrus, blanchie ou teinte. — Articles en lin ou en chanvre, confectionnés en tout ou en partie. — Articles non dénommés, 15 p. % de la valeur.

JUTE.

En brins ou teilles importé directement de l'Inde Anglaise, ou des entrepôts du Royaume-Uni, sous pavillon de l'un ou de l'autre pays. *Exempl.* — Peignée (7), 3 fr. les % kil.

Fils de jute mesurant au kilogramme :

Ecrus. — (Droits pour 100 kil.) — Moins de 1400 mètres, en 1861, 7 fr. ; en 1864, 5 fr. — De 1400 mètres à 3700 mètres, en 1861, 9^{fr} 20 ; en 1864, 6 fr. — De 3700 mètres à 4200 mètres, en 1861, 10^{fr} 20 ; en 1864, 7 fr. — De 4200 mètres à 6000 mètres, en 1861, 15 fr. ; en 1864, 10 fr. — Plus de 6000 mètres, même régime que les fils de lin.

Blanchis ou teints. — Moins de 1400 mètres, en 1861, 10 fr. ; en 1864, 7 fr. — De 1400 à 3700 mètres, en 1861, 13 fr. ; en 1864, 9 fr. — De 3700 à 4200, en 1861, 15 fr. ; en 1864, 10 fr. — De 4200 à 6000 mètres, en 1861, 22 fr. ; en 1864, 14 fr. — Plus de 6000 mètres, même régime que les fils de lin.

Tissus de jute présentant en chaîne dans l'espace de 5 millimètres carrés écrus : 1, 2 et 3 fils unis, en 1861, 13 fr. ; en 1864, 10 fr. — 1, 2 et 3 fils croisés, en 1861, 15 fr. ; en 1864, 12 fr. — 4 et 5 fils, en 1861, 21 fr. ; en 1864, 16 fr. — 6, 7 et 8 fils, en 1861, 30 fr. ; en 1864, 24 fr. — Plus de 8 fils, même régime que les tissus de lin, suivant la classe.

Blanchis ou teints. — 1, 2 et 3 fils unis, en 1861, 19 fr. ; en 1864, 15 fr. — 1, 2 et 3 fils croisés, en 1861, 22 fr. ; en 1864, 17 fr. — 4 et 5 fils, en 1861, 30 fr. ; en 1864, 25 fr. — 6, 7 et 8 fils, en 1861, 44 fr. ; en 1864, 35 fr. — Plus de 8 fils, même régime que les tissus de lin, suivant la classe.

Tapis de jute ras ou à poil, en 1861, 32 fr. ; en 1864, 24 fr. p. 100 kilogrammes.

Les fils et tissus de jute, mélangés avec d'autres matières, suivront le même régime que les fils et tissus de jute pure, pourvu que le jute domine en poids.

VÉGÉTAUX FILAMENTEUX.

Phormium tenax, abaca et autres végétaux filamenteux, non dénommés, filaments bruts ou taillés. *Exempts.* — Peignés ou tordus, 1 fr. — Fils, 5 p. % de la valeur. — Tissus, 10 p. %.

CRIN.

Crin brut de toute nature, même préparé ou frisé. *Exempt.* — Tissus et ouvrage des crins, pures ou mélangés, 10 p. % de la valeur.

COTONS.

Coton de l'Inde en laine, importé, soit directement des lieux de production, soit des entrepôts des royaumes sous le pavillon des puissances. *Exempt.* — Coton en feuilles cardées ou gommées (ouates), 0^e 10 p. 100 kilogrammes.

FILS DE COTON SIMPLE, MESURANT AU DEMI-KILOGRAMME (par milliers de mètres et par 100 kilog. dans les deux périodes).

Ecrus. — 20,000, au moins, à 0^e 15. — 21 à 30,000, 0^e 20. — 31 à 40,000, 0^e 30. — 41 à 50,000, 0^e 40. — 51 à 60,000, 0^e 50. — 61 à 70,000, 0^e 60. — 71 à 80,000, 0^e 70. — 81 à 90,000, 0^e 80. — 91 à 100,000, 1^e 00. — 101 à 110,000, 1^e 20. — 111 à 120,000, 1^e 40. — 121 à 130,000, 1^e 60. — 131 à 140,000, 2^e 00. — 141 à 170,000, 2^e 50. — 171,000 et au-dessus, 3^e 00.

Blanchis. — Le même droit que pour les fils simples écrus, augmenté de 15 p. %.

Teints. — Le même droit que sur les fils simples écrus, augmenté de 0^e 25 par kilog.

FILS DE COTON RETORS EN DEUX BOUTS.

Ecrus (1). — Le droit afférant au numéro du fil simple, employé au retordage, augmenté de 30 p. %.

Blanchis. — Le même droit que sur les fils écrus, retors et en deux bouts, augmenté de 15 p. %.

Teints. — Le même droit que sur les fils écrus retors en deux bouts, augmenté de 0^e 25 par kilogramme.

CHAINES OURDIES.

Ecrues (2). — Le droit des fils simples, augmenté de 30 p. %.

Blanchies. — Le droit sur les chaines ourdies, augmenté de 15 p. %.

Teintes. — Le droit sur les chaines ourdies écrues, augmenté de 0^e 25 par kilogramme.

FILS ÉCRUS BLANCHIS OU TEINTS, EN TROIS BOUTS AU PLUS.

A simple torsion, 0^e 06 pour 1000 mètres. — A plusieurs torsions ou câbles, 0^e 12.

TISSUS DE COTON ÉCRUS, UNIS, CROISÉS, COUTILS.

1^{re} classe. — Pesant 11 kilogrammes et plus ; les 100 mètres carrés (droit du kilog.).

De 55 fils et au-dessous, aux 5 millimètres carrés, 0^e 50. — De 36 fils et au-dessus, 0^e 80.

2^e classe. — Pesant de 7 à 11 kilogrammes exclusivement.

De 55 fils et au-dessous, 0^e 60. — De 36 à 43 fils, 1 fr. — De 44 fils et au-dessus, 2 fr.

(1) En Belgique, le droit sur ces retors écrus n'est que de 30 p. %.

(2) En Belgique, ce droit d'entrée, n'est coté qu'à 30 p. % supplémentaire.

3^e classe. — Pesant de 3 à 7 kilogrammes exclusivement.

De 27 fils et au-dessous, 0^f 80. — De 28 à 35 fils, 1^f 20. — De 36 à 43 fils, 1^f 90. — De 44 fils et au-dessus, 3 fr.

TISSUS DE COTON.

Blanchis. — 15 p. % en sus du droit pour l'écrû.

Teints. — 0^f 25 par kilogramme en sus du droit pour l'écrû.

Imprimés. — 15 p. % de la valeur.

VELOURS DE COTON.

Façon soie (dits velvets). — Écrus, 0^f 85 par kilogramme.

Teints ou imprimés, 1^f 40.

Autres (cords, moleskins, etc.). — Écrus, 0^f 60 par kilogramme. — Teints ou imprimés, 0^f 85. — Tissus de coton écrus (1), unis ou croisés, pesant moins de 3 kilogrammes par 100 mètres carrés. — Piqués, basins façonnés, damassés et brillantés. — Couvertures de coton. — Tulles unis ou brodés. — Gazes et mousselines brodées pour ameublement ou tentures. — Articles confectionnés en tout ou en partie. — Articles non dénommés, 15 p. % de la valeur. — Broderies à la main, 10 p. % de la valeur. — Dentelles et blondes de coton, 5 p. %. — Les fils et tissus de coton mélangés payeront les mêmes droits que les fils ou tissus de coton pur, pourvu que le coton domine en poids dans le mélange.

LAINES.

Laine en masse d'Australie importée, soit directement des lieux de production, soit des entrepôts des royaumes, sous pavillons des puissances. *Exempte.*

Laine teinte en masse. — Laine peignée, teinte ou non, 25 fr. les 100 kilogramme.

Fils de laine pure, blanchis ou non, mesurant au kilogramme (par kilogramme et par milliers de mètres).

De 4 à 50,000, 0^f 25. — De 51 à 40,000, 0^f 35. — De 41 à 50,000, 0^f 45. — De 51 à 60,000, 0^f 55. — De 61 à 70,000, 0^f 65. — De 71 à 80,000, 0^f 75. — De 81 à 90,000, 0^f 85. — De 91 à 100,000, 0^f 95. — De 101 et au-dessus, 1 fr.

Fils de laine blanchis ou non (2); retors pour tissage. Le droit afférant aux fils de laine simple, augmenté de 50 p. %.

Fils de laine retors pour tapisserie. — Le double droit du fil simple.

Fils de laine simple ou retors teints. — Le double droit sur le fil non teint, augmenté de 0^f 25 par kilogramme.

Fils de laine pure. — Fentes de toute sorte. — Couvertures de laine pure. — Bonnetterie de laine. — Passementerie de laine pure. — Rubannerie de laine. — Dentelles de laine. — Vêtements confectionnés neufs. — Articles non dénommés en 1861, 15 p. % de la valeur, en 1864, 10 p. %.

Chaussons de lisière, 10 p. % de la valeur. — Tapis de toute espèce, 15 p. %. — Lisières de drap de toute espèce, entières ou coupées. *Exemptes.* — Vêtements confectionnés, vieux, 20 fr. les 100 kilogrammes.

Les fils et tissus d'alpaca, de lama, de vigogne purs ou mélangés, suivront le même régime que les fils et tissus de laine, quelle que soit la proportion du mélange.

Les fils et tissus de laine et des autres matières ci-dessus dénommées, mélangés de coton ou d'autres filaments quelconques, payeront les mêmes droits que les fils et tissus de laine pure, pourvu que la laine domine dans le mélange.

(1) En Belgique, les tissus de coton mélangés, quand le coton domine en poids, sont également assujétis à une taxe de 15 p. % de la valeur.

(2) En Belgique, cette augmentation des droits d'entrée n'est que de 50 p. %.

Les fils de poil de chèvre conserveront le régime qui leur est actuellement applicable. — Les tissus de poils de chèvre, autres que les châles et écharpes de cachemire des Indes, suivront le régime des tissus de laine.

SOIE.

En cocons. — Gréges et moulignées. *Exempts.*

Teintes. — A coudre, à broder et à dentelles, en 1861, 3 fr. le kilogramme; En 1864.

Exempts. — Autres. *Exempts.*

Bourre de soie. — En masse. *Exempte.* — Peignée, 0^r 40 le kilogramme.

Filee simple et retorse, écrue, blanche, azurée, teinte. — De 80,000 simples au kilogramme et au-dessous, 0^r 75 le kilogramme. — De 81,000 mètres simples au kilogr. et au-dessus, 1^r 20. — Tissus, bonneterie, dentelle de pure soie. *Exempts.*

Crêpes, façon d'Angleterre, écrus noirs ou de couleur, en 1861, 10 fr. le kil.; en 1864. *Exempts.*

Tulles. — Unis, écrus, en 1861, 20 fr. le kil., à partir du 1^{er} octobre 1861. *Exempts.* — Apprêtés. *Exempts*, à la même époque, d'ici là, 15 p. % de la valeur. — Façonnés, écrus ou apprêtés, également *exempts*, au 1^{er} octobre 1864, d'ici là 10 p. %.

Tissus de bourre de soie pure, de soie et bourre de soie, écrus, blancs, teints, imprimés, 2 fr. le kilogramme.

Tissus, passementerie et dentelles de soie ou de bourre de soie. — Avec or ou argent fin, 12 fr. le kilogramme. — Avec or ou argent demi-fin ou faux, 3^r 50 le kilogramme.

Tissus de soie ou de bourre de soie mélangés; la soie ou la bourre de soie dominant en poids, 3 fr. le kilogramme.

Rubans de soie ou de bourre de soie de velours, 3 fr. le kilogramme. — Autres, 8 fr. — Mélangés, la soie ou la bourre de soie dominant en poids (1), 10 p. % de la valeur.

PRODUITS CHIMIQUES (2).

Sont exempts :

Iode. — Brôme. — *Acides* : Sulfurique, nitrique, tartrique, benzoïque, borique, citrique, arsenieux, jus de citron. — *Oxydes* : de fer, de zinc, gris, d'étain, d'urane, de cuivre. — Safran et autres composés de cobalt. — Sulfures d'arsenic. — Chlorure de potassium. — Iodure de potassium. — Salin de betterave. — Carbonate de potasse. — Nitrate de potasse. — Sulfate de potasse. — Tartrates de potasse. — Cendres végétales vives et lessivées. — Lies de vin. — Borax brut. — Nitrate de soude. — Soude de varech. — Noir d'os. — Os calcinés, blancs. — Phosphates naturels. — Citrates de chaux. — Sulfate de magnésie. — Carbonate de magnésie. — Chlorure de magnésie. — Acétate de fer liquide. — Garancine (3). — Sucre de lait. — Albumine.

Les produits ci-dessous sont taxés par 100 kilog :

Phosphore blanc, 40 fr. — Oxyde de zinc (4) (blanc de zinc), 7 fr. — Oxydes et carbonates de plomb (5), en 1861, 7 fr.; en 1864, 4 fr. — Acide oléique, 5 fr. — Acide oxalique et oxalates de potasse, en 1861, 15 fr.; en 1864, 10 fr. — Prussiate jaune de potasse, 20 fr.; de potasse rouge, 30 fr.

(1) En Belgique, les vêtements et articles confectionnés en soie, suivant le régime des tissus dominant en poids.

(2) En Belgique, dans cette catégorie des produits chimiques exempts de droits, sont compris : le curcuma en poudre. — Maurelle. — Bleu de Prusse. — Carmins de toute sorte. — Cendres bleues ouvertes. — Laque en teinture ou en trochisque. — Vert de montagne. — Stil de grain. — Kermès en grain et en poudre (animal).

(3) L'essence de houille et ses dérivés sont tarifés à 5 p. % de la valeur.

(4) En Belgique, cette matière est taxée en 1861 à 3 fr. par 100 kilogrammes et en 1864, à 2 fr.

(5) En Belgique, cette matière est taxée en 1861 à 5 fr. par 100 kilogrammes et en 1864 à 2 fr.

Extraits des bois de teinture (les 100 kil.) :

Pour les noirs et violets, 20 fr. — Pour les rouges et jaunes, 30 fr. — Curcuma en poudre, 5 fr. — Acide hydrochlorique (acide muriatique), 0^e 60. — Soude caustique, en 1861, 8 fr.; en 1864, 5 fr. — Carbonate de soude (sel de soude), à tous degrés, en 1861, 4^e 50; en 1864, 3 fr. — Soude artificielle brute, en 1861, 2^e 50; en 1864, 1^e 50. — Carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude), en 1861, 2^e 50; en 1864, 1^e 50. — Sulfate et sulfite de soude, 4^e 20. — Sulfate et sulfite de soude cristallisé (sel de Glauber), en 1861, 1 fr.; en 1864, 0^e 70. — Bicarbonate de soude et autres sels de soude non dénommés, en 1861, 5^e 25; en 1864, 3^e 50. — Chlorure de chaux, en 1861, 4^e 25; en 1864, 2^e 80. — Chlorate de potasse, en 1861, 38^e 60; en 1864, 23^e 75. — Savons ordinaires et de parfumerie, 6 fr. — Outremer, 15 fr. — Phosphore rouge, aluminium; aluminate de soude; chlorure d'aluminium; chromates de potasse; chromates de plomb; couleurs non dénommées sèches, liquides et en pâte; acide stéarique; colle-forte et gélatine (1), 10 p. % de la valeur.

Vernis. — A l'huile, à l'essence, à l'esprit de vin, 10 p. % de la valeur. — Orseille de toute sorte, *produits chimiques*, et non dénommée, 5 p. % de la valeur.

VERRERIE ET CRISTALLERIE.

Miroirs ayant moins de un mètre carré, 10 p. % de la valeur.

Glaces brutes, 4^e 50 par mètre carré. — *Étamées ou polies*, 4 fr.

Bouteilles de toutes formes, 4^e 50 les 100 kilogrammes.

Verres à vitres, 5^e 50 les 100 kil. — De couleur, polis ou gravés; de montre et d'optique; gobeletterie et cristaux, blancs et colorés; vitrifications; émaux; objets en verre non dénommés, 10 p. % de la valeur.

Croisil et verre cassé. — Cristal de roche brut ou ouvré. *Exempts.*

(Le cristal monté sera taxé comme la bijouterie et l'orfèvrerie.)

POTERIES.

Poteries grossières :

Carreaux; briques et tuiles; cornues à gaz; tuyaux de drainage et autres; creusets de toute sorte, y compris ceux en graphite et en plombagine. — Pipes en terre, vernissées ou non. *Exempts.*

Pipes vernissées, avec décoration à reliefs unicolores et multicolores, platerie et creux, 5 fr. les 100 kilogrammes.

Poterie de grès :

Ustensiles et appareils pour la fabrication des produits chimiques. *Exempts.*

Commune de toute sorte, platerie et creux, comprenant la forme bouteille, les carafes, objets de ménage, ustensiles de cuisine, etc., 4 fr. les 100 kilogrammes.

Fayence :

Stannifère, pâte colorée, glaçure blanche. *Exempte.* — Stannifère, glaçure colorée, majolique, vernissée, multicolore; faïence fine; grès fin, en 1861, 20 pour % de la valeur; en 1864, 15 p. %.

Porcelaines de toute sorte, blanches ou décorées, parian et biseuit blanc, 10 p. % de la valeur.

ARTICLES DIVERS.

Fleurs artificielles; objets de mode (2). *Exempts.* — Mercerie de toute sorte; boutons fins ou communs, autres que de passementerie; broserie de toute espèce; instruments

(1) En Belgique, les couleurs non dénommées, sèches, liquides ou en pâte, l'acide stéarique. — La colle-forte et la gélatine ne sont taxées qu'à 5 p. % de la valeur.

(2) En Belgique. — Les tresses en paille de toute sorte, 5 fr. les 100 kil. — Chapeaux de paille, 2^e 25 la pièce.

de musique et pièces détachées d'instruments, 40 p. % de la valeur. — Epingles de toute sorte, 50 fr. les 400 kil.

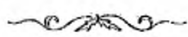
Caoutchouc ouvré (par 100 kilogrammes) :

Pur ou mélangé, 20 fr. — Appliqué sur tissus en pièces ou d'autres matières, 100 fr. — Vêtements confectionnés, 120 fr. — Les tissus élastiques, pièces de toute dimension, 200 fr. — Chaussures, 60 fr. — (Les ouvrages en gutta-percha suivront le même régime.)

Toiles cirées :

Pour emballages, 8 fr. — Pour ameublements, tentures ou autres usages, 15 fr.

Cire à cacheter, 30 fr. — Cirage de toute sorte, 4 fr. — Encre à écrire, à dessiner ou à imprimer, 20 fr. — Cordes, câbles et filets de pêche, 20 fr.



SOMMAIRE DU N° 129. — SEPTEMBRE 1861.

TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

	Pages		Pages.
Machine à faire les tenons, par MM. Bernier ainé et F. Arbey	113	MM. Bonillon jeune et fils, par M. C. Dietz.	138
Fabrication des clous en fonte.	115	Fabrication des capsules en métal, par M. Manès	141
Analyse du traité théorique et pratique des moteurs à vapeur, par M. Mariotte.	116	Soupapes équilibrées, par M. John Paton	144
Suppression du grillage dans la fabrication du zinc	122	Modification des eaux dans les réservoirs, par M. Coste.	145
Fourneau à courant d'air chaud forcé, par M. Jones.	123	Impression à effets variés sur étoffes, par M. Godefroy.	147
Fluides combustibles propres au chauffage et à l'éclairage, par M. Livermore	125	Locomotive à vapeur avec pompes adhé- rentes pour élever les eaux, par M. Hu- bert.	148
Fabrication de l'acide sulfurique, par M. Pé- trie	128	Machine à concasser les pierres, par M. Blake.	150
Coloration électro-chimique et dépôt du pé- roxide de fer sur les lames de fer et d'acier, par M. Becquerel	135	Procédé de soudage de l'acier.	153
Machine soufflante établie à la Rivière, chez		Traité de commerce conclus entre l'An- gleterre et la France et entre la Belgique et la France	155

CONTREFAÇON

LA PUBLICATION INDUSTRIELLE

DES

Machines, Outils et Appareils

de M. ARMENGAUD aîné

LE GÉNIE INDUSTRIEL

Revue des Inventions françaises et étrangères

de MM. ARMENGAUD frères

LE COURS RAISONNÉ DU DESSIN

des Machines et d'Architecture

de MM. ARMENGAUD frères et AMOUREUX

Contre

LE MAGASIN INDUSTRIEL

de M. Victor DENNÉE, édité par M. MAGIATY

Les diverses Publications industrielles dont nous nous occupons depuis plusieurs années, et qui se répandent chaque jour, à l'étranger comme en France, dans les usines et manufactures, ont donné lieu à des contrefaçons tellement audacieuses, que nous avons dû, malgré toute notre longanimité et notre désintéressement, chercher à y mettre un terme.

Tout le monde sait que la propriété littéraire et artistique est sous la protection de la loi dans presque tous les États civilisés. Aussi, peut-on s'étonner chez nous, lorsque parfois on découvre des contrefaçons, tellement cette propriété est généralement respectée.

Lorsqu'un ouvrage qui traite particulièrement des questions industrielles, et qui, par cela même, ajoute aux descriptions techniques des dessins, des figures gravées; lorsqu'un tel ouvrage est contrefait à la fois dans son texte et dans ses planches, le préjudice causé à l'auteur et à l'éditeur est beaucoup plus considérable qu'on ne pense.

Quand il s'agit, par exemple, de la représentation exacte d'une ma-

chine, et de l'explication qui doit en faire comprendre la construction entière, on ne se doute souvent pas de la peine et du temps qu'il est nécessaire d'y consacrer. Ainsi, pour l'exécution de la planche seulement, il faut d'abord relever la machine dans toutes ses parties, puis en faire le dessin à une échelle réduite, arrêter et disposer les figures qui doivent donner les différentes vues extérieures et intérieures, afin de bien montrer tout son mécanisme, et enfin en tirer un calque indispensable au graveur chargé de reporter le dessin sur cuivre.

Or, celui qui copie un tel travail, n'a qu'un décalque ou un report à faire; il économise au moins les trois quarts de la main-d'œuvre, en même temps qu'il évite complètement le travail intellectuel, le plus cher et le plus pénible.

La reproduction ainsi faite ne revient quelquefois pas à la dixième partie du prix de l'original. Aussi, l'éditeur de la contrefaçon, certain d'ailleurs de récupérer ses débours avec un très-petit nombre d'exemplaires, ne tarde pas à réaliser des bénéfices que l'homme consciencieux ne peut jamais atteindre.

Quoiqu'il existe presque partout des lois internationales pour protéger les droits des auteurs, elles ne sont pas encore, malheureusement, observées d'une manière générale. Quant à nous, il est pénible de le dire, nous voyons très-souvent des emprunts faits à nos Recueils, et cela non-seulement sans notre autorisation, mais même, par fois, sans aucune citation sur la source à laquelle ils ont été puisés.

Quand la reproduction est faite en langue étrangère, l'éditeur n'a que les frais de traduction, mais il n'a pas ceux de la composition du texte et des planches qui, évidemment, forment toujours la plus grosse dépense. Par conséquent, le tort causé au véritable propriétaire de l'œuvre, n'en est pas moins très-considérable.

Ainsi, plusieurs Revues industrielles d'Allemagne empruntent à notre *Recueil périodique de machines, outils et appareils*, une partie de nos principaux articles, avec nos planches gravées qu'ils transforment en lithographies. Il ne faudrait pas croire que les prix en sont moins élevés pour cela. En voici une preuve : l'édition allemande de notre *Traité des moteurs hydrauliques* se paie en Autriche et dans d'autres contrées de l'Allemagne, presque le double de notre édition française à Paris.

En Angleterre, ce pays si éminemment libéral, deux éditeurs distincts ont reproduit littéralement, en nous citant, il est vrai, notre *Cours raisonné de dessin de machines et architecture*. Toutes les planches y sont fidèlement copiées, dans les mêmes dimensions, avec les mêmes lettres, teintes et couleurs. Nous avons envoyé cet

ouvrage à l'Exposition universelle de Londres, en 1851, avec nos autres Recueils; mais alors la Commission ne jugea pas utile de classer les dessins de machines dans aucune des catégories qu'elle avait formées. Les Anglais ne paraissaient pas encore y attacher beaucoup d'importance. Cependant, on trouve maintenant dans tous leurs ateliers de construction, entre les mains de leurs dessinateurs et contre-maitres, la traduction entière de ce Traité, qui est si bien répandu dans le pays qu'on en a imprimé plusieurs éditions.

La Belgique, qui parle la même langue que nous, fait mieux encore que nos autres voisins, dans ses emprunts mensuels. Elle nous copie sans façon, texte et planches, depuis le premier mot jusqu'au dernier, en puisant alternativement dans le *Génie industriel* et dans notre grand *Recueil*. Sous prétexte que leurs Bulletins relatifs à l'industrie doivent servir à l'enseignement, les éditeurs belges se croient permis de reproduire, en entier, nos descriptions et nos gravures, qu'ils reportent sur pierres avec plus ou moins d'habileté.

En voyant, au reste, les contrefaçons françaises, il semble que l'on doive, à plus forte raison, en faire autant ailleurs.

Cependant, comme nous le disons plus haut, ne pouvant laisser continuer de tels abus, nous avons dû tenter une première action. Nous espérons qu'elle servira d'exemple et suffira pour faire réfléchir les éditeurs imprudents qui ne craindraient pas de nous contrefaire.

Nous sommes d'autant plus portés à suivre cette voie, qu'ayant été amenés à être nos propres éditeurs, nous n'avons pas seulement nos droits d'auteur à défendre, mais encore un matériel qui est devenu considérable par le nombre de volumes et de planches, et qui, nous ne craignons pas de le dire, est précieux par la nature spéciale d'œuvres illustrées.

Car, on le sait, pour éditer des Recueils de ce genre, qui exigent tant de précision et d'exactitude dans l'exécution, nous n'aurions pas rencontré de libraires assez amateurs des ouvrages de mécanique bien faits (matériellement parlant) pour apporter autant de soins et pour oser faire autant de dépenses que celles nécessitées par les bons dessins, les belles gravures, et par le luxe des impressions et des papiers.

Aussi, nous pouvons l'avancer avec la plus grande certitude, ces ouvrages, entièrement exécutés par nous-mêmes (qui cherchons, avant tout, la parfaite confection), nous coûtent beaucoup plus qu'aux éditeurs qui voudraient les entreprendre, et qui ne s'occuperaient que d'apporter la plus stricte économie dans toute la partie matérielle.

Plusieurs, parmi ceux qui annoncent et placent nos Recueils, seraient sans doute bien surpris d'apprendre qu'en dehors de notre propre travail de rédaction et d'organisation, notre *Cours de dessin*, par

exemple, tiré à 2,500 exemplaires, nous est revenu à plus de 30,000 francs ;

Que le prix de chaque année de notre *Publication industrielle* dépasse (texte et planches), 35,000 francs ;

Et que celui des trois volumes qui composent nos deux *Traité des moteurs hydrauliques et à vapeur*, s'élève à la somme énorme de 75,000 francs.

Il faut avoir, comme nous, conscience de notre travail, des peines que nous nous donnons, et, en même temps, avouons-le, des services que nous croyons avoir rendus et que nous rendons chaque jour à l'industrie, pour conserver l'espoir que, malgré des avances aussi considérables, nous puissions en retirer, sinon des avantages pécuniaires, du moins une réputation honorable, qui est, à la fois, notre récompense et notre orgueil.

JUGEMENT DE CONTREFAÇON

Étude de M^e LEVESQUE, avoué à Paris

Le tribunal de première instance du département de la Seine a rendu, en l'audience publique et correctionnelle de la 8^e chambre de ce tribunal, le jugement suivant :

Audience publique et correctionnelle du mardi 25 juin 1861,

Pour 1^o le sieur Jacques-Eugène Armengaud aîné, ingénieur, demeurant à Paris, rue Saint-Sébastien, 45 ;

2^o Charles-François Armengaud jeune, ingénieur, demeurant à Paris, boulevard de Strasbourg, 23 ;

3^o Jules Amoureux, ingénieur, demeurant à Paris, rue Saint-Martin, n^o 333 ;

Demandeurs aux fins de l'exploit d'assignation délivré à leur requête, par le ministère de Haymard Hamel, huissier audiencier audit tribunal, en date du 25 mai 1861, ledit exploit dûment enregistré ;

Contre le sieur Jean Denniée, quarante et un ans, employé, demeurant à Paris, rue Dauphine, n^o 46, prévenu de contrefaçon, délit prévu par les articles 425 et 427 du Code pénal,

En présence de M. le procureur impérial,

Les faits de la cause exposés,

Le prévenu, comparant, a été interrogé par le président, et a donné ses moyens de défense et de justification.

M^e Levesque, avoué, pose des conclusions pour les plaignants et persiste dans la plainte.

M^e Germain, avocat, plaide pour les plaignants.

M^e Massot, avocat, plaide pour le sieur Denniée.

M. l'avocat impérial a résumé les faits de la cause et a conclu à l'application de la loi envers le sieur Denniée ;

Sur quoi, M. le président a prononcé le jugement dans les termes suivants :

Le tribunal, après en avoir délibéré conformément à la loi ;

Attendu qu'il résulte des débats que depuis moins de trois ans, dans un volume intitulé : le *Magasin industriel*, recueilli des découvertes les plus récentes et les plus utiles, Denniée, qui le reconnaît lui-même, a contrefait trois ouvrages de MM. Armengaud aîné et jeune, et Ampuroux, et ayant pour titres :

1° *La Publication industrielle* ;

2° *Le Génie industriel* ;

3° *Le Cours du dessin industriel* ;

Que, de plus, Denniée a calqué et contrefait plusieurs des dessins contenus dans lesdits ouvrages ; qu'il résulte, en effet, de l'examen du volume publié par Denniée, que cet ouvrage est presque entièrement copié dans ceux des demandeurs ; qu'ainsi Denniée a commis le délit de contrefaçon prévu et puni par les articles 425 et 427 du Code pénal, faisant application desdits articles, dont il a été fait lecture par le Président et qui sont ainsi conçus :

« 425. Toute édition d'écrits, de composition musicale, de dessin, de peinture ou de toute autre production imprimée ou gravée en entier ou en partie, au mépris des lois et règlements relatifs à la propriété des auteurs, est une contrefaçon, et toute contrefaçon est un délit. »

« 427. La peine contre le contrefacteur ou contre l'introducteur sera une amende de 100 fr. au moins et de 2,000 fr. au plus. — La confiscation de l'édition contrefaite sera prononcée tant contre le contrefacteur que contre l'introducteur et le débitant. — Les planches, moules ou matrices des objets saisis seront aussi confisqués. »

Condamne Denniée à 100 francs d'amende, prononce la confiscation des objets saisis, et statuant sur les conclusions des parties civiles :

Attendu que, par suite de la contrefaçon commise par Denniée, elles ont éprouvé un préjudice dont il leur est dû réparation.

Ordonne qu'à titre de dommages-intérêts le présent jugement sera inséré dans deux journaux au choix des demandeurs et aux frais de Denniée, qui sera tenu par corps de leur en rembourser le montant ; le condamne en outre aux dépens taxés et liquidés à la somme de 8 francs 15 centimes.

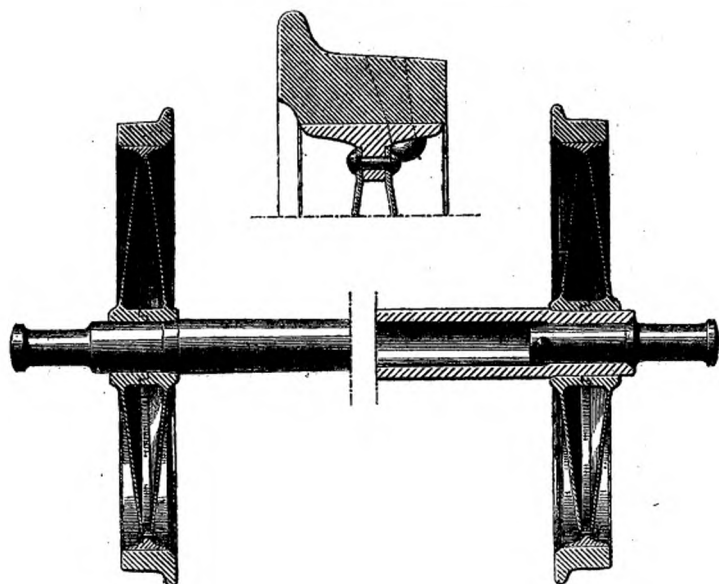
Fait et jugé, le 25 juin 1861.

NOUVEAU SYSTÈME DE ROUES PLEINES

ENTIÈREMENT EN FER

POUR LES VÉHICULES DE CHEMINS DE FER

Par M. BOUNIARD, mécanicien à Saint-Chamond.



La construction des roues de wagons, de tenders et de locomotives a, comme on sait, été l'objet d'études très-sérieuses et, par suite, a donné lieu à un grand nombre de dispositions qui, tour à tour, essayées, adoptées, puis rejetées, ne laissent plus en présence que quelques systèmes reconnus jusqu'ici comme donnant des résultats relativement satisfaisants.

Nous allons passer la revue sommaire de ces différents systèmes de roues et nous terminerons par la description du nouveau mode de construction de roues pleines entièrement en fer, exécutées par M. Bouniard, et en service sur les réseaux de l'Ouest et de Lyon.

ROUES A RAIS. — Les roues adoptées le plus généralement aujourd'hui

d'hui sont formées de rayons ou rais en fer, assemblés dans un moyeu en fonte et reliés à la circonférence, soit par un faux cercle en fer, soit par une soudure à leurs jonctions, et entourés ensuite par le bandage. Les premières sont les roues ordinaires, les secondes les roues à rayons soudés sans faux cercle.

Ces deux modes de construction présentent, malgré leur usage répandu, d'assez notables inconvénients. Nous mentionnerons d'abord celui qui provient des variations de température, sur deux métaux dont la dilatation n'est pas la même. Il en résulte quelquefois du jeu entre les rais et le moyeu, et, par suite, des ébranlements sous la charge, le retrait de la roue du service et le remplacement de son moyeu.

Les rais ont d'ailleurs l'inconvénient de fatiguer considérablement les moyeux par la pression normale énorme qu'ils exercent sur les parties où se fait leur assemblage. Il en est de même pour le bandage, à cause de l'inégalité de la résistance en divers points; il est soutenu, en effet, vis-à-vis des rais, et livré à lui-même avec le seul appui du faux cercle dans les intervalles. Cette différence est rendue palpable lorsqu'on vient à ajuster le bandage sur le cercle extérieur. On remarque alors que les rais fléchissent sensiblement, mais les uns plus que les autres, et par cela même que la flexion est irrégulière, le bandage lui-même se déforme, ce qui oblige à mettre les roues sur le tour, et à perdre ainsi l'avantage que l'on aurait à les employer sans être tournées.

Un autre inconvénient inhérent à la fabrication de ces roues est celui-ci : la coulée du moyeu en fonte sur les rais, que l'on doit, comme l'on sait, disposer à l'avance dans les coquilles, exige un nombre de formes ou de moules égal au nombre de moyeux que l'on veut obtenir dans le même temps; ce qui, pour un établissement obligé de livrer un grand nombre de roues en peu de temps, exige un matériel considérable. Or, cette opération, qui demande beaucoup de soin pour être faite convenablement, ne réussit pas toujours; il arrive même quelquefois, rarement il est vrai, que les bras ne se trouvant pas liés assez intimement avec le moyeu, prennent du jeu après peu de temps de marche, et les roues sont assez promptement mises hors de service.

Les inconvénients que nous venons de signaler sont bien connus des praticiens, aussi, pour y remédier, plusieurs moyens ont été proposés; c'est ainsi que sur quelques lignes de chemins de fer suisses, on emploie ce système de roues avec des moyeux en fonte *frettés en fer*.

Préoccupés du poids considérable des roues à moyeux en fonte, surtout quand elles sont frettées en fer, quelques ingénieurs ont cherché à alléger ces roues en remplaçant la fonte du moyeu par du fer. Ils se sont proposés d'obtenir plus d'homogénéité d'une part, et de

l'autre un moindre poids mort, à remorquer dans les trains pour un même tonnage de marchandises, ou encore d'alléger les trains à grande vitesse et d'obtenir ainsi une notable économie dans les frais de traction.

Les ingénieurs des chemins de fer russes ayant à faire circuler des trains dans des conditions de température, nouvelles jusqu'alors dans l'industrie des chemins de fer, ont dû, avant tout, chercher à éviter le jeu que les rais en fer pourraient prendre dans les moyeux en fonte ; ils ont renoncé à frotter les moyeux et les ont composés, dans leur type de roues de wagons, de deux plateaux qui sont soudés avec le pied des rais, disposés pour se toucher l'un l'autre, sans solution de continuité ; les deux branches supérieures de chaque rais sont également soudées entre elles, et le bandage est directement appliqué sans faux cercle.

Pour répondre aux mêmes exigences, on a proposé, dans ces derniers temps, des roues complètement en fer forgé, dont les rais sont composés de bras simples, soudés d'un bout au moyeu, et de l'autre, à un cercle, sur lequel le bandage est appliqué.

Dans tous ces systèmes, on n'a pu éviter l'un des inconvénients les plus importants, inhérent à toutes les roues à rais sans exception ; celui de l'inégalité de résistance circonférentielle qui résulte des parties non soutenues qui se trouvent entre les rais, et auquel l'épaisseur du fer formant le *faux cercle* ne peut obvier, tout en introduisant un poids mort considérable dans les éléments des véhicules.

ROUES PLEINES. — Les roues pleines seules ont cet avantage : le bandage est partout bien soutenu et de la même manière ; les dimensions peuvent être ainsi réduites au minimum, et elles offrent sur les roues à rais l'avantage d'un poids moindre à entraîner. Il faut tenir compte, en outre, de la résistance de l'air au mouvement des trains. Les roues à rais présentant à l'air une assez grande surface, produisent, pendant la rotation rapide qui leur est imprimée, l'effet des ailettes de ventilateurs et occasionnent un tourbillonnement d'autant plus sensible que le convoi est plus long et qu'il marche plus vite. De plus, par cette aspiration d'air, active et continuelle, les roues entraînent une grande quantité de sable et de poussière qui, projetés sur le mécanisme roulant, en rendent l'entretien plus dispendieux.

Cet inconvénient a appelé depuis longtemps l'attention des ingénieurs, et plusieurs compagnies de chemins de fer ont adopté, pour y remédier, des planchettes en bois ou des disques en tôle pour remplir les espaces libres entre les bras des roues à rais.

Parmi les roues pleines, exécutées et essayées sur nos lignes, les systèmes expérimentés sont peu nombreux.

Le premier a été proposé par M. A. Cavé (1), il consiste dans l'emploi de deux disques en tôle, emboutis, pour leur donner une forme légèrement convexe et évidés au centre pour le passage du moyeu. Ces deux disques sont rivés, d'une part au moyeu, et de l'autre à un faux cercle en fer forgé avec nervure, pour recevoir les rivets.

Le second système de roues pleines consiste dans l'emploi d'un *seul* disque obtenu au laminoir avec son moyeu, et un cercle sur lequel vient s'appliquer le bandage.

Le troisième système de roues pleines, dû à M. Bouniard, est représenté par la vignette placée en tête de la page 174.

On voit que cette roue est composée de deux disques en fer laminé avec des embases ou manchons cylindriques qui, assemblés, forment le moyeu; ces deux disques, vers leur circonférence, s'assemblent au moyen de rivets, avec un cercle en fer à T sur lequel on ajoute le bandage.

Ce système de roues pleines, exécutées dans le but de remédier aux inconvénients signalés, exige, par suite de sa construction plus simple, moins d'entretien; aussi, le renouvellement du bandage doit se reproduire plus rarement, parce qu'étant soutenu également sur toute sa circonférence, il peut être usé, jusqu'à ce qu'il ne possède plus qu'une très-faible épaisseur, tandis que dans les roues à rais, aussitôt que le bandage dépasse un certain degré d'usure, il se produit une flexion entre les rais qui peut déterminer la rupture et nécessite le changement du bandage, alors que sur une roue de M. Bouniard, il pourrait encore fournir un très-bon service; on peut donc, sans craindre l'écrasement de la roue, laisser, ainsi qu'il est dit plus haut, venir les bandages à une épaisseur bien moindre que sur les roues à rais. De plus, ces roues tout en devenant un tiers plus légères que ces dernières, ont l'avantage de supporter une pression beaucoup plus considérable, sans que leur parfaite élasticité soit en rien altérée; elles ont, en outre, de grands avantages sur les autres systèmes de roues pleines; ainsi, par leur construction, on évite l'inconvénient que présente la roue à disques en tôle, celui de la dislocation qui peut avoir lieu dans l'assemblage des deux disques en tôle avec le moyeu; on remarque aussi que l'on peut mettre des disques beaucoup plus minces, tout en conservant la même solidité, car on peut renforcer l'épaisseur vers la partie formant le moyeu, de façon à ce qu'elle ait la même résistance qu'en tout autre point de la roue,

(1) Nous avons donné le dessin et la description de ce système dans le VIII^e volume du *Génie industriel*.

tandis que la roue Cavé, qui est construite avec des tôles ordinaires, ne peut présenter qu'une épaisseur uniforme et perd par là cet avantage. Les roues de M. Bouniard étant plus légères que les autres, diminuent la traction et permettent une augmentation de chargement d'au moins 100 kilogrammes par paire de roues; ainsi, un train qui serait composé de 20 wagons à roues Bouniard, pourrait avoir un chargement de 5 à 6000 kilogrammes de plus qu'un même train à roues ordinaires, sans augmenter la traction.

La construction de la roue Bouniard peut aussi s'effectuer plus économiquement que la roue à disques en tôle, car on peut, par le système de fabrication de M. Bouniard, obtenir plus facilement une moitié de roue qu'un disque en tôle ordinaire, et, dans le système Cavé, on a en plus l'assemblage de son moyeu avec les tôles, et ce moyeu doit être beaucoup plus fort pour permettre cet assemblage.

La roue du système Bouniard présente aussi des avantages sur les roues pleines formées d'un seul disque, en ce sens qu'elle a plus d'élasticité sous une charge perpendiculaire à son axe, en même temps qu'elle offre une plus grande résistance lorsque l'effort se produit dans le sens transversal, ce qui a lieu, par exemple, lorsque le train marche à grande vitesse, sur une courbe assez sensible; ce double avantage permet donc de faire la roue plus légère, tout en offrant plus de solidité; d'un autre côté, elle offre plus de latitude dans la pose du bandage, et la roue n'est pas sujette à être déformée et jetée de côté, comme cela arrive aux roues pleines à un seul disque, lorsque l'on pose un bandage d'un diamètre trop petit; le renouvellement du bandage s'effectue également plus rarement que pour ces dernières, car leur trop grande rigidité présente un inconvénient d'un autre genre que celui qu'offre les roues à rais, mais qui n'en est pas moins grave, car aussitôt que le bandage a atteint l'épaisseur minimum, l'écrasement de la roue n'est pas à craindre, mais le bandage se lamine et s'allonge de telle sorte qu'il est impossible de le maintenir sur la roue; cet inconvénient se présente souvent même immédiatement après la pose du bandage, et c'est ce qui oblige à mettre sur ces roues des bandages en acier.

Le système de construction employé par M. Bouniard, pour les roues de wagons et de tender, s'applique avec un égal avantage aux roues de locomotive; ce n'est qu'une question d'outillage pour obtenir, d'une part, de plus grandes dimensions et, d'autre part, un moyeu excentré pour recevoir le bouton de la manivelle. On comprend que, par suite même du procédé, il ne peut se présenter aucune difficulté sérieuse dans l'exécution de ce moyeu excentré, puisque les deux disques bombés formant les parties pleines de la roue, sont obtenus au

moyen de matrices auxquelles on peut donner la forme convenable.

Nous devons ajouter à ces renseignements généraux que plusieurs paires de roues du système de M. Bouniard sont appliquées à des wagons des chemins de fer de la Méditerranée et de l'Ouest. Ainsi, six essieux de ce modèle, livrés il y a deux ans, roulent depuis leur arrivée à Lyon, et n'ont jamais donné lieu, en service, à la moindre observation. Les roues sont comme neuves. Aucun ébranlement ne s'est produit dans la rivure des deux disques entre eux. Les bandages sont restés adhérents à la jante. Tout indique dans ces roues une élasticité convenable, pour un bon service et une longue durée.

Les quatre paires de roues montées sur essieux, livrées en septembre 1858, à la Compagnie de l'Ouest, et exécutées, ainsi que celles mentionnées plus haut par la Société Boigues, Rambourg et C^o, des forges et usines de Fourchambault, d'après le système Bouniard, sont rentrées en gare des Batignolles, sur la demande de l'ingénieur, qui désirait les examiner, et sans que les besoins du service les aient encore amenées aux ateliers, depuis l'origine, pour d'autres réparations que le tournage des bandages. Leur aspect est satisfaisant ; aucun rivet du cercle extrême n'est ébranlé.

CONCLUSION. — Nous pouvons résumer, après l'examen et les comparaisons qui précèdent, les avantages que les roues entièrement en fer de M. Bouniard présentent sur les systèmes actuellement en service sur nos voies ferrées ; ils consistent :

1° Dans leur construction plus simple et, par suite, dans un prix de revient relativement moins élevé ;

2° Dans des frais d'entretien moins dispendieux, résultant du mode de construction même, et de la possibilité d'user plus complètement les bandages et, par conséquent, de rendre leur remplacement moins fréquent ; comme aussi dans leur plus grande élasticité qui donne plus de latitude pour la pose du bandage.

3° Dans leur plus grande légèreté qui, permettant une augmentation de chargement ; apporte une économie très-appreciable dans les frais de traction.

Enfin, nous pouvons ajouter l'avantage considérable qui résulte toujours, pour toutes les administrations, de l'emploi d'un matériel qui, n'exigeant pas ou peu de réparations, peut toujours être en service, et, par cela même, peut être d'une importance moindre, puisqu'il n'est plus nécessaire de compter sur un aussi grand nombre de pièces en non activité dans les ateliers de réparations.

Essieux creux.

On remarque sur la vignette placée en tête de cet article, que nous avons représenté deux systèmes d'essieux; celui sur lequel est clavetée la roue de gauche est plein, et ne diffère pas des essieux ordinaires; celui de la roue de droite, au contraire, est creux. Cette dernière disposition est due à M. Bouniard, qui obtient ces essieux en formant un tube creux, soudé et étiré au laminoir, au diamètre voulu.

On emmanche ensuite, au moyen de la presse hydraulique, la fusée de l'essieu, dans le tube formant le corps de l'essieu, après avoir préalablement calé la roue sur la portée où elle doit être placée, afin d'éviter la rupture de ce tube.

Cet emmanchement se fait au moyen d'une forte pression, afin d'avoir une adhérence assez grande pour ne pas craindre le jeu qui pourrait se produire par le travail de l'essieu en marche. — Pour plus de sûreté, on peut, si l'on veut, goupiller la fusée au corps de l'essieu, comme l'indique la figure.

Les avantages que présente ce système d'essieux sont faciles à apprécier; ils consistent à donner une plus grande légèreté à l'essieu, tout en lui donnant une solidité égale et même supérieure, et principalement à éviter le changement du corps, quand, par suite d'un long usage, les fusées sont usées. Il suffit, en effet, avec ce système, de décaler les fusées rapportées, et de les remplacer, pour mettre l'essieu en état de faire un nouveau service, qui peut être aussi long que le premier effectué avant la réparation.

NOTE SUR UN INSTRUMENT

Imaginé par M. A. SIMON, dessinateur-mécanicien.

POUR LA SOLUTION GRAPHIQUE DE QUELQUES PROBLÈMES DE LA GÉOMÉTRIE A TROIS DIMENSIONS

La propriété du carré de l'hypothénuse permet de résoudre graphiquement, à l'aide seul du compas et de la règle, des problèmes intéressants et d'une utilité pratique sur les surfaces. Quand, au lieu d'opérer sur des surfaces, on opère sur des solides, ces instruments sont insuffisants pour la solution de problèmes analogues, il faut alors avoir recours aux solutions numériques.

L'instrument proposé permet d'opérer directement la transformation graphique d'un parallépipède rectangle en un cube équivalent, et de résoudre plusieurs autres problèmes de la géométrie à trois dimensions, tels que la duplication du cube et en général sa multiplication ou division par un nombre quelconque ; ces dernières solutions s'appliquant aux sphères ou à des solides quelconques, les solides semblables étant proportionnels aux cubes des dimensions homologues.

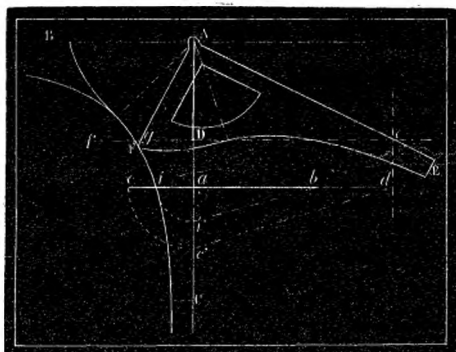
Pour la transformation d'un parallépipède rectangle en un cube équivalent, c'est-à-dire, trouver le côté d'un cube équivalent, à un parallépipède dont les trois dimensions sont données, l'instrument fait varier ces trois côtés ou dimensions, leur produit restant toujours constant et permet de déterminer, quand ils sont devenus égaux entre eux pour satisfaire à la condition du cube, ou, ce qui est la même chose, quand l'un d'eux est devenu moyen proportionnel entre les deux autres. A cet effet, M. Simon a fait usage des deux théorèmes suivants de la géométrie élémentaire :

1° Quand on prend pour axes coordonnées les asymptotes d'une hyperbole équilatère, le produit des ordonnées d'un point quelconque de la courbe est constant ;

2° La perpendiculaire abaissée du sommet d'un triangle rectangle sur l'hypothénuse est moyenne proportionnelle entre les deux segments de cette hypothénuse.

Un arc et les deux asymptotes d'une hyperbole équilatère étant tracés, de manière que deux des côtés Aa et ai du parallépipède à transformer soient les ordonnées d'un même point de la courbe, à une

distance ad égale au troisième côté, on mène une parallèle à l'asymptote AB. Plaçant alors le sommet d'un angle droit à l'origine A, intersection des asymptotes, si on le fait tourner autour de ce point comme centre, on remarquera que le produit des lignes Aa , ai et ad sera constant dans toutes ses positions, le produit $Aa \times ai$ restant constant à cause de la propriété de l'hyperbole, et ad ne variant pas étant compris entre parallèles. Quand les côtés de l'angle couperont la courbe et la parallèle sur une même perpendiculaire ef à l'asymptote, AC, AD sera le côté cherché du cube équivalent au parallélépipède donné.



Pour démontrer que AD est bien, en effet, le côté d'un cube équivalent au parallélépipède, dont Aa , ad et ai seraient les trois côtés, il suffit du raisonnement suivant :

Pour que ces deux solides soient équivalents, il faut que l'on trouve :

$$\overline{AD^3} = Aa \times ad \times ai. \quad (1)$$

Or, la propriété de l'hyperbole fournit :

$$Aa \times ai = AD \times Dg.$$

D'autre part, les propriétés du triangle rectangle fournissent cette autre égalité :

$$ad \times Dg = \overline{AD^2}.$$

En multipliant ces deux équations membre à membre, on obtient l'égalité suivante :

$$(Aa \times ai) (ad \times Dg) = (AD \times Dg) \overline{AD^2}.$$

Divisant les deux membres par Dg , il vient :

$$Aa \times ai \times ad = \overline{AD^3}.$$

Ce qu'il fallait démontrer.

La multiplication du cube et sa duplication qui n'en est qu'un cas particulier, peuvent toujours se ramener à la solution précédente. Considérant comme base une des faces d'un cube donné, si on en multiplie la hauteur dans un certain rapport, on obtiendra un parallépipède rectangle dont le volume sera à celui du cube dans le même rapport ; il ne restera qu'à le transformer en un cube équivalent pour compléter la solution du problème.

La division s'opère de même, le rapport étant alors plus petit que l'unité. Soit, par exemple, à trouver le côté du cube dont le volume soit moitié d'un cube donné ; il faudra, à l'aide de l'instrument, chercher le côté d'un cube équivalent au parallépipède rectangle ayant pour côtés de base le côté du cube, et pour hauteur ce même côté multiplié par 0,5 ou divisé par 2.

Si l'on veut opérer sur une sphère, on doit en considérer le diamètre ou le rayon comme côté d'un cube et effectuer l'opération sur ce cube, le résultat sera le diamètre ou le rayon cherché.

Plusieurs autres problèmes, tels que l'addition et la soustraction de cubes ou de sphères, la transformation de prismes ou de pyramides quelconques en cubes équivalents s'opéreront sans difficulté avec l'aide combiné d'opérations géométriques et de l'instrument.

Cet instrument sera maintenant facilement compris, c'est un gabarit AEF qui permet d'obtenir directement sur le papier un arc et les asymptotes d'une hyperbole équilatère en suivant le contour avec un crayon ou un tire-ligne. Quand les côtés du parallépipède sont placés, comme il est indiqué précédemment, le même instrument forme l'angle droit dont il est besoin pour compléter l'opération. Pour cela, à l'intersection des asymptotes, il est muni d'une pointe qui permet de faire tourner l'angle autour de son sommet comme centre. On se sert d'un T à dessiner ou de deux équerres, ou bien encore on opère sur un papier quadrillé pour amener les intersections des côtés de l'angle avec la courbe et la parallèle, sur une même perpendiculaire.

Il est très-rare que deux des côtés du parallépipède se trouvent être exactement les ordonnées d'un même point de l'hyperbole de l'instrument. Pour les y amener dans tous les cas, il suffit de considérer un des côtés comme abscisse et de faire varier les deux autres sans changer leur produit, de manière que l'un d'eux devienne l'ordonnée correspondante.

Si, par exemple, Aa , ab et ac sont les côtés du parallépipède donné, conservant le côté Aa , on rabat, du point a comme centre, ac en ac' et ai (par l'intersection de la courbe) en ai' ; puis, joignant i' avec b par une droite, on mène $c'd$ parallèle à $i'b$: les trois côtés sur lesquels il faut opérer sont maintenant Aa , ai' et ad , qui correspon-

dent à un parallépipède équivalent à celui donné dont les côtés sont Aa , ac et ab .

Pour démontrer que ces deux solides sont bien équivalents, le côté Aa étant commun, il faut que :

$$ab \times ac = ad \times ai.$$

Les triangles semblables, déterminés par les parallèles $i'b$ et dc' et qui ont respectivement pour bases ai et ac , fournissent l'égalité suivante :

$$\frac{ab}{ai} = \frac{ad}{ac},$$

qui revient, en effet, à celle-ci :

$$ab \times ac = ad \times ai.$$

On peut construire l'instrument en corne, en carton mince ou en métal et faire un gabarit intérieur ou extérieur, comme on jugera convenable. Pour un instrument qui doit faire partie d'une boîte de mathématiques, on peut y découper un rapporteur et tracer sur les côtés rectilignes une mesure ou une échelle quelconque, suivant son but pratique. Si on trace, par exemple, les diamètres ou rayons de sphères de poids pour différents métaux, l'instrument permettra de déterminer graphiquement le diamètre, ou le rayon des sphères d'un poids donné, pour ces différents métaux.

PERFECTIONNEMENTS DANS L'ÉCLAIRAGE

Par M. JOBARD, à Bruxelles

(Brevet belge du 15 février 1860)

L'auteur fait remarquer que, dans la plupart des reverbères ou lanternes qui éclairent les rues, la partie supérieure de ces lanternes est fermée par une calotte en verre, laissant échapper, en pure perte vers le ciel, une notable partie des rayons lumineux émis par le bec. Il a imaginé de remplacer ces calottes par des glaces planes argentées ou platinées, qui repercutent vers la terre, sous un angle de 45° , les rayons ainsi perdus dans la généralité des cas.

Il fait usage, pour ces sortes de réflecteurs, de glaces métalliques, ayant reçu un dépôt argentifère, sous l'impression de la pile; ces réflecteurs, ainsi argentés, ne souffrant pas de la présence des gaz sulfureux, et pouvant supporter un haut degré de chaleur.

Il pose également, intérieurement au-dessus de la flamme, une calotte de toile métallique emboutie, que l'air d'entrée doit traverser en s'échauffant. L'air de sortie, contenant les produits de la combustion, chauffe cette toile et empêche l'agitation de la flamme, qui acquiert ainsi plus de volume, alors qu'elle est alimentée par l'air chaud au lieu de l'air froid.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSE DU TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES MOTEURS A VAPEUR

De M. ARMENGAUD aîné

Extrait du Rapport de M. L. MARTOTTE, ingénieur

à la Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers (Annuaire de 1861)

(2^e ARTICLE)

3^e SECTION. — GÉNÉRATEURS A VAPEUR. — 1^{er} Chapitre. — Les chaudières des machines de Newcomen consistaient en un vase circulaire, terminé en dessus par une portion de sphère, et produisait de la vapeur à la pression de 1 atmosphère. Mais, Lorsque Watt se fut occupé de ces moteurs, il porta la pression à 1 atm. $\frac{1}{4}$, et donna aux chaudières la forme d'une caisse prismatique, dont la section verticale présentait deux parois verticales presque planes, un fond concave et une paroi supérieure demi-cylindrique : c'est la forme dite *en tombeau*.

Watt donnait à ses chaudières 26 mètres $\frac{1}{4}$ quart de surface de chauffe pour vaporiser un mètre cube d'eau dans 1 heure, soit 38 $\frac{1}{2}$ d'eau vaporisée par mètre carré et par heure; c'est à peu près trois fois plus qu'on ne fait produire aux générateurs actuels; mais dans les chaudières prismatiques, la surface exposée directement à l'action du foyer est plus grande que dans les générateurs à bouilleurs, et moyennement le tiers de la surface totale. Cette production correspond à 1^m,710 à 1^m,720 de surface de chauffe totale par mètre carré et par heure. Trégold faisait observer que la surface du fond pourrait servir exclusivement à cette mesure, en lui attribuant 0^m,941 par force de cheval.

Les générateurs de Watt absorbaient 30 kilogrammes d'eau par force de cheval et par heure, et la marche des foyers ne permettait pas de produire plus de 3 kilogrammes de vapeur par kilogramme de houille brûlée; la dépense correspondante de charbon était donc 6 kilogrammes environ. Le poids de combustible consommé par décimètre carré de grille et par heure variait de 0 $\frac{1}{2}$,6 à 0 $\frac{1}{2}$,8, ce qui convient encore aujourd'hui pour les foyers avec tirage à air libre.

2^e Chapitre. — L'auteur, dans ce chapitre, traite de la disposition générale d'un générateur à bouilleurs. Une planche de l'atlas reproduit un type d'appareils étudié sur les meilleurs modèles. Voici les conditions principales de cette étude :

Le corps de chaudière et les bouilleurs sont formés de viroles de 8 à 10 millimètres d'épaisseur, se croisant de 0^m,07 centimètres à l'endroit des clouures. Les deux bouts de la chaudière sont en tôle plus épaisse. La première virole des bouilleurs dépasse la longueur de la grille, afin qu'il ne se trouve

pas de rivure à l'aplomb du foyer. Dans cet exemple, le foyer à 1^m,50 de profondeur, et la première virole 2^m,30; enfin, ces bouilleurs qui ont une longueur totale de 6 mètres, ont trois viroles seulement; car moins il y a de raccords, moins les fuites et les flexions sont à craindre.

Lorsque les bouilleurs ont un grand diamètre, chaque virole comprend deux feuilles sur la circonférence; celle inférieure de la première virole exposée au coup du feu, doit être surtout d'une qualité irréprochable.

Entre les conduits cylindriques qui établissent la communication des bouilleurs à la chaudière, il doit rester sur le corps cylindrique trois fois environ la largeur d'une pince ou d'un rebord de clouure. Le diamètre de ces communications doit être le plus grand possible et ne pas être inférieur à 0^m,300 intérieurement.

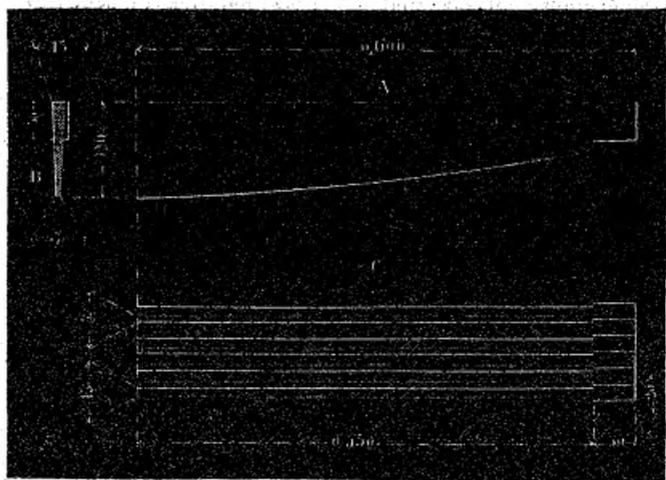
Lorsque le générateur ne permet pas d'atteindre ces dimensions, il vaut mieux n'adopter qu'un seul bouilleur, afin de lui conserver un grand diamètre ainsi qu'aux tubulures.

Quant au réservoir de vapeur ou dôme, on peut le former d'une seule feuille de tôle roulée et rivée par ses bords; la cornière inférieure, qui sert à le river sur la chaudière, est relevée à chaud.

Le fourneau doit être indépendant des constructions voisines latérales, et il convient de laisser entre les deux constructions un vide de quelques centimètres, que l'on fait disparaître en le rebouchant en haut sur une petite hauteur.

Les bouilleurs ne font que reposer sur leurs supports; il faut en diminuer le nombre autant que possible, et n'en pas mettre près du foyer. Pour des chaudières d'environ 6 mètres de longueur, les points d'appui extrêmes suffisent.

La grille est formée de barreaux plats en fonte dure, se touchant par des saillies ménagées aux extrémités seulement; si leur longueur excède 1 mètre, il convient de mettre aussi des saillies au milieu. L'épaisseur de ces saillies est telle que la surface des espaces vides est environ le quart de la surface totale de la grille, c'est-à-dire qu'elle est le sixième environ de l'épaisseur d'un barreau à sa base supérieure.



La figure ci-dessus représente la disposition des barreaux d'un fragment de grille établie, d'après ces principes, pour brûler de la houille, et dans laquelle la totalité des vides est bien le quart de la surface totale de la grille, mesurée entre les points de contact.

Pour des générateurs dont la puissance s'élève au-dessus de 8 à 10 mètres de surface de chauffe, les cheminées sont en briques et peuvent être carrées ou rondes; au-dessous de cette puissance, on les fait souvent en tôle et cylindriques, et on les retient à leur sommet par des haubans en fil de fer.

La forme carrée étant plus simple, est souvent adoptée pour les cheminées en briques; mais les cheminées circulaires, moins sensibles à l'action des vents, et présentant au courant d'air un maximum de section pour le moindre pourtour, sont préférables et se répandent de plus en plus.

Une cheminée doit être élevée en briques entières, qui aient conservé complètement leur croûte vitrifiée par la cuisson; elle présente un fût tronconique, régulier à l'extérieur, reposant généralement sur un piédestal carré. Les parois, en s'élevant, diminuent d'épaisseur par des retraits ménagés sur le conduit intérieur; entre chaque retrait, l'épaisseur des parois est uniforme; la saillie de chaque retrait est de 0^m,11, soit une demi-longueur de briques. Dans les conditions ordinaires, l'épaisseur de ces parois, vers le haut de la cheminée, peut être réduite à 0^m,11, et chaque retrait l'augmente de 0^m,11; de sorte que chaque division a successivement pour épaisseur, en partant du sommet, une demi-longueur de briques, une longueur et demie, deux longueurs, etc.

Les meilleurs constructeurs admettent que pour les chaudières appliquées aux machines fixes, chaque mètre carré de surface de chauffe totale ne doit pas vaporiser plus de 12 kilogrammes d'eau par heure, à une pression absolue de 5 à 6 atmosphères.

Lorsque la puissance de vaporisation doit être considérable, on n'accroît pas indéfiniment les dimensions des générateurs; il est préférable de les multiplier, d'en faire deux ou trois. L'auteur résume les relations principales qui doivent exister entre les différentes parties des générateurs.

Enfin, pour compléter ce sujet, des tables résumant les dimensions principales de ces trois types de générateurs, ont été calculées par l'auteur avec beaucoup de soin.

Les constructeurs sont aujourd'hui d'accord pour admettre que l'on ne doit pas dépasser 45 à 50 kilogrammes de houille brûlée par mètre carré de grille et par heure; pour d'autres combustibles, cette valeur se modifie nécessairement d'après la rapidité plus ou moins grande avec laquelle ils brûlent.

Quant à la section intérieure de la cheminée, on peut la déterminer pratiquement en fonction de la surface de chauffe; elle correspond à 0^m,7 par mètre carré de cette surface.

La surface des carneaux doit être un peu plus grande que celle de la cheminée, attendu qu'ils sont plus susceptibles de s'encombrer de suie; elle peut être 1/100 de la surface de chauffe totale.

Il est d'usage d'énumérer en chevaux-vapeur la force à laquelle les générateurs correspondent; l'auteur établit:

Que, si l'on fait usage d'une machine à haute pression, sans détente, le générateur devra avoir une puissance de vaporisation d'environ 2^m,932 par force de cheval;

Que, pour une machine sans détente avec condensation, cette puissance est 1^m,989 par force de cheval;

Qu'enfin, pour une machine à condensation, où la détente est poussée à 10 fois le volume primitif, la puissance proportionnelle du générateur est 0^m,958.

Généralement, les bons constructeurs admettent 1^m,950 de surface de chauffe totale, par force de cheval, le rendement de la machine étant compté, sur l'arbre du volant, à 60 p. % d'effet utile.

M. Armengaud consacre ensuite plusieurs chapitres de son livre à l'exposé de types divers de générateurs et de foyers.

Nous y remarquons un générateur à un seul bouilleur, d'un excellent modèle pour les petites dimensions ;

Le système de M. Farcot, à bouilleurs latéraux et à flamme descendante ;

Celui de MM. Cail et C^{ie}, aussi à flamme descendante, mais avec des bouilleurs en dessous ;

Un type de générateurs avec bouilleurs verticaux, l'étude des générateurs chauffés par les chaleurs perdues dans les établissements de forges et de hauts-fourneaux ;

L'étude des différents systèmes de générateurs tubulaires ;

Celle des générateurs à foyer intérieur, système dit de Cornwall, généralement usités en Angleterre ;

Enfin, la description des différents systèmes de générateurs, à *production instantanée*, qui ont été essayés dans ces derniers temps.

D'excellents dessins à l'échelle complètent ces différentes relations.

FOYERS FUMIVORES. — Au moment de la charge d'un foyer, l'insuffisance du volume d'air fourni et l'abaissement de température, font qu'une partie seulement du combustible est brûlée ; l'autre se dégage en vapeurs résineuses ou chisteuses et en oxyde de carbone, qui constituent la fumée. L'oxyde de carbone qui s'en va en fumée, constitue une perte sensible de chaleur, et il est possible de le brûler en la faisant disparaître.

Les combustibles les plus purs en carbone sont ceux qui produisent le moins de fumée ; ce sont le charbon de bois, le coke, les anthracites, les houilles grasses, la tourbe, les bois qui renferment plus de corps étrangers, produisent aussi plus de fumée.

Sur un foyer ordinaire, on remarque :

1° Qu'on ne peut pas éviter la fumée au moment de l'allumage ;

2° Que lorsque le foyer est bien en feu, il n'y a pas de fumée, et qu'on peut réduire celle de l'alimentation du foyer par des charges faibles et fréquentes ;

3° Qu'enfin, en augmentant la surface de la grille, on diminuait la fumée.

L'auteur divise les différents systèmes fumivores proposés en trois classes principales :

1° Distributeurs mécaniques ;

2° Transformation des combustibles en gaz et foyers combinés ;

3° Introduction d'air, forme spéciale de grilles et emploi de jets de vapeur.

En 1819, Brunton, ingénieur anglais, a imaginé un système de grille tournante circulaire, montée sur un arbre vertical en fer forgé, et recevant de la machine motrice un mouvement de rotation très-lent. Une trémie distribuait le combustible sur cette grille par intervalles réguliers ; la rotation l'amenait peu à peu vers le fond du foyer ; dans ce cas, la fumée produite par le charbon frais, sur l'avant de la grille, est enflammée et brûlée par les couches incandescentes qui se trouvent au fond.

M. Sébille, manufacturier à Nantes, a proposé un système analogue, dans lequel cette grille est mue à la main. Le combustible est déposé sur la partie antérieure, et à chaque charge, on fait un demi-tour.

M. Payen a placé au-dessus d'une grille fixe et en dehors du fourneau, trois trémies dans lesquelles le combustible se trouve brisé par des cylindres garnis de dents, et tombe, ainsi divisé, d'une façon continue sur la grille.

M. Mouffarine, ancien constructeur-mécanicien, a apporté différentes améliorations à la grille de Brunton, une planche avec description en donnent le détail.

GRILLE MOBILE PAR TRANSLATION. — M. Jukes, ingénieur anglais, s'est fait patenter, en 1842, pour un système de grille mobile différent du premier. Cette grille est composée d'un grand nombre de barreaux articulés entre eux et s'enroulant autour de deux tambours horizontaux, à la manière d'une chaîne sans fin.

L'importation de ce système a été fait en France par M. Tailfer, mécanicien français, et suivant M. Armengaud, c'est celui qui a reçu le plus de sérieuses applications. Cet appareil est complètement fumivore, sauf le cas d'une cheminée trop petite. Il convient d'animer la grille d'une vitesse d'autant moins considérable que le charbon est plus gros.

Le système de M. Dumery a pour principe l'allumage et la combustion par la partie supérieure de la couche de charbon; le combustible frais est distribué par la partie inférieure, de manière à laisser toujours découverte la partie incandescente, et à brûler sur la couche supérieure les produits de la première distillation.

M. Dumery considère la fumée comme un corps ne rendant pas par sa combustion une somme de chaleur plus grande que celle dépensée pour l'opérer par l'introduction de jets d'air ou de vapeur à l'intérieur du foyer et au-dessus de la couche de combustible. Cette opinion concorde avec diverses expériences, et M. Burnat notamment a trouvé que la perte réelle de calorique, due à une combustion vicieuse, accompagnée au début d'une fumée chargée de noir ne dépasse pas 3 p. %; la question de fumivoricité est donc surtout une question de salubrité.

M. George, ingénieur à Paris, a présenté un système de foyer fumivore, basé sur le même principe que le précédent, devant présenter les mêmes qualités fumivores, mais avec une disposition beaucoup plus simple.

Le mécanisme a pour base la vis sans fin employée à l'élévation du combustible directement au centre de la grille. Elle est formée de barreaux courbes qui constituent comme une cuvette percée au centre d'une large ouverture.

A cette ouverture correspond un conduit circulaire, dans lequel tourne une vis sans fin, qui sert à élever le combustible que l'on jette dans un récipient évasé solidaire de la vis, et tournant avec elle. On fait mouvoir à la main ou d'une manière continue la cuvette et la vis, et le combustible frais élevé par ce mouvement, repousse la masse en ignition et la chasse vers les bords.

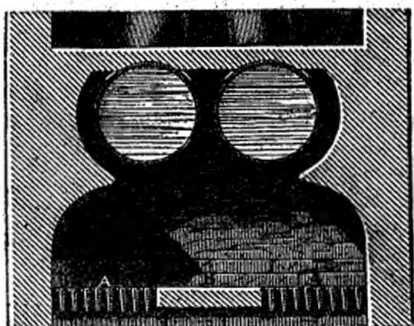
M. Beaufumé a exposé un système consistant dans la transformation du combustible en gaz, que l'on dirige ensuite sous le générateur, où il est rallumé et consumé; le foyer, *producteur de gaz*, en est complètement séparé. Les expériences faites pour constater l'effet utile de ce système, sont très-contradictoires. MM. Grouvelle et Jaunez ont trouvé, sur un appareil monté à l'établissement des pompes de Chaillot, qu'on peut obtenir 10 kilogrammes de vapeur à 3 atmosphères par kilogramme de houille brûlée, tandis que M. Emile Burnat n'a obtenu, avec le même poids de houille, qu'une production de 5^k,6 de vapeur, sur un appareil semblable, monté chez MM. Dolfus, Mieg et C^{ie}.

M. Corbin-Desboissières, ingénieur métallurgiste, a imaginé un système simple et facile à exécuter, sans modifier sensiblement le mode ordinaire de construction. La figure ci-contre, extraite du texte de l'ouvrage, en donne une idée tout-à-fait exacte.

La sole du foyer est toujours formée de trois parties : celles latérales A, sont composées de barreaux en fonte, et la partie centrale B est pleine et construite en briques.

Laissant de côté les détails de la construction, voici comment s'opère le chauffage :

Après avoir allumé, comme à l'ordinaire, sur les parties latérales A garnies de barreaux, on dépose le combustible frais sur la partie centrale, puis on ferme les portes.



La chaleur, développée par la partie incandescente, chauffe peu à peu cette masse fraîche, et en opère lentement la distillation. Lorsque les masses latérales s'épuisent, on les alimente du combustible de la partie centrale, au moyen d'un tisonnier et d'ouvertures ménagées pour cela. Enfin, lorsque la masse centrale diminue, on y introduit de nouveau charbon.

La combustion s'y trouve bien préparée, puisque le charbon amené sur les barreaux y arrive à une température très-élevée, et à peu près purgée de ses gaz fumivores.

Les applications que M. Corbin a faites sur plusieurs générateurs, à Paris et en Belgique, de son système de foyers, ont donné de très-bons résultats, et démontrent qu'il est bien fumivore et peut produire une certaine économie sur la consommation du combustible.

L'Administration ayant chargé M. Combes, inspecteur en chef des mines, de déterminer les moyens propres à l'extinction de la fumée, cet ingénieur résolut ce problème avec une grande simplicité.

Il pratiqua dans la maçonnerie d'un fourneau disposé, ainsi que le foyer, à la manière ordinaire, deux canaux de chaque côté de la grille, qui venaient déboucher dans le carneau inférieur un peu au-delà de l'autel, et à l'extérieur sur la face du fourneau. Ces canaux lançaient dans le courant des gaz chauds, deux jets d'air froid, horizontaux et perpendiculaires à la marche des produits de la combustion.

Sous le rapport de la fumivorité, cette disposition eut un plein succès. Aussitôt que les canaux étaient débouchés et les jets d'air établis, la fumée disparaissait complètement. Mais, la quantité de vapeur produite par l'application de ce procédé, n'étant pas augmentée, il fallut bien en conclure que la quantité de charbon perdue à l'état de fumée, et utilisée, au contraire, par l'extinction de celle-ci, constituait un bénéfice compensé par une perte d'une autre nature.

M. Combes, ayant fait l'analyse des gaz sortant de la cheminée, reconnut que quand les jets d'air étaient supprimés et qu'il se produisait de la fumée noire, ces gaz contenaient 10 à 12 $\frac{2}{3}$ % d'acide carbonique, et 6, 4 à 8,05 % d'oxygène libre, plus de l'azote, et peu ou point de gaz combustible. Et, lorsque la fumée avait disparu, soit par l'application de jets d'air, soit dans la dernière période d'une charge ordinaire, le courant de gaz chauds ne contenait plus que 6 % d'acide carbonique, et 12 à 13 % d'oxygène libre.

Du reste, il a reconnu par des expériences directes, que le volume d'air

introduit par la grille, qui n'était environ que de 5 mètres cubes $\frac{1}{3}$ par minute, au commencement d'une charge, s'élevait à la fin jusqu'à 17 mètres cubes $\frac{2}{3}$.

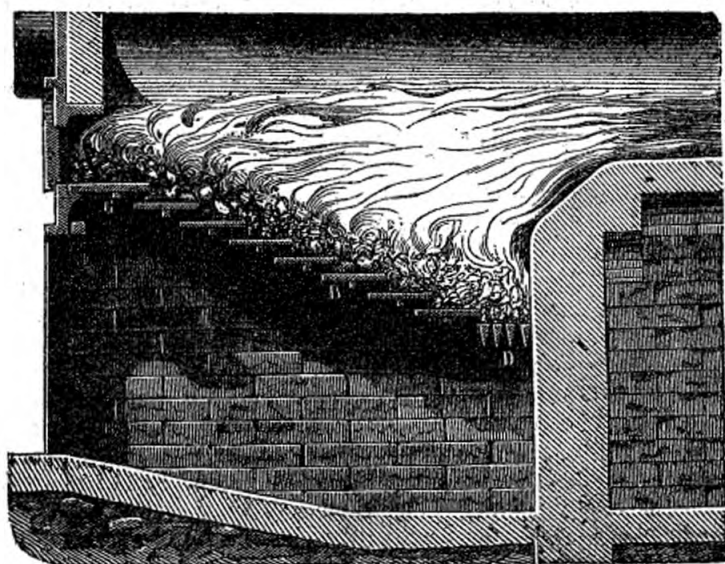
On a tenté de rendre les foyers fumivores par l'introduction de jets de vapeur au-dessus de la couche de combustible, dont l'effet est d'activer notablement le tirage.

Ces appareils se composent généralement de tubes, percés de petits trous qui s'étendent sur les côtés intérieurs du foyer, hors de son action directe, et en communication avec le générateur. Des robinets permettent d'établir ou d'interrompre les jets à volonté.

La fumée, provenant surtout de l'insuffisance de l'air fourni au foyer, au moment d'une charge nouvelle, une injection de vapeur en cet instant accroît le tirage et en diminue la production.

Il y a quelques années, M. de Marsilly, ingénieur des mines, a importé de Russie en France un système de grilles, dit *en gradins*.

La figure ci-dessous indique la disposition générale de ce système, appliqué à un foyer de générateur fixe; en voici la description :



B, barreaux ou plaques étagés, reposant par leurs extrémités sur des somiers en fonte, fixés contre les parois du foyer. Ils ont environ 0^m,20 de largeur, se recouvrent d'un tiers, et laissent entre eux un intervalle d'une hauteur moyenne de 0^m,04;

G, plaque plus large que les autres pour recevoir le combustible froid, avant de l'introduire plus avant dans le foyer;

D, barreaux du système ordinaire, mais placés, comme les plaques B, perpendiculairement au produit de la combustion.

Sa superficie peut être sensiblement la même que pour la grille ordinaire, soit environ 60 kilog. de houille brûlée par heure et par mètre carré. La partie supérieure de la grille est à 0^m,25 à 0^m,30 des bouilleurs, et la partie inférieure à 0^m,60 environ.

M. Chobrzynski, ingénieur au chemin de fer du Nord, a appliqué ce système aux locomotives sur une large échelle. On y a remarqué que les entrées d'air s'interceptent facilement, qu'alors les barreaux rougissent et fondent, ce

qui occasionne un entretien dispendieux. Pour cette raison, on préfère aujourd'hui la grille inclinée du chemin de fer d'Orléans.

Appliquées aux locomotives, ces grilles ont un autre intérêt que la fumivorté pure et simple; elles permettent l'emploi de la houille, qui favorise la conservation des cuivres du foyer et des tubes, et procurent une notable économie de combustible.

Au chemin de fer du Nord, antérieurement à 1853 et à l'emploi des grilles à gradins et inclinées, la consommation kilométrique par machine était :

Petites machines à marchandises	10 ^k ,1 coke.
Grosses machines du Creusot	11 ^k ,7 —

En 1858, en employant 1 kilogramme de houille sur 1 kilogramme de coke, la consommation est descendue :

Petites machines à marchandises	8 ^k ,7
Grosses machines à marchandises	11 ^k ,7.

De plus, les tubes ont effectué des parcours de 120,000 à 140,000 kilomètres qui n'avaient pu être atteints.

L'auteur résume ainsi les moyens proposés pour l'extinction de la fumée :

1° Alimenter un foyer par charges faibles, mais fréquentes ;

2° Maintenir la couche incandescente toujours découverte ;

3° Fournir des volumes d'air en rapport avec la masse de combustible à brûler ;

4° Avoir des passages de flamme suffisants pour que le tirage ne soit jamais altéré ;

5° Disposer le combustible dans le foyer, de façon à ce que toutes les parties en soient également soumises au courant d'air qui alimente la combustion.

Ne pouvant résumer d'une manière utile dans ce cadre restreint l'important chapitre qui traite des appareils d'observation et de sûreté, nous renonçons à en faire l'analyse, pour dire quelques mots du chapitre qui traite des incrustations des générateurs.

Plusieurs planches de l'atlas reproduisent les meilleurs modèles de *manomètres*, *niveaux d'eau* et *soupapes de sûreté*, ainsi que des *indicateurs* de vides et des *thermo-pyromètres* ; outre la description et les calculs des appareils en usage, on trouve encore dans le texte des vignettes de dispositions diverses qui bien que, peu ou point employées aujourd'hui, peuvent cependant présenter un certain intérêt historique.

INCrustation des GÉNÉRATEURS. — L'eau non distillée contient généralement en dissolution du sulfate de chaux (du plâtre) et du carbonate de chaux (de la craie), puis quelques autres substances en quantité plus faible. Ces sels calcaires échappant à la vaporisation se précipitent en dépôt sur les parois, les détruisent et empêchent la transmission du calorique.

Les moyens proposés pour éviter ces dépôts reposent généralement sur les principes suivants :

1° Extractions fréquentes avant la solidification et nettoyages réitérés ;

2° Additions de substances capables d'empêcher l'adhérence aux parois ;

3° Additions de substances qui viennent se combiner chimiquement avec les sels calcaires et modifier leurs propriétés ;

4° Alimentation avec de l'eau préalablement épurée.

L'auteur décrit avec détail ces divers procédés.

(La fin prochainement.)

CONSTRUCTION

TRAVAUX DE FONDATION DU PONT DU RHIN, A STRASBOURG

(PLANCHE 293, FIGURES 1 à 3)

Dans le XII^e volume de la *Publication industrielle*, nous avons consacré deux articles à la construction du pont du Rhin, d'après des communications de M. Vuigner, ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est, adressées à la Société des ingénieurs civils.

Depuis cette époque, les travaux ont marché rapidement, et dans l'une de ses séances de l'année dernière, la Société d'encouragement a reçu un rapport émanant de M. Baude, relativement à ces travaux, rapport rédigé à la suite des communications faites à cette Société par M. Castor, l'un des entrepreneurs de cette importante entreprise.

Grâces aux renseignements précieux et plein d'intérêt de cette communication, nous sommes en mesure aujourd'hui d'initier nos lecteurs à ces travaux hors ligne, en leur présentant les dessins des diverses et principales opérations, mises en œuvre par MM. les ingénieurs Fleur-Saint-Denis et Vuigner, pour l'érection du pont du Rhin.

Avant de donner la description des procédés mis en usage dans cette construction monumentale, il ne paraîtra pas sans intérêt de rappeler, d'après la communication même, les principes sur lesquels les diverses opérations de ce gigantesque travail ont été basées, et tout spécialement le mode de compression de l'air pour repousser l'eau des fondations.

Le rapporteur rappelle, avec une grande satisfaction, que la pénétration d'un sol mouillé, à de grandes profondeurs, au moyen de la compression de l'air, est un procédé tout français, dont l'invention et l'application première sont dues à M. Triger, savant géologue.

Papin, dans un mémoire qui remonte à 1691, sur la manière de conserver la flamme sous l'eau, avait bien pensé que l'on *pourrait bâtir sous l'eau*, au moyen d'une cloche, en se servant des pompes à presser l'air; mais il convient de faire remarquer qu'il y a loin de cette simple émanation au procédé pratique de M. Triger, que tous les ingénieurs considèrent, avec raison, comme le véritable inventeur du système de fondation par l'air comprimé.

C'est en 1840 que M. Triger voulant atteindre, au pied du coteau de la Loire, dit la *Haye-Longue*, les terrains anthroxisifères qui se découvrent sous une alluvion de 20 mètres d'épaisseur, eut l'idée de creuser des puits en refoulant les eaux, au lieu de les épuiser. On avait constaté, sous le lit de la Loire, la prolongation de couches de houille exploitées près du coteau. C'est dans le lit même du fleuve que M. Triger fit enfoncer à coup de mouton d'un poids de 2,000 kilogrammes, un cylindre en tôle de 1^m,80 de diamètre. Le couvercle de ce cylindre était traversé par deux tubes, l'un qui refoulait l'air au moyen d'une pompe ; l'autre en communication avec l'air extérieur recevait l'eau qui ne pouvait s'écouler par les ouvertures du fond, au contact imparfait du tube et du terrain solide.

Pour l'introduction des ouvriers, M. Triger avait fait disposer deux couvercles, à distance sur le haut du tube, de manière à former une espèce de vestibule d'entrée ; c'était une sorte d'écluse ou un milieu variable qui se mettait en équilibre, soit avec l'air extérieur, soit avec l'air comprimé du tube.

Ces couvercles étaient percés de trous d'homme, pour livrer passage aux ouvriers et aux matériaux d'extraction, et traversés de robinets pour équilibrer les pressions de l'air, suivant qu'on voulait entrer ou sortir par la chambre intermédiaire.

La méthode de M. Triger, pour enfoncer les puits de Chalonnès, sur la Loire, a été employée dans un grand nombre de circonstances, pour des fondations de ponts, au moyen de colonnes de maçonnerie, coulées dans des tubes de 2^m,50 à 3 mètres de diamètre. A Rochester, en Angleterre, sur la Theiss, en Autriche, à Mâcon, à Lyon, et tout récemment à Bordeaux, pour le viaduc de jonction du chemin de fer d'Orléans avec celui du Midi, ce système de fondation a été mis en usage. Mais on conçoit qu'on ne pouvait asseoir le corps des piles ou des culées que sur des colonnes plus ou moins rapprochées ; si la surface de fondation devait augmenter, les écluses à air ne devaient plus suffire à l'enlèvement des déblais, et dès-lors on semblait devoir renoncer à ce mode de fondation.

Le lit du Rhin, aux abords de Kehl, est formé d'un fond de gravier mobile, presque indéfini. Ce gravier se déplace à chaque crue, et l'on a reconnu que ces graviers, dans les grandes crues du fleuve, s'affouillent quelquefois jusqu'à des profondeurs de 14 à 15 mètres au-dessous de l'étiage, alors qu'ils l'affleuraient quelques semaines auparavant.

Dans un pareil terrain, on enfonce difficilement des pieux ; les épuisements sont impossibles, et les larges empattements que l'on

peut asseoir sur le gravier ne rassurent pas toujours contre toute chance d'affouillement.

M. Saint-Denis eut alors l'heureuse idée de substituer aux tubes une caisse en tôle, ou plusieurs caisses liées entre elles et en communication, sur lesquelles la maçonnerie pouvait s'élever au fur et à mesure de leur enfoncement, et à sortir les déblais du fleuve, non plus par des écluses à air, mais par un tube qui, plongeant dans l'eau refoulée, reparaissait à la surface, comme le tube dont on a parlé pour les puits de Chalonnès. Dans ce tube assez large pour y placer une noria, les déblais poussés dans le trou, où plongeaient successivement les godets de la noria, reparaissent à la surface après avoir traversé la colonne d'eau.

Cette ingénieuse idée de l'extraction directe des déblais a résolu le problème de l'application de l'air comprimé à la fondation de larges surfaces et par de grandes masses de maçonnerie.

Supposons donc trois caisses, sans fond, en tôle, avec couvercles percés de trois trous, surmontés de trois cheminées : sur deux d'entre elles, sont montées des écluses à air pour le service des ouvriers ; dans la troisième, se meut une noria, qui remonte les matériaux d'extraction. Une machine à vapeur extérieure refoule l'air dans la caisse ; une seconde machine met en mouvement la noria, dont les godets versent, dans un bateau, le gravier qu'ils ont recueilli. Le caisson est suspendu à des verrins qui le font descendre peu à peu, sous la pression de la maçonnerie, dont le poids contre-balance au-delà la sous-pression qui tendrait à soulever le caisson.

Quand on a atteint le fond, où l'on doit s'arrêter, on maçonne l'intérieur du caisson, on enlève les cheminées, qu'on remplit avec de la maçonnerie, et l'on a ainsi une base de pile compacte, maçonnerie et tôle, unies pour la durée des siècles.

Avant d'entrer dans les détails de la fondation des piles, disons que le pont comprend quatre piles en rivière, séparées entre elles par un espace de 56 mètres. Au-delà des deux piles extrêmes se trouvent deux travées de 26 mètres chacune, occupées par deux ponts tournants ; de telle sorte que le débouché des eaux du Rhin est de 220 mètres.

La longueur totale entre les parements des culées de rive est de 255 mètres et de 509 mètres entre les terres-pleins, qui forment les extrémités du pont. Seules, les quatre piles, sont fondées par l'emploi de l'air comprimé.

Quant aux culées, après avoir dragué plusieurs milliers de mètres cubes de gravier, on a fait glisser, dans chaque excavation, un immense caisson, pouvant contenir chacun tout le béton de la fondation. Le béton est coulé dans l'eau.

La superstructure du pont se compose de trois fermes, en treillis de 6 mètres de hauteur, entre lesquelles seront placées les deux voies de fer. Ces fermes de 180 mètres de longueur entre les deux piles culées, seront assemblées sur un chantier voisin et amenées en place, au moyen de rouleau et d'une série de treuils. On aura à remuer ainsi 2,000,000 kilogrammes de tôle.

Pont de service. — Avant de commencer la fondation des piles, on a dû relier entre elles les deux rives du Rhin par un pont de service en charpente. Les fermes en treillis qui en forment les pièces principales, reposent sur des pieux de sapin, enfoncés en rivière, et elles portent deux voies de service, qui sont traversées perpendiculairement, au moyen de plaques tournantes, par d'autres voies qui enveloppent les piles, et qui reposent sur leurs échafaudages.

Le premier plancher de l'échafaudage, au niveau des voies, est doublé d'un second plancher, à 4^m,40 en contre-bas, communiquant par un escalier : cette plate-forme inférieure est d'un grand secours pour toutes les manœuvres que comporte l'exécution du bétonnage des piles.

Ces installations une fois préparées, le travail des fondations des quatre piles, commencé dans le cours de février 1859, était entièrement terminé à la fin de décembre de la même année.

Caissons en tôle. — Les caissons en tôle où se refoulait l'air, avaient 7 mètres de largeur sur 5 mètres de longueur et 5^m,40 de hauteur ; on en accolait quatre pour les piles culées, et trois seulement pour les piles en rivière ; bien que les unes soient moins épaisses que les autres, on n'a pas jugé nécessaire de changer, pour les plus étroites, les dimensions des caissons ; toutes les pièces de tôle étaient assemblées sur le plancher inférieur de l'échafaudage.

Ensuite, on juxtaposait les caissons d'une même pile en contact par leur face de 7 mètres de largeur. Ils étaient naturellement ouverts dans leur partie inférieure ; toutefois, les parois verticales en contact avec le gravier, étaient armées d'une sorte de plate-bande en fer. Comme on l'a déjà dit, la paroi supérieure horizontale portait trois ouvertures. Les caissons d'une même pile étaient d'ailleurs fortement reliés entre eux par des boulons ; on enlevait ensuite le plancher qui les supportait, et on les descendait à l'aide de verrins.

Un système nouveau, comme celui que nous décrivons, exécuté sur une aussi grande échelle, est toujours longuement et vivement discuté par les ingénieurs qui prennent une part directe ou indirecte à l'ensemble des travaux. L'opinion qui avait prévalu, contrairement, nous le pensons, à celle de l'ingénieur, dont la responsabilité était la plus fortement engagée, était qu'il fallait diviser le travail ; qu'un seul caisson, par exemple, de 28 mètres de longueur, sur la largeur uni-

forme de 5 mètres, était difficile, sinon impossible, à manœuvrer ; qu'on pourrait plus facilement rectifier, avec quatre caissons indépendants, les déplacements verticaux ou latéraux que des obstacles imprévus pourraient occasionner dans la descente. Les systèmes préconçus sont exclusifs de leur nature, et la séparation était devenue, pour ainsi dire, une question internationale, résolue d'ailleurs d'un commun accord.

Mais l'expérience a fait justice de ces théories, et on a été conduit, à peu près à l'insu de chacun ; à faire que les quatre caissons équivalaient à un seul, tant la liaison était solide, tant les ouvertures des parois juxta-posées étaient larges pour communiquer d'un caisson à l'autre ; de telle sorte que les parois de séparation se sont transformées en véritables armatures, s'ajoutant à celles qui étaient propres à chaque caisson.

On conçoit, en effet, que les frottements qui pouvaient tendre au déplacement, étaient beaucoup plus facilement vaincus, sous cette énorme masse compacte, que par quatre corps indépendants, qui auraient conservé, pour eux seuls, leur résistance propre. Il faut donc bien l'avouer, chaque pile n'a été soudée qu'à l'aide d'un seul et immense caisson.

Avant de passer à la description technique de la planche qui indique l'ensemble des opérations, il ne paraîtra pas sans intérêt, sans doute, de relever quelques faits qui résultent des attachements des travaux de la construction du pont du Rhin.

Pile culée de la rive Française. — L'organisation du travail pour le refoulement de l'air était complète le 22 mars 1859.

Au 27 mars, la cote du dessous du caisson, en contre-bas des basses eaux du Rhin, était de..... 5^m,50

L'enfoncement du caisson, dans la journée de 24 heures, avait été de..... 0 ,45

L'enfoncement total dans le gravier était, en moyenne de..... 3 ,89

Les eaux du Rhin, au-dessus de l'étiage, marquaient..... 1 ,25

La hauteur d'immersion du caisson était de.... 6 ,55

La sous-pression tendant à faire relever la cloche. 1,017,215 kil.

La hauteur de la maçonnerie montée..... 5^m,25

Son cube, 654 mètres, et son poids à 2,400 par mètre cube..... 1,569,600 kil.

La surcharge du fer et du bois..... 250,000

1,819,600 kil.

Différence en plus..... 802,585

qui était équilibrée par le frottement du caisson sur les parois du gravier et par la résistance des seize verrins de manœuvre.

On s'est aperçu alors que la poussée du sable faisait infléchir, en les faisant bomber intérieurement, les angles de divers caissons ; ils ont été plusieurs fois consolidés dans le cours du travail.

Le 15 mai, lorsque l'on était descendu à 15^m,41 en contre-bas de l'étiage, et que l'on avait 17^m,31 d'immersion, une chaîne de la drague s'est cassée.

Le 28 mai, après 68 jours de travail, on est arrivé à la cote de 20^m,06 en contre-bas de l'étiage, ayant dragué une profondeur de gravier de 18^m,37 sans accident que ceux qui viennent d'être signalés.

Après avoir creusé une hauteur de 6 mètres, on a rencontré, au lieu de gravier, de la marne argileuse, mêlée de fascines très-difficiles à couper et à piocher. Cette circonstance, résultant d'anciens affouillements, a un peu retardé le travail.

En somme, le travail des machines soufflantes a duré 85 heures à la pile culée française. On a retiré 4,870 mètres cubes de gravier, ce qui correspond, en moyenne, à un cube de 5^m,72 par heure de travail.

A cette pile, la maçonnerie était construite dans des caissons en charpente qui surmontaient la tôle. On s'est dispensé de cette précaution pour les trois autres piles, en se bornant à placer extérieurement des moellons grossièrement taillés.

Pile culée Badoise. — Le travail préparatoire du draguage de la pile a commencé le 28 juillet, et on en a extrait 336^m,86, sans avoir recours à l'air comprimé.

Le 9 août, le travail des machines soufflantes a commencé. Le 14 septembre, on était descendu à 20 mètres en contre-bas de l'étiage, ayant dragué sur une profondeur de 14^m,72. Le cube du gravier extrait a été de 4,325 mètres, y compris le cube précédent. On a travaillé 342 heures, ce qui donne environ 13 mètres cubes d'extraction par heure de travail. On peut juger déjà, par ce cube croissant, par rapport à celui de la première pile, que les bonnes habitudes étaient prises dans l'organisation du chantier.

Le gravier a été très-pur jusqu'à la profondeur de 14^m,50 en contre-bas de l'étiage ; sur les 5 mètres au-delà, il a été entremêlé de marne très-compacte. A partir de 17^m,50, on a rencontré un sable fin qui rendait le draguage beaucoup plus facile.

Pile en rivière Française. — Après un travail préparatoire de trois jours, le draguage dans les caissons, avec air refoulé, a commencé le 17 octobre 1859. On était parvenu à 20^m,05 sous l'étiage, avec un enfoncement dans le gravier de 17^m,60, le 16 novembre. On a trouvé

deux pieux couchés dans le gravier, qu'il a fallu scier en plusieurs morceaux pour les sortir des caissons. A raison d'une crue du Rhin de 4 mètres au-dessus de l'étiage et de différentes circonstances, on a travaillé 264 heures pour extraire 3,836 mètres cubes de gravier ; c'est près de 15 mètres cubes par heure.

Pile en rivière Badoise. — Lorsqu'on a descendu les caissons, la profondeur de l'eau était supérieure à la hauteur de ceux-ci : on a construit un batardeau en maçonnerie sur la partie supérieure des caissons eux-mêmes, pour qu'ils ne fussent point inondés. Le batardeau avait 2^m,20 de hauteur sur 1 mètre de largeur.

Au 26 novembre, premier jour de travail à l'air réfoulé, la profondeur d'immersion était de 4^m,34, l'eau étant à 1^m,14 au-dessus de l'étiage.

Le sol se trouvait beaucoup plus élevé dans le lit du Rhin du côté de la rive française, et le caisson poussé a légèrement dévié de la verticale ; pour le ramener, on a versé du gravier du côté de la rive badoise.

Le 24 décembre, on avait atteint la cote de 20 mètres au-dessous de l'étiage, et la fondation, proprement dite, s'est trouvée achevée.

Il s'est produit, ce même jour, un effet de refoulement qui a fait croire un instant à un accident grave. Le caisson étant à fond, on avait fait une espèce de bourrelet en béton sur une partie du pourtour des caissons. Comme il y a eu alors une surpression produite par les machines soufflantes, l'air s'est échappé avec violence par le tuyau de dégagement des matériaux ; les lumières se sont éteintes, les ouvriers se sont précipités vers les échelles, et après quelques minutes d'angoisse, on en a été quitte pour la peur.

Les principales opérations que nous venons de relater sommairement seront rendues plus compréhensibles par l'inspection des diverses figures de la planche 293.

La figure 1 est un plan général de l'ensemble des appareils, pris au-dessus du plancher supérieur des échafautages, au moment où les caissons arrivés au fond de l'eau commencent à pénétrer dans le lit du fleuve.

La figure 2 est une section verticale faite suivant la ligne brisée 1, 2, 3 et 4 du plan.

La figure 2 est également une section verticale faite transversalement, suivant la ligne brisée 5, 6, 7 et 8.

L'exiguïté de la planche ne nous a pas permis de faire figurer les voies de service, ainsi que les sapines qui reçoivent le gravier extrait.

Deux planchers de service A et B sont disposés au-dessus du lit du fleuve ; celui inférieur A, qui reçoit les échafaudages, est établi sur

pilotis, c'est sur ce plancher qu'ont été assemblées toutes les pièces de tôle qui constituent les caissons.

Sur le plancher supérieur B se font les manœuvres et sont installées les diverses voies de service et les embranchements qui établissent les communications autour des caissons. Ces deux planchers sont en communication au moyen d'un escalier de service C (fig. 3).

En avant de l'ensemble des caissons et à la hauteur du premier plancher, est disposé un pont portant deux voies, traversées perpendiculairement, au moyen de plaques tournantes, par d'autres voies s'étendant sur le plancher B, à droite et à gauche des caissons, pour en faciliter le service et l'approche des couvercles.

IMMERSION DES CAISSONS. — L'assemblage et la construction des caissons supposés terminés, on commence à les munir de leurs pattes d'accrochage, et on dispose sur le plancher B les longrines et les traverses E et F, boulonnées les unes sur les autres et destinées à fournir des points d'appui pour la descente des caissons.

Des poutrelles G, dites *blochets*, sont posées sur les longrines E, et solidement boulonnées sur l'arrière, de manière à équilibrer, autant que possible, la charge qu'elles doivent supporter. Ces blochets en bois de chêne de 0^m,25 d'équarrissage, sont réunis par groupe de trois et disposés pour que chaque groupe reçoive deux verrins H, lesquels ne fonctionnent qu'alternativement; c'est-à-dire que le second ne commence à agir que lorsque le premier est à bout de course, et réciproquement.

À ces verrins sont fixées des chaînes I qui les relient aux caissons; elles sont en fer de 0,04 de diamètre et composées de maillons doubles d'une longueur de 1^m,80, égale à celle que peut parcourir la partie filetée d'un verrin; à mesure que la charge descend, on ajoute de nouveaux maillons.

Les verrins en fer corroyé de 0,08 de diamètre, ont 2^m,50 de longueur et portent, sur une étendue de 2^m,50 un filet de 0,009 de pas; leur extrémité inférieure est terminée par un œillet de 0,06 de diamètre, destiné au passage des boulons d'accrochage et d'assemblage des chaînes de suspension. Les verrins sont munis d'écrous en bronze, dont la partie supérieure est taillée à six pans pour recevoir une clef *h* qui sert à les manœuvrer; cette clef est elle-même à cliquet, et elle forme levier composé de deux parties s'emmanchant l'une dans l'autre. Des plaques sont disposées sous la partie inférieure à six pans des écrous; elles ont pour objet de reporter la charge de pression sur une plus grande surface.

Des attaches relient les chaînes aux caissons; ces attaches sont en fer plat de 0,07 sur 0,025, recourbé à la partie supérieure, de ma-

nière à former une patte que l'on fixe au moyen de quatre boulons ; leur partie inférieure, engagée dans une mortaise, est attachée par deux forts boulons. Les écrous de ces boulons ont été placés intérieurement, afin qu'on puisse les repousser à la fin du travail et enlever les chaînes avec leurs attaches. Malgré cette précaution, cette dernière opération n'a pas toujours réussi ; aussi, on est parvenu à retirer plusieurs chaînes de la pile badoise ; mais, à la fin du fonçage, on a dû renoncer à cette manœuvre en raison de la résistance du gravier, et l'on s'est borné à relever les chaînes jusqu'au niveau du sol, en se servant du scaphandre.

Une fois les seize premiers verrins mis en place, on les a réglés à la main d'une manière aussi égale que possible, afin de bien répartir la charge et de remédier aux différences de rigidité des échafaudages ; puis, on a réuni, au moyen d'une tringle, tous les leviers de manœuvre des écrous des verrins placés d'un même côté.

Des treuils, placés symétriquement aux extrémités du plancher B et manœuvrés à bras, ont servi à imprimer un mouvement de va-et-vient uniforme à l'ensemble des leviers qui manœuvrent les écrous, en les faisant tourner d'une même quantité ; chaque mouvement en sens inverse, reste sans action sur ces écrous, parce que ceux-ci sont munis d'un encliquetage.

Il convient de remarquer qu'au moment où les caissons sont arrivés au fond de l'eau, les leviers ne peuvent plus être manœuvrés par une tringle, leur pénétration ne pouvant plus être égale, les écrous des verrins doivent être tournés à la main au moyen du levier en deux parties.

OPÉRATION DU DRAGAGE. — Au-dessus des chambres de travail, ainsi qu'on le remarque sur les figures 2 et 3, sont disposées des cheminées en tôle Q, Q', qui arrivent jusqu'au jour sans se trouver en communication avec l'eau ; elles sont surmontées d'écluses à air, et sont disposées pour donner passage aux ouvriers qui se rendent dans les caissons ; elles sont, en conséquence, munies d'échelles.

Ainsi que l'indique la figure 2, entre les cheminées Q et Q' sont installées d'autres cheminées de section elliptique R, dans lesquelles se meut une drague ou noria R', dont les godets sont espacés de 2^m,50, et sont d'une capacité de 50 litres. Ces cheminées, ouvertes à leurs deux extrémités, traversent les caissons pour arriver jusqu'au fond de l'eau. Les chaînes à godets des norias sont dirigées dans ces cheminées d'une manière verticale, au moyen d'élindes a', descendant verticalement et librement entre deux systèmes de galets, fixés par des S en fer à la paroi interne des cheminées centrales ; leur longueur de 8 mètres a suffi amplement aux exigences du travail et a permis d'opérer le dragage jusqu'à une profondeur de 5 mètres en contre-bas des caissons.

Ces élinges sont réunies au moyen de croix de Saint-André et de traverses qui, ainsi que les pièces principales, sont garnies de plate-bandes en fer pour obvier à l'usure trop rapide. Elles sont terminées, à la partie supérieure, par deux œillets, auxquels on attache des cordes en fer destinées à les retirer en cas d'accident. Cette précaution a été jugée nécessaire, car elles s'enfoncent en même temps que la pile; et, à la fin de l'opération, leurs têtes se trouvent à une profondeur sous l'eau qui varie de 14 à 16 mètres.

La chaîne qui relie les godets est une forte chaîne de Galle; elle passe, à sa partie supérieure, sur un tambour dont l'axe porte une roue x qui engrène avec un pignon v , calé sur l'arbre d'une grande poulie à gorge T , garnie de cuir.

Deux machines à vapeur S et S' (fig. 1), disposées sur le plancher supérieur B , donnent le mouvement aux dragues, au moyen de câbles en fer U , de 0,015 de diamètre, reliant entre elles les poulies T et T' . Ces machines sont de la force de 12 chevaux.

Pour les piles-culées de quatre caissons, il y avait quatre dragues mises en mouvement par deux machines; pour les autres piles qui n'avaient que trois caissons, une machine seule suffisait.

Au-dessus du plancher supérieur B et dans l'axe des caissons ont été disposées des poutrelles a , supportant une estrade sur laquelle a été disposé le mécanisme des dragues.

Des couloirs c , convenablement inclinés (fig. 5), sont adaptés sous les poutrelles a , pour recevoir le gravier que déposent les godets des dragues. Des tuyaux d (fig. 5) injectent de l'eau dans les couloirs, pour faciliter l'écoulement du gravier dans des bateaux disposés sur le fleuve. Cette eau alimentaire étant fournie par un réservoir supérieur, alimenté constamment par une pompe installée sur la machine. Cette injection était surtout nécessaire vers la fin du fonçage, en ce que le gravier extrait pendant cette période était beaucoup plus fin, et formait un tout plus compact qu'il importait de diviser.

L'air nécessaire au refoulement était fourni aux caissons au moyen d'une machine soufflante, actionnée par une machine à vapeur de la force de 25 chevaux, à deux cylindres oscillants du système Cavé. On a pu apprécier que l'effet utile de cette machine était de 355 mètres cubes d'air par heure.

Cette machine était installée, ainsi que l'appareil d'insufflation, sur un bateau amarré près de la pile en fondation, et conduisait l'air comprimé par les tuyaux f dans les caissons.

Pour régulariser la descente, quatre ouvriers travaillaient dans les caissons; choisis parmi les plus robustes, ils dégageaient les parois verticales et rejetaient le gravier dans le puisard formé par la drague.

Ils travaillaient huit heures par jour, en deux postes de quatre heures, séparés par un intervalle d'égale durée.

ÉPREUVES DE RÉCEPTION DES PONTS. — Par suite des divers essais auxquels le pont du Rhin a été soumis, on a pu reconnaître :

Que deux hommes pouvaient suffire à la manœuvre de l'un des ponts tournants, dont le poids n'est pas moindre de 350,000 kilogrammes ;

Que, par suite du passage sur la voie et du stationnement d'un premier train composé de cinq locomotives avec leurs tenders, d'un poids chacun de 33,000 kilogrammes, soit ensemble de 175,000 kilogrammes, la première travée fixe de la rive française a supporté 3,400 kilogrammes par mètre courant de voie.

Un autre train, composé d'une locomotive et de quinze wagons remplis de pierrailles, et donnant une charge de 1,700 kilogrammes par mètre courant, s'est engagé sur la voie et est venu stationner sur la travée du milieu de la voie nord.

Puis ces deux trains sont venus successivement stationner ensemble sur chacune des travées fixes, et ils sont rentrés à la gare de Kehl.

Deux trains, composés de cinq locomotives chacun, ont passé ensuite sur chacune des voies du pont tournant et du pont fixe, en marchant de front, et ont stationné successivement sur chacun des ponts tournants et sur chacune des travées.

La charge totale, qui était alors de 350,000 kilogrammes, était de 6,000 kilogrammes par mètre courant du pont.

Ces deux trains ont enfin passé à toute vitesse, en se croisant sur le pont.

Pendant toutes ces expériences, les flexions n'ont été en moyenne que de 8 à 10 millimètres ; la plus forte flexion a été de 20 millimètres ; le tablier s'est relevé de 13 millimètres après l'expérience, de sorte qu'il est resté en dépression de 7 millimètres.

Ces résultats prouvent l'exactitude des calculs qui ont servi de base au projet, ainsi que la parfaite exécution des travaux.

GÉNÉRATEUR A VAPEUR

INDICATEUR DU NIVEAU DE L'EAU DANS LES CHAUDIÈRES

Par M. DUFOUR, à Genève

(PLANCHE 293, FIGURES 4 et 5)

M. Dufour, directeur de l'usine de la Plaine, près de Genève, s'est fait breveter le 14 novembre 1860, pour un appareil indicateur du niveau d'eau des chaudières à vapeur, qui, par sa simplicité et son bon fonctionnement, nous paraît mériter de fixer l'attention des manufacturiers qui font usage de ces appareils.

La fig. 4 représente cet indicateur en élévation extérieure vue de face.

La fig. 5 en est une coupe verticale faite suivant l'axe.

Le flotteur est, comme d'ordinaire, formé d'une boule creuse en cuivre rouge A, disposée à l'intérieur de la chaudière; à l'extrémité d'une tige en cuivre jaune *a*, qui s'engage dans une portée *b*, faisant partie d'une tige *b'*, laquelle traverse un bouchon en bronze C, vissée à la paroi de la chaudière. L'embase de cette tige *b'* est disposée de telle sorte qu'elle peut être considérée comme remplissant la fonction d'une soupape destinée à fermer, avec le presse-étoupe *n*, l'orifice ménagé dans le bouchon C pour le passage de cette tige; à l'extrémité de celle-ci est fixée une aiguille *d*, disposée dans une boîte E, dans la paroi de laquelle est ménagée une ouverture vitrée qui laisse apercevoir un cadran gradué *e*, et la flèche de l'aiguille qui en parcourt les divisions, alors que la boule A obéit à l'abaissement ou à l'exhaussement du niveau d'eau de la chaudière.

La boîte E préservatrice du cadran et de l'aiguille indicatrice *d* se visse sur le bouchon C, vissé lui-même sur la paroi extérieure verticale de la chaudière.

La simplicité de construction de cet appareil est une des garanties de sa marche régulière; il est facile à démonter et à nettoyer, il suffit de tenir le stuffing-box en bon état pour être assuré d'un bon fonctionnement, c'est-à-dire qu'il accuse bien à tous les instants l'état du niveau de l'eau dans la chaudière.

Cet appareil, par le fait même de ses dispositions, s'applique, pour ainsi dire sans frais, à toutes les chaudières existantes de quelque nature qu'elles soient.

APPAREILS POUR LA FABRICATION DES BONBONS

Par M. WOTHERSPOON, de Glasgow

(Pl. 294, fig. 1 à 6)

Dans le deuxième volume de ce Recueil, nous avons donné une notice historique sur les machines propres à la fabrication des dragées, dans laquelle nous avons examiné successivement les différents appareils proposés. C'est ainsi que nous avons cité et décrit ceux de MM. Peysson et Delaborde, Gossot et Faulean, Duncan, Saintouin, Saulnier, Moulfarine, et Artige. Dans ces articles, nous avons essayé de faire reconnaître les avantages qui résultaient de leur application relativement au travail manuel; maintenant les machines paraissent être parfaitement appréciées, aussi ont-elles été l'objet d'un assez grand nombre de perfectionnements.

Nous allons, dans ce nouvel article, examiner les machines de ce genre pour lesquelles M. Wotherspoon, de Glasgow, s'est fait breveter en France.

Les machines décrites dans cette demande de brevet sont les suivantes :

- 1° Une chaudière à confire;
- 2° Une machine à confectionner les dragées;
- 3° Un moulin à mélanger, servant à préparer les matières employées pour la fabrication des tablettes ou autres substances qui demandent à être pétries ou mélangées;
- 4° Enfin, une machine à découper en tablettes les planches de matières préparées à l'aide du moulin mentionné ci-dessus.

Nous allons nous occuper tout particulièrement des deux premières machines qui sont représentées sur la planche 294.

APPAREIL A CONFIRE.

La figure 1 est une élévation ou vue de face d'une chaudière à mouvement rotatif, qui présente un perfectionnement sur celle connue sous le nom d'appareil à vapeur pour confire de Duncan.

La figure 2 est une section transversale du récepteur chauffé à la vapeur et qui contient le sirop que l'on doit verser dans la chaudière.

La figure 3 est le plan du bâti de l'appareil et du système de transmission des mouvements.

La figure 4 est une portion de section du récepteur, indiquant les palettes renfermées intérieurement pour diriger l'eau au dehors.

Cet appareil consiste en un bâti principal rectangulaire A, dont la partie centrale est surmontée d'une chaudière ou caisse cylindrique B.

Cette chaudière est supportée de deux côtés par des colliers sur des galets, de manière à pouvoir être animée d'un mouvement de rotation continu. C'est une chambre circulaire en cuivre, qui est munie d'un compartiment annulaire C, chauffé par de la vapeur; elle présente en outre de chaque côté une grande ouverture centrale, destinée à offrir un passage direct entre ses deux faces latérales.

Sur l'une de ces ouvertures est adapté un collier D, s'ajustant dans une partie correspondante fondue avec la grande roue dentée E, dont le moyeu e forme un arbre tubulaire qui sert d'axe à la chaudière B. Cet axe tubulaire est ajusté dans la boîte à étoupe G, fixée au bâti principal.

L'ouverture opposée de la chaudière porte aussi un collier annulaire I, qui reçoit une roue dentée J, un peu plus grande que la roue E.

C'est ce collier I qui sert de tourillon pour supporter la chaudière. De ce côté, et le coussinet est remplacé par les deux galets K, qui tournent librement sur des axes montés sur les supports L, assujettis au bâti par des pattes garnies d'écrous.

La vapeur qui doit chauffer la chaudière arrive par le tuyau M, qui pénètre dans une boîte à étoupe N du support G, et amène la vapeur en présence d'une série d'ouvertures pratiquées à la circonférence du tourillon tubulaire e.

De là, la vapeur s'étend dans la longueur de ce tourillon, et elle entre dans la chambre annulaire C par le tuyau P.

L'eau provenant de la condensation est conduite hors de ce compartiment par le petit tuyau Q, qui traverse la boîte à étoupe R, ajustée à l'extérieur du support du palier principal G.

Dans celui-ci s'ouvre un passage pour la décharge de la vapeur et aider l'évacuation de l'eau; c'est le tuyau S, qui traverse dans toute sa longueur le tourillon e, et descend à l'extérieur de la chaudière pour arriver à la chambre de vapeur; quelques bandes de métal T, inclinées, sont fixées à l'intérieur de celle-ci, de manière à recueillir l'eau et à la diriger vers l'ouverture de l'extrémité intérieure du tuyau S. On peut encore employer un procédé plus simple, en appliquant directement à la chambre de vapeur un petit tuyau S' (fig. 2), qui laisse l'eau s'écouler, et dans un vase disposé au-dessous.

Le mouvement est communiqué à tout l'appareil par la poulie fixe Y montée, ainsi que celle folle Y', sur l'arbre Z, qui tourne dans les coussinets des deux supports a fixés au bâti.

Sur cet arbre est calé un pignon *b*, qui engrène avec une roue d'angle *c*, clavetée sur le second arbre moteur *d*, tournant dans deux coussinets fixés aux deux montants opposés de la machine.

Ce même arbre est muni en outre de deux roues dentées *e*, *f*, destinées à engrèner avec les roues E et J, montées sur les colliers de la chaudière. Ces roues *e* et *f* sont montées folles sur l'arbre *d* et fondues avec de longs moyeux garnis de griffes *g*, *h*, disposées pour engrèner facultativement avec d'autres griffes qui font partie des manchons *i* et *j*.

Ces derniers sont clavetés sur l'arbre, de façon à être entraînés dans son mouvement de rotation, tout en restant libres de glisser dans le sens de sa longueur, lorsqu'ils sont sollicités par les leviers à fourches *k* et *l*, qui embrassent les gorges annulaires des manchons.

Ces leviers sont articulés en *m* et *n*, et leurs extrémités opposées sont reliées en *o*, à une tringle méplate *p*, dont l'extrémité opposée est attachée en *q*, à l'extrémité inférieure d'un levier *r*, oscillant sur un centre *s*.

De cette façon, l'ouvrier peut faire engrèner, soit le système de roue à mouvement rapide, soit celui à mouvement plus lent, pour marcher avec une vitesse déterminée et nécessaire aux manipulations, un manchon à griffes étant toujours embrayé au moment où l'autre vient d'être désembrayé.

Le sirop que l'on veut employer pour la fabrication des articles confits et autres à confectionner par l'appareil, se place dans le vase à double fond *t*, chauffé à la vapeur et placé sur la partie supérieure du bâti détaché *u*.

Un certain nombre d'appareils semblables à celui que nous décrivons, sont placés sur une même rangée et sont alimentés de vapeur par le tuyau principal *v*, supporté horizontalement par les paliers en fonte *w*, des tubes divergents *x*, joignent ce tube principal aux vases *t*, ainsi qu'il est indiqué figure 1^{re}.

Quand l'appareil doit fonctionner, on met une quantité déterminée de graines, amandes, etc., dans la chaudière rotative; on chauffe celle-ci à la température voulue, et on la met en mouvement, tandis que l'ouvrier introduit de petites quantités de sirop chauffé par l'ouverture latérale *l*.

Le sirop se répand sur les grains en mouvement et qui roulent continuellement les uns par dessus les autres, par l'effet de la révolution de la chaudière, et chacun de ces grains est revêtu uniformément du sirop solidifié, les parties aqueuses ayant été vaporisées par la chaleur de la chaudière.

Le roulement des grains est favorisé par les pièces courbes et in-

clinées *y* (fig. 4), placées à l'intérieur de la chaudière, et qui forcent les bonbons que l'on prépare à tomber les uns par dessus les autres dans leur révolution.

Le passage libre établi au travers de la chaudière aide à l'opération, en laissant échapper continuellement la vapeur qui se dégage du sirop; et si l'on dispose l'appareil de manière à ce que le courant d'air se produise dans le sens indiqué par la flèche (fig. 2), la vapeur et le surplus de la chaleur s'écouleront dans cette direction, sans gêner l'ouvrier.

Pour empêcher qu'il n'entre dans la chaudière de la poussière ou autre matière nuisible, aussi bien que pour empêcher le contenu d'être jeté dehors, on recouvre l'ouverture D d'un disque en toile métallique ou autre matière perméable.

En raison de l'action régulière et uniforme de cette machine, elle produit rapidement des articles de qualité supérieure, et sans que ses émanations puissent incommoder l'ouvrier.

Elle peut servir à préparer tous les bonbons qui rentrent dans la classe des bonbons confits, soit à préparer les articles de cette sorte terminés, soit enfin, comme machine préparatoire pour l'appareil à perler que nous allons décrire et qui est indiquée par les fig. 5 et 6.

MACHINE A PÉLER ET A FABRIQUER LES DRAGÉES.

La figure 5 est une élévation vue de côté de cette machine.

La figure 6 en est une vue de face, la bassine coupée, suivant la ligne 1-2 de la figure précédente.

Cette machine comprend un bâti principal formé de deux montants verticaux A, terminés par des patins qui se fixent au sol et reliés par des entretoises B.

Des paliers E fixés au bâti reçoivent l'arbre moteur F, sur lequel sont disposées les poulies fixe et folle G et G', qui servent à la transmission de mouvement.

L'arbre F, qui s'étend d'un bout à l'autre de la machine, porte un pignon denté H qui engrène avec la roue I, calée sur l'arbre J. Chaque extrémité de cet arbre porte une manivelle K, dont le bouton L s'ajuste à coulisse. A ces manivelles se trouvent reliées les extrémités des bielles M attachées à des boulons N, fixés aux côtés opposés de la chaudière oscillante à dragées O.

Lorsque le premier arbre moteur tourne, la révolution des manivelles K fait osciller continuellement la chaudière sur son centre de mouvement P.

Ce centre est formé d'un tourillon tubulaire Q, adapté de chaque côté de la chaudière et s'engageant exactement dans des coussinets

fixés au bâti; les extrémités de ces tourillons sont munies de boîtes à étoupes qui les relient à des conduits de vapeur.

La chaudière est un réservoir peu profond, de la forme d'un segment cylindrique, ouvert à sa partie supérieure et ayant un double fond R, servant de réservoir de vapeur.

La partie centrale de la chaudière présente une arête qui se relève pour que les grains ou les matières soumises à la préparation, puissent rouler les uns au-dessus des autres sous l'effet du mouvement de la chaudière.

La vapeur qui doit chauffer la chaudière y arrive par le tuyau T, qui débouche dans le tourillon tubulaire, et, pour donner issue à l'eau condensée, cette chaudière est munie au milieu d'une rigole U, dans laquelle pénètre une des extrémités d'un tube V, dont l'autre extrémité arrive au tourillon tubulaire Q, de sorte que l'eau est forcée de sortir par l'effet de la pression même de la vapeur.

Un tuyau V descend du tourillon tubulaire au-dessous de la chaudière, pour amener la vapeur dans le compartiment à chauffer.

Le sirop ou la matière liquide employée pour la formation de la dragée se place dans un appareil mobile, qui porte à son extrémité inférieure une petite ouverture de décharge. Ce vase est disposé à la partie supérieure et est rendu mobile par un système d'engrenage et de leviers disposés de telle sorte qu'il peut se promener au-dessus des grains ou amandes, et y déverser son contenu dans les diverses parties de la surface.

Les grains confits dont on veut perler ou adoucir la surface, sont disposés dans la chaudière et on y fait arriver la vapeur.

L'appareil étant mis en mouvement, la chaudière oscille et son contenu roule constamment d'un bout à l'autre, et, rencontrant la nervure disposée au fond du vase, les grains changent de position pour se garnir du jus, tombant en même temps du vase arroseur qui se promène au-dessus sur toute la surface.

Comme ce sirop tombe en goutte, il se solidifie partiellement pendant sa chute, de telle sorte qu'en arrivant à la masse en mouvement, il a justement le degré de solidité nécessaire pour adhérer aux amandes et former la surface perlée ou couverte d'aspérités, les parcelles d'eau ayant été chassées par la vapeur.

Cette machine, quoique disposée pour le perlage des objets confits, déjà préparés, peut servir à tous les degrés de préparation et aussi donner aux objets une surface unie. Dans ce dernier cas, on ajoute le sirop dans la chaudière, de la même manière que pour la machine à confire qui a été décrite plus haut.

OUTILS A MAIN

FERS A REPASSER

Par MM. JAPY FRÈRES et C^{ie}, manufacturiers, à Beaucourt

(PL. 294, FIG. 7 et 8)

Les fers à repasser dont on se sert généralement sont chauffés, soit sur un feu de charbon de bois, soit sur des poêles disposés à cet effet. Ces fers se salissent infailliblement à ces contacts, puis ils se refroidissent très-rapidement à l'usage.

On a cherché à remédier à ces deux inconvénients par une nouvelle disposition de ces fers qui paraît devoir remplir parfaitement le but que l'on se propose, surtout pour les gros fers de tailleurs, chapeliers, etc.

Ces dispositions sont indiquées par les fig. 7 et 8 de la planche 294.

La fig. 7 est une coupe verticale du fer.

La fig. 8 en est le plan vu en dessus.

Il comprend une pièce creuse en fonte CC' accusant la forme ordinaire des fers à repasser, convenablement polie sur les deux faces inférieure et supérieure.

Dans une partie disposée à l'arrière du fer s'engage une culasse A qui fait corps avec le manche A'. Le fer peut tourner autour de celle-ci pour pouvoir être utilisé sur ses deux faces; il est arrêté dans l'une ou l'autre des deux positions, au moyen d'une vis c.

La pièce de culasse porte trois goujons à crochet a, recevant une lampe B, qui s'y trouve encore maintenue au moyen d'une fourchette b montée à charnière.

La lampe B est munie d'un tube à mèche e, qui s'engage dans le vide de la pièce A et pénètre dans l'intérieur du fer; ce tube se redresse dans la lampe pour dépasser le niveau du liquide alimentaire, soit huile, esprit de vin ou tout autre corps inflammable liquide.

Des ouvertures o, pratiquées sur les faces latérales du fer, alimentent convenablement d'air la mèche renfermée dans le tube bifurqué e. Un bouchon b' permet d'introduire dans la lampe le liquide alimentaire.

On comprend qu'avec ces dispositions, on peut tenir le fer constamment chaud. En effet, la flamme chauffe à la fois les deux faces C et C',

dans le service, pour qu'il n'y ait pas d'interruption, on retourne le fer en desserrant la vis *c* ; on utilise aussi les deux faces, c'est-à-dire que pendant le temps que la face *C* est en service et, par conséquent, se refroidit, la face *C'* s'échauffe à son tour, et *vice versa* ; cet échauffement peut du reste facilement être régularisé en faisant l'emploi de mèches plus ou moins fortes.

On comprend que ce fer, disposé tout spécialement pour le service des chapeliers, des tailleurs, etc., peut aussi être utilisé pour les blanchisseuses, les lingères, etc., en en réduisant les dimensions pour les appliquer convenablement à ces industries.

ACTION DE L'HYPOCHLORITE DE CHAUX SUR LE SOUFRE

ET DE

L'EMPLOI DU MÉLANGE DE CES CORPS POUR LA VULCANISATION DU CAOUTCHOUC

Par M. GAUTHIER DE CLAUBRY.

L'on doit à M. Parkes, de Birmingham, la connaissance de ce fait curieux, qu'en contact avec de très-faibles quantités de chlorure de soufre dissous dans un véhicule convenable, le sulfure de carbone, par exemple, le caoutchouc acquiert, à la température ordinaire, les mêmes propriétés que par l'action du soufre à celle de 132 degrés centigrades au moins, ce qui a permis de *vulcaniser* des objets sur lesquels il eût été impossible d'opérer dans cette dernière condition, tels que des feuilles très-minces, des vêtements en étoffe de laine ou de soie, ou teints en couleur, qui ne résisteraient pas à cette température. Il a bien signalé les précautions nécessaires, quand on agit sur des pièces épaisses ; mais, quelque soin qu'on prenne, il est presque impossible d'obtenir des produits également vulcanisés ; on le comprend facilement.

M. Parkes a indiqué un autre mode, dont on peut attendre un effet plus uniforme, et qui consiste à mêler à la pâte de caoutchouc, ce qu'il désigne sous le nom de *chlorure de soufre*. Ce nom ne pouvait être appliqué qu'à de la fleur de soufre imprégnée de chlorure, et, en effet, par son moyen, on vulcanise à froid de la pâte de caoutchouc,

dans laquelle la plus grande partie du soufre reste à l'état de simple mélange.

Dans une communication récente faite à l'Académie des sciences, M. Gauthier de Claubry, signale que l'analyse d'un très-grand nombre d'objets en caoutchouc lui ayant fait reconnaître l'existence du chlorure de calcium, il a pensé que ce sel pourrait provenir de l'emploi de l'hypochlorite de chaux qui servirait à produire dans la pâte de caoutchouc le chlorure de soufre nécessaire à la vulcanisation, et que ce serait peut-être un mélange de cette nature, dont M. Parkes aurait fait usage. Les faits suivants, que M. Gauthier a communiqués, il y a longtemps déjà, à M. Rousseau, démontrent d'une manière complète, qu'il peut être employé dans ce but.

Si l'on mélange ensemble, à la température ordinaire et par simple agitation, de la fleur de soufre et de l'hypochlorite de chaux sec, à peine le contact a-t-il lieu, qu'il se manifeste une très-forte odeur de chlorure de soufre. Si l'on triture le mélange en exerçant une friction un peu forte, la température s'élève, le soufre se ramollit et tout se prend en masse avec un dégagement abondant de vapeurs.

Lorsque le soufre se trouve en grand excès, relativement à l'hypochlorite et qu'on s'est borné à mêler les deux corps sans frottement, le produit ajouté à de la pâte de caoutchouc avec addition ou non de corps, tels que la craie, le blanc de zinc, etc., la vulcanisation s'opère, soit à la température ordinaire, soit à une douce chaleur, et permet d'obtenir des objets de quelque épaisseur que ce puisse être uniformément *vulcanisés*.

Lorsque, au lieu d'employer un excès de soufre, on introduit dans le mélange un excès d'hypochlorite, et en opérant par simple agitation, la température du mélange s'élève bientôt au point de ne plus pouvoir tenir entre les mains le vase qui le renferme, et si celui-ci a été bouché, il se produit une action tellement énergique, que le bouchon est lancé avec violence, et quelquefois même, le vase est brisé avec une dangereuse explosion.

EXPOSITION INDUSTRIELLE DE NANTES

COMPTE-RENDU

SUR LES PRODUITS MÉCANIQUES

Nous venons de visiter avec intérêt la grande Exposition industrielle de Nantes ; nous nous faisons un devoir, en même temps qu'un véritable plaisir, d'en rendre compte dans le *Génie industriel*.

Nous y avons trouvé, à la vérité, des noms déjà bien connus, et dont nous avons eu l'occasion de parler, soit au sujet des expositions parisiennes, soit au sujet des expositions de Rouen et de Bordeaux. Cependant, comme il se rencontre toujours dans chacune de ces expositions des nouveautés, ou au moins des améliorations utiles qui peuvent intéresser nos lecteurs, notre Recueil ne doit pas oublier de les mentionner.

Comme dans nos grandes exhibitions universelles, la ville de Nantes a voulu avoir dans ses galeries des appareils fonctionnant. On y a donc établi des moteurs et des transmissions de mouvement qui permettent d'actionner, à des heures déterminées devant le public curieux, certaines machines qui n'auraient pour lui aucun intérêt si elles restaient constamment à l'état de repos.

M. Gâche aîné, habile constructeur de machines à vapeur et d'appareils de navigation (1), et l'un des intelligents promoteurs et organisateurs de l'exposition nantaise, a fourni le moteur principal, qui est une machine fixe à cylindre vertical, marchant avec détente, mais sans condensation. On doit à M. Gâche des expériences nombreuses qu'il a faites dans ces dernières années, pour constater les pertes de force résultant du refroidissement de la vapeur par les diverses surfaces avec lesquelles elle est en contact, et des avantages que l'on peut tirer en enveloppant, non-seulement les cylindres, mais encore les pistons. Il s'est fait breveter récemment, d'une part, pour un système de piston ainsi garni, et d'un autre côté, pour une disposition particulière de machine locomobile que nous ne tarderons pas à publier. Nous avons vivement regretté de ne pas avoir eu l'avantage de rencontrer M. Gâche à son

(1) Nous avons publié dans le x^e volume de notre grand Recueil industriel, les belles machines marines envoyées par ce constructeur à l'Exposition universelle de 1855.

établissement, qu'il nous eût été d'autant plus agréable de visiter qu'il est aujourd'hui chargé de travaux importants.

MM. Brissonneau frères, bien connus à Nantes par les fabricants de sucre et par les raffineurs, se sont chargés de l'exécution de la transmission de mouvement qui fonctionne dans la galerie principale de l'exposition, et ils ont en outre envoyé un moulin à cannes à trois cylindres, avec le moteur à vapeur, qui est une machine horizontale à haute pression et à détente, de la force nominale de 6 chevaux, pouvant aisément en faire 8 et plus. Nous avons remarqué que la jonction de l'arbre intermédiaire, qui transmet l'action de la machine au moulin, se fait par un bout d'arbre et deux manchons, comme dans les usines à fer, pour les commandes de laminoirs. Cette disposition a l'avantage d'offrir une grande sécurité aux fabricants, en ce que si, par la négligence assez habituelle des nègres qui sont chargés d'alimenter le moulin, les cannes engagées tout d'un côté des cylindres, occasionnent une trop grande résistance, ces pièces accessoires sont plus susceptibles de céder que les organes de la machine; et peuvent ainsi éviter des accidents plus ou moins graves.

Les cylindres eux-mêmes présentent, dans leur exécution, une amélioration qu'il nous paraît utile de signaler. Habituellement ces cylindres sont fondus creux, et ne portent sur leurs arbres en fer que par les extrémités, sur une étendue de 15 à 20 centimètres. MM. Brissonneau les fondent de telle sorte qu'ils peuvent porter sur presque toute leur longueur, il n'y a d'évidement que sur deux parties très-courtes, entre le milieu et chaque base; il en résulte que les cylindres, ainsi bien soutenus, ne peuvent plus se casser par la moitié, comme cela arrivait par l'ancien mode de construction.

On a donné véritablement la place d'honneur à un grand et bel appareil à cuire dans le vide, construit par M. Légal, qui s'occupe beaucoup aussi de sucreries et de raffineries. Cet appareil, que tout le monde connaît aujourd'hui (1), nous a paru l'un des plus forts que l'on ait exécuté jusqu'alors; complètement en cuivre, et poli sur toute sa surface extérieure, il se fait remarquer par ses formes et ses proportions. Mais, placé à l'entrée même de l'Exposition, derrière le buste de l'Impératrice et dans l'axe de la grande galerie, il cache entièrement toute la perspective que l'on aurait dû chercher avant tout à conserver.

L'exposition la plus importante est, sans contredit, celle de M. Voruz aîné, qui est à la fois artiste fondeur, mécanicien et fabricant de

(1) Nous avons donné la description complète et les dessins des appareils de ce genre dans le 1^{er} volume de la *Publication industrielle*.

toutes sortes d'appareils. Ainsi, après avoir admiré des groupes magnifiques en bronze (représentant, l'un, l'enlèvement des Sabines, un autre celui de Déjanire, et un troisième un sujet d'animaux), qui ont été moulés et fondus en cire perdue, les visiteurs sont tout surpris de voir une belle grande machine à papier continue, complètement montée avec tous ses organes et ses mouvements ; puis, un peu plus loin, les appareils accessoires et indispensables, telles qu'une pile à broyer les chiffons, marchant par courroies, comme celle que nous avons publiée dans le tome iv^e de notre grand Recueil, et une lessiveuse à haute pression, qui se distingue de celle décrite dans le xi^e volume par sa forme entièrement sphérique.

Dans une galerie latérale, nous avons encore trouvé, du même constructeur, deux modèles de machines à mouler les obus oblongs, machines fort curieuses par leur nouveauté et surtout par l'économie et la régularité qu'elles permettent d'apporter dans l'exécution de ces sortes de pièces, qui exigent la plus grande précision dans la forme, comme dans les épaisseurs. Il nous paraît intéressant de faire connaître ces appareils dont nous attendons les dessins ainsi que les plans de son système de grue hydraulique, qu'il avait exposé en 1853.

Il nous a été donné de visiter l'un des établissements de M. Voruz, à Nantes ; en son absence, son parent, M. Laurent, qui dirige la maison depuis longtemps, a bien voulu nous conduire.

Riche en modèles et en machines-outils de tout genre, il est surtout remarquable par la grande fonderie de cuivre, où l'on moule les plus petites jusqu'aux plus grosses pièces, depuis les clous de marine de toutes dimensions, jusqu'aux grandes cloches, turbines, hélices, etc. Le matériel des forges et des ateliers de construction est assez considérable pour permettre d'entreprendre et d'exécuter tous les travaux concernant les chemins de fer et les autres industries.

Nous y avons surtout examiné, avec un grand intérêt, la composition des modèles de certaines pièces difficiles à mouler, comme les boîtes à graisse, les coussinets, etc., qui, par les parties mobiles rationnellement ajustées, que l'on peut enlever successivement du moule, s'obtiennent parfaitement nettes, très-aisément, sans noyau, sans pièces de rapport.

C'est ainsi que les grandes cuves oblongues des piles à papier sont fondues d'une seule pièce, avec les nervures et les rebords, quoique d'une très-faible épaisseur.

M. Voruz ne cherche pas seulement à apporter des améliorations dans ses procédés de fabrication, mais il encourage les idées des autres inventeurs et s'y intéresse personnellement. Ainsi, nous le voyons s'occuper de l'ingénieuse machine à mouler les briques et bri-

quettes de M. Jarlot, que le *Génie industriel* fera connaître prochainement.

M. Ernest Gouin, qui ne s'est pas contenté d'acquérir un nom européen, par la construction des machines locomotives, à Paris, possède à Nantes de vastes chantiers, où il exécute de grands navires en tôle et en bois pour la marine. Son exposition ne pouvait pas évidemment comprendre de tels appareils, il a dû se résigner à n'y mettre que des modèles fort joliment exécutés, et des dessins qui comprennent aussi des types de ponts en fer de grande portée, comme celui du pont tubulaire de Mâcon, par exemple. Mais nous avons vu en chantier, sur les bords de la Loire, un énorme bâtiment qui ne tardera pas à être lancé.

MM. Dubigeon et fils, qui possèdent aussi des chantiers de construction à Nantes et à Saint-Nazaire, n'ont pu également exposer que des modèles fort bien faits de leurs navires à hélice.

Au sujet d'hélice, nous serons heureux de publier bientôt le système de MM. Faivre fils, mécaniciens récemment établis à Nantes, sous le patronage de leur père, ingénieur de mérite, dont nous avons eu plusieurs fois l'occasion de parler. Ce système, dont ils ont exposé un joli petit modèle en bronze, consiste à fonder les deux ailes de l'hélice séparément, et de les réunir ensuite au centre par un fort boulon à clavettes, qui permet d'en varier la position à volonté, selon les besoins. Cela nous rappelle qu'à la fonderie d'Indret, au contraire, nous avons vu une grande et forte hélice double, à deux ailes, fondues d'une seule et même pièce, les ailes étant presque parallèles.

Quelques maisons de Paris ont envoyé à l'Exposition nantaise des spécimens de leurs constructions. Ainsi, nous y avons remarqué un tour parallèle et une machine à percer de M. Decoster, plusieurs outils et particulièrement des perceuses verticales de M. Bouhey et d'autres mécaniciens, quelques modèles de moteurs à vapeur, des machines à coudre que l'on voit partout maintenant, puis des presses, des locomobiles, des instruments, des appareils d'agriculture, qui, il faut le reconnaître, ont pris une extension considérable.

Parmi le petit nombre de moteurs à vapeur fixes, nous avons encore à signaler avec satisfaction une machine horizontale de 20 chevaux à deux cylindres de MM. Lebanneur et Petau, qui se sont entendus avec M. Scribe, de Gand, pour exploiter en France son système breveté que nous avons décrit dans notre *Traité des moteurs à vapeur*.

Cette machine présente cette particularité, que les deux cylindres sont placés sur la même ligne et dans le prolongement l'un de l'autre, avec une distribution commune. Il en résulte que tout en offrant les mêmes avantages, sous le rapport de l'économie du combustible et de

la régularité de marche, que les machines de Woolff, elle peut être livrée à des prix sensiblement inférieurs. MM. Lebanneur et Petau ont en effet coté leur modèle de 20 chevaux, bien exécuté, à 12,500 fr., avec l'application d'un régulateur à mouvement différentiel.

Leurs machines ordinaires horizontales, à grandes vitesses, de 15 à 25 chevaux, sans condensation, ni générateur, reviennent seulement à 6 ou 7,000 fr., et leurs locomobiles, de 10 à 12 chevaux, de 8 à 11,000 fr.

MM. Renaud, Lotz aîné et plusieurs autres mécaniciens de Nantes, qui construisent particulièrement des machines à battre le blé, des manèges, des locomobiles, etc., ne pouvaient évidemment pas éviter d'exposer leurs différents modèles. Il en est de même de M. Leroy qui s'occupe spécialement de machines agricoles, de M. Pinet (1), dont le manège se répand dans toutes les campagnes, et de divers constructeurs de pompes, de petits moulins, de presses et surtout de pressoirs à vin, à cidre. Parmi ces derniers, nous citerons les systèmes à vis, à leviers et à engrenages de M. Tremblay, à Tours, de M. Gibielle, à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (Loire-Inférieure), et de plusieurs autres, que que l'on retrouve à toutes les Expositions.

M. Calla, de Paris, est évidemment, selon nous, le constructeur qui a exécuté le plus de machines locomobiles; il est aussi celui qui a su en rendre les applications les plus générales et les plus vulgaires. Il en a envoyé à chaque exhibition et livré dans une foule d'exploitations, et, de plus, il est arrivé à en placer de fortes dimensions dans des établissements considérables, comme à Indret, en les faisant adopter de préférence à des machines fixes.

En décrivant dans notre *Traité des moteurs*, les divers systèmes de machines fixes et de machines locomobiles, nous nous attacherons à montrer, non-seulement les particularités de chacune; mais encore à faire voir les avantages et les inconvénients qu'elles présentent dans les applications que l'on doit en faire, soit sous le rapport de la consommation du combustible, de la régularité de marche, soit sous le rapport de l'entretien, des soins qu'elles exigent, du prix de revient, etc.

Nous avons retrouvé à Nantes le grand appareil de nettoyage perfectionné par M. Baillargeon, que nous avons décrit dans le tome xv^e du *Génie industriel*, et à qui nous avons fait obtenir une médaille à l'Exposition industrielle de Bordeaux, en 1859. M. Bernier, de Lyon, y a aussi envoyé un trieur des grains, système Vachon, que nous avons également publié.

(1) Le *Génie industriel* a publié le manège portatif de M. Pinet qui, depuis six ans, est médaillé à chaque Exposition, pour ce genre de manège.

L'établissement d'Oullins, qui bientôt fonctionnera dans le nord de la France, a exposé une grue en fonte qui se distingue par ses belles proportions. — Nous avons aussi remarqué dans le cours de l'exposition, quelques autres grues moins importantes, et, en particulier, la grue mobile de M. Haranger, un moulin à vent à six ailes, de M. Mahoudeau, diverses pompes hydrauliques, un appareil horizontal à lentilles pour l'évaporation des jus, et dont il ne nous a pas été possible de connaître les auteurs.

Les appareils de chauffage, des fourneaux de cuisine de grandes dimensions, des cheminées de divers genres, quelques appareils de distillation forment réellement une très-belle exposition. On voit avec plaisir que des fabricants se sont adonnés à ces industries d'une manière spéciale et s'y distinguent par les soins qu'ils apportent dans l'exécution.

Nous avons beaucoup regretté de ne pas trouver, à côté des jolis parquets fabriqués mécaniquement par M. Mayben, à Toulouse, les machines qu'il emploie à ce travail (1), et qui doivent être, à en juger par les produits, bien conditionnées, tout en opérant économiquement. Nous avons admiré ses grandes feuilles de 1 mètre carré composées de petites lames bien assemblées, et ne coûtant pas plus de 8 à 9 francs le mètre superficiel.

Dans la galerie des métaux, des cordages, des chaînes et autres produits, nous avons distingué les superbes statues en zinc fondu de M. Ernest Garnier, les tubes en fer de M. Gandillot, les tubes en cuivre sans soudure de MM. Estivant frères, les tuyaux en bois et coaltar de MM. Trottier et Schweppé, dont nous avons publié la curieuse machine à percer; puis, les grandes feuilles en étain laminé à 10 fr. le mètre carré de M. Lèpan, fabricant de tuyaux à Lille, et les produits nouveaux de M. Sebille, de Nantes. Déjà nous avons fait connaître (xii^e vol. de notre grand Recueil), l'ingénieux procédé mécanique, au moyen duquel cet honorable industriel fabrique des tuyaux de plomb, étamés intérieurement et extérieurement dans toute leur longueur. Ces tuyaux deviennent aujourd'hui d'une fabrication courante et se répandent de tous côtés. Depuis, M. Sebille a eu l'idée de fabriquer, avec des débris d'ardoises, qu'il réduit préalablement en poudre, et qu'il mélange avec du brai végétal, et avec de la soie de porc, des tuyaux de conduite de grandes dimensions, qui ont le mérite de ne pas s'oxyder, et de résister à des pressions de 8 à 10 atmosphères. Ces

(1) Les vii^e, ix^e, xi^e et xii^e vol. de la *Publication industrielle* contiennent diverses machines à travailler le bois, et particulièrement les frises pour parquet.

tuyaux peuvent se souder aisément et permettent par suite de s'assembler sans difficulté, comme aussi de prendre toutes les formes désirables.

Nous devrions parler encore de beaucoup d'autres objets que nous avons également remarqués à l'Exposition nantaise, comme une nouvelle machine à retordre les fils, un hydro-extracteur à vapeur directe (système Tainturier), un appareil à hisser et à peser, une machine à visser les chaussures, de M. Lemerrier, une machine à fabriquer les biscuits, que nous avons déjà fait récompenser à l'Exposition de Bordeaux (1), des barates, des pétrins, des appareils à cuire les légumes, des laveurs mécaniques, des buanderies, des outils à bisauter, etc. Mais nous nous proposons d'en donner des descriptions spéciales au fur et à mesure que nous en aurons les dessins.

Nous publierons surtout prochainement l'ingénieuse machine à fabriquer les briques, de l'invention de M. Jardin, et perfectionnée par M. Cazenave.

Le principe de cette machine repose sur le *laminage* qui, jusqu'ici, n'avait pu être appliqué pour remplacer avantageusement le moulage manuel. Il résulte d'un grand nombre d'expériences répétées sur cette machine et d'un travail journalier exécuté depuis quatre mois, sous la direction de M. Blot, gérant des fabriques de M. le baron de Rothschild et de M. Darblay, que cette machine peut produire au *minimum* dix mille briques en une journée de dix heures. Ces résultats ont reçu à Toulouse une parfaite consécration. Aussi, à l'Exposition de cette année, dans cette ville, le *laminoir-Jardin* a obtenu une médaille d'or et les honneurs du concours.

(1) Le XI^e vol. de la *Publication* a donné les dessins et la description des appareils mécaniques en usage pour la fabrication des biscuits de mer, et pour celle du vermicel et des pâtes d'Italie.

DES DROITS SUR LE SEL MARIN

Nous avons remarqué dans le *Crédit Minier*, un article sur les droits du sel par M. E. Barthe, que nous reproduisons *in extenso*, assuré que nos lecteurs le liront comme nous avec un grand intérêt.

« La suppression de la taxe qui grève le sel employé en industrie, est devenue une nécessité en présence des nouveaux tarifs internationaux. La question est à l'étude, et la solution ne saurait être retardée, pour que nos produits dérivés du sel marin puissent soutenir la lutte avec leurs similaires étrangers. Ce ne sera, du reste, qu'un retour à l'ordre de choses qui existait avant 1852 ; le sel industriel avait été jusque-là exempt de taxes. Un droit de 10 fr. par 100 kilog. l'a frappé depuis lors. Ce droit représente cinq ou six cents pour cent du coût de la matière elle-même et charge consécutivement de 13 fr. par 100 kil. environ la soude produite dans nos grandes usines des bords de la Méditerranée.

» Au premier abord, il semble qu'on eût pu le maintenir en grevant les produits similaires venus du dehors d'une imposition correspondante ; mais la soude et d'autres produits dérivés du sel marin deviennent à leur tour matière première pour l'obtention d'autres produits fabriqués. Et à cette poursuite, le fisc perdrait évidemment son temps s'il voulait procéder à de justes déterminations.

» Ces droits, sur des matières que transforme l'industrie, ont d'ailleurs un autre inconvénient. Le fait même de leur existence provoque l'esprit des inventeurs et les excite à rechercher de nouveaux procédés qui permettent de les atténuer ou de s'en affranchir ; et le fisc, qui a entendu consacrer une égalité de tarif pour tous les producteurs, se trouve bientôt en présence d'une inégalité flagrante, qui résulte des nouvelles méthodes dont on fait usage. Pour qu'il en fut autrement, il faudrait proclamer un principe absurde, limiter l'invention humaine, et dire que, lorsqu'un droit sur une matière première est établi, nul procédé nouveau ne pourra voir le jour. Cette conséquence, contraire au bon sens, démontre qu'ainsi que le veulent les intentions proclamées par le gouvernement, les matières premières qu'emploie l'industrie doivent être affranchies de toute entrave et jouir d'un régime de parfaite liberté.

» Pour faire comprendre qu'en industrie il ne saurait en être autrement, l'historique de la fabrication de la soude fournit un enseignement qu'on ne saurait trop consulter.

» Lorsqu'on jugea à propos d'établir en 1852 (loi du 17 mars), sur le sel marin servant à la fabrication de la soude un droit de 100 fr. par tonne de 1,000 kilog., l'industrie ne connaissait, pour en faire usage, que le procédé inventé par Leblanc au commencement de ce siècle. Mais depuis lors, Balard a extrait la soude des eaux mères rejetées par les marais salants; Schloësing et Rolland ont réalisé la fabrication du carbonate de soude par le carbonate de potasse et le carbonate d'ammoniaque; d'autres ont extrait les carbonates de soude et de potasse des résidus des fabriques de sucre de betterave; d'autres encore produisent le salpêtre et le carbonate de soude par la double décomposition du carbonate de potasse et du nitrate de soude du Pérou; Le Chatelier et Deville extraient enfin la potasse ou la soude de toutes les matières qui les contiennent, par l'emploi de l'acide fluosilicique.

» Or, comme conséquence de ces divers procédés et en présence de la législation existante, le droit qui grève la soude produite varie de 2 à 18 fr., ainsi que nous allons l'établir.

» Cette législation porte (décret du 17 mars 1852, article 12), que « tous les produits similaires de ceux obtenus de la décomposition du sel dans les fabriques de soude (procédé Leblanc) fabriqués sur les marais salants même, soit par l'emploi des eaux mères, soit par tout autre procédé, sont assujettis à des taxes correspondantes » (à celle de 10 fr. par 100 kilog. de sel marin).

» Le décret du 12 août 1852 a fixé les charges qui doivent grever « les produits susceptibles de se substituer, pour les usages industriels ou autres, aux produits de la décomposition du sel. » Or, le sel marin étant formé de sodium et de chlore, les tarifs les ont pourchassés l'un et l'autre dans tous les produits où ils se rencontrent en appliquant au sodium les deux tiers, et au chlore le tiers de 10 fr. de droits imposés sur le sel marin.

» Dans l'application, le principe d'égalité de tous devant l'impôt a été respecté, aussi longtemps que tous les producteurs de soude ont fait usage de matières contenant à la fois du sodium et du chlore; mais on comprend qu'un de ces deux éléments manquant, le producteur s'est trouvé privilégié d'une bonification correspondante à la taxe dont son habileté avait su ainsi l'affranchir.

» Voici, à ce point de vue, le bilan des diverses méthodes :

» *Procédé Leblanc.* — 100 de sel marin rendent 77 sel de soude, 110 acide à 22°.

» 77 de sel de soude paient les $\frac{2}{3}$ de 10 fr., taxe sur le sel marin, c'est-à-dire, 6 fr. 67.

» 110 d'acide chlorhydrique, le $\frac{1}{3}$ de 3 fr. 33, d'où résulte, pour

100 kil. soude, une taxe de 8 fr. 66, et pour 100 kil. acide de 3 fr. 03.

» Et comme l'acide est invendable dans la plupart des fabriques, le producteur le perd et la soude supporte pour 77 kil. la taxe de 10 fr., ou pour 100 kil. 12 fr. 98.

» *Procédé Balard.*—Dans ce procédé, les matières employées sont les sulfates de soude. Le chlorure manque, et en vertu du décret précité, l'administration dégrève de la portion de la taxe qui s'y rapporte. Elle calcule, d'autre part, que 100 kil. de sulfate Balard doivent acquitter la taxe correspondante au sodium contenu dans 90 kil. de sel marin, c'est-à-dire, les $\frac{2}{3}$ de 9 fr. ou 6 fr. Les fabricants paient, par suite, 8 fr. 66 par 100 kil. de soude obtenue.

» *Procédé Schloësing et Rolland.* — Dans ce procédé, la réaction, du bi-carbonate d'ammoniaque sur le sel dissous ne s'accomplit que sur les $\frac{2}{3}$ de ce dernier. Il faut alors l'employer à dose de 50 % en excès, ou, plus exactement, il faut 180 kil. de sel pour 100 kil. de carbonate de soude ; le droit sera donc de 18 fr., de ce chef. Mais si on fait usage d'eaux des tables salantes, on se trouve dans le cas de l'application de l'article 12 précité, la taxe est perçue, non sur la matière première, mais sur le produit et est réduite, comme dans le cas du procédé Balard, à 8 fr. 66. C'est une conclusion singulière ; mais il faut le reconnaître, le procédé Schloësing et Balard est, de par la loi fiscale, excellent à employer à Marseille et détestable à Nancy.

» *Raffinage de salins bruts.* — Le décret fixe à 1 fr. 25 par 100 kil. le droit qui les frappe. Cette taxe, relativement inférieure, a été inspirée par le désir d'encourager l'agriculture.

» *Sel marin et nitrate de soude.* — Le nitrate employé vient du Pérou et paie une taxe de 1 fr. par 100 kil. Si on la calcule sur le sodium contenu, elle devrait être de 4 fr. 50.

» Il faut, en pratique, environ 200 kil. de nitrate pour 100 kil. de carbonate de soude produit ; la taxe à payer est donc réduite à 2 fr. par 100 kil.

» *Procédé Le Chatelier et Deville.* — La taxe est de 8 fr. 66 par 100 kil. de carbonate de soude obtenu.

» En résumé, il résulte de l'emploi de ces divers procédés que la taxe qui grève le carbonate de soude obtenu, s'élève, dans un cas, à 18^{fr} 00 qu'elle descend, pour un autre, à. 12 98 qu'elle se réduit, pour cinq autres, à. 8 66 et qu'elle tombe, dans un cas spécial, à. 2 00

» Telle est l'inégalité flagrante que la loi consacre et qui ne saurait subsister devant le principe de l'égalité dans les charges comme con-

dition première et essentielle d'une législation fiscale, égalité que l'abolition du droit peut seule réaliser.

» On peut, du reste, tirer de cet exposé une conclusion. Si le fisc est impuissant à lutter contre le génie de l'homme inspiré par l'intérêt privé, il rend quelquefois un véritable service en le provoquant et le forçant à se manifester. Les entraves temporaires peuvent donc avoir leur avantage ; mais c'est à la condition qu'elles ne subsisteront pas trop longtemps. »

MOULAGE ET COULAGE DES CYLINDRES DE LAMINOIRS EN COQUILLE

Par la Société JOHN COCKERILL.

Brevet belge du 26 juillet 1839

(PL. 294. FIG. 9)

Dans le moulage des cylindres de laminaires en coquille, et surtout dans le coulage de ces cylindres, il arrive fréquemment que l'on éprouve l'inconvénient très-grave de la rupture de la coquille.

Cette rupture a pour cause le manque d'uniformité de transmission de la chaleur dans toutes les parties de la coquille, qui ne s'échauffe pas aussi rapidement qu'a lieu l'introduction du métal en fusion.

La Société John Cockerill a cherché à remédier à cet inconvénient, en faisant précéder l'opération du coulage des cylindres, par un réchauffement de l'extérieur de la coquille.

Ce réchauffement dont on obtient de très-bons résultats, s'opère en coulant autour de la coquille une sorte de chemise en fonte d'une certaine épaisseur ; ce qui occasionne un échauffement presque simultané de l'extérieur et de l'intérieur du moule qui doit recevoir la fonte ; la dilatation de la coquille s'opère ainsi d'une manière uniforme.

On pourra remarquer que par suite de cet échauffement du moule, la matière en fusion reste plus longtemps liquide ; les molécules en sont plus serrées ; les soufflures sont beaucoup plus rares, et le cylindre tourné présente un meilleur aspect.

La figure 9 de la planche 294 indique le moyen employé pour arriver à ce résultat : c'est une coupe verticale de la coquille, par l'axe de l'appareil de moulage.

Le tuyau de coulage E est en communication avec le moule, à sa partie inférieure, au moyen d'un conduit horizontal G, débouchant dans le moule du tourillon inférieur.

La partie principale du moule étant ainsi préalablement chauffée, on peut conduire la coulée avec une certaine modération et permettre ainsi à l'air du moule de s'échapper par les événements, sans bouillonnement et sans entraînement de matière, ainsi que cela arrive quelquefois dans les coulages à grandes masses, comme c'est ici le cas.

Cet appareil comprend le corps proprement dit de la coquille B, formé de deux portions demi-cylindriques, disposé dans une masse de sable D, de telle manière qu'autour de la coquille existe un vide annulaire C, dans lequel on coule une couche de fonte. La coquille est garnie de deux châssis inférieur et supérieur dans lesquels sont moulés les tourillons du cylindre.

Dans la fosse qui reçoit ce système, laquelle est en sable, on a engagé le tuyau de coulée E, muni de son entonnoir F, disposé au-dessus du niveau du tourillon supérieur, afin d'obtenir une certaine charge qui conduise à un remplissage exact du moule.

SOMMAIRE DU N° 130. — OCTOBRE 1861.

TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

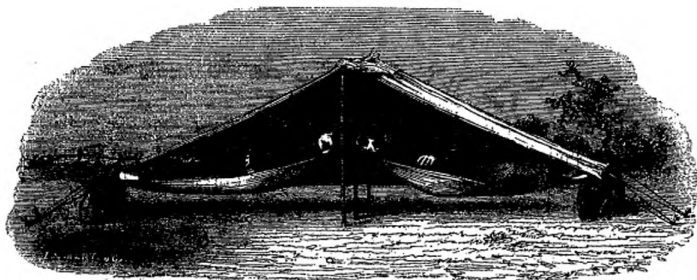
	Pages.		Pages.
CONTREFAÇON. — La publication des machines, outils et appareils. — Le Génie industriel. — Le Cours raisonné de dessin, par MM. Armengaud frères et Amoureux; contre le Magasin industriel de M. Victor Dennée.	169	à Strasbourg.	195
Nouveau système de roues pleines entièrement en fer pour les véhicules de chemins de fer, par M. Bouniard	174	Indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, par M. Dufour.	204
Note sur un instrument imaginé par M. Simon, pour la solution graphique de quelques problèmes de la géométrie à trois dimensions.	181	Appareils pour la fabrication des bonbons, par M. Wotherspoon.	205
Perfectionnements dans l'éclairage, par M. Jobard.	184	Fers à repasser, par MM. Japy frères et C ^{ie}	210
Analyse du traité théorique et pratique des moteurs à vapeur de M. Armengaud aîné (2 ^e article)	185	Action de l'hypochlorite de chaux sur le soufre et de l'emploi du mélange de ces corps pour la vulcanisation du caoutchouc, par M. Gauthier de Claubry.	211
Travaux de fondation du pont du Rhin		Exposition industrielle de Nantes. — Compte-rendu sur les produits mécaniques.	215
		Des droits sur le sel marin.	220
		Moulage et coulage des cylindres de laminaires en coquilles, par la Société John Cockerill.	225

HYGIÈNE MILITAIRE.

LIT-DE-CAMP-TENTE-ABRI-PORTATIF

PAR MM. AMIOT, CARON ET CHAPELLE FILS

De Nantes



EXPOSÉ

La tente-abri, devenue aujourd'hui si nécessaire aux armées en campagne, est une invention du soldat d'Afrique. On avait, dans l'origine, distribué à chaque soldat, un grand sac destiné à le préserver autant que possible, mais le soldat préféra découdre son sac; et, pour se mettre à l'abri de la pluie ou du soleil, il imagina de réunir deux toiles, de les soutenir par des bâtons et de les tendre au moyen de cordes attachées à des piquets. L'idée trouvée bonne, devint réglementaire, et son adoption définitive date de 1848.

Cependant, les tentes en usage jusqu'ici ne procurent au soldat qu'un abri insuffisant. En effet, si la pluie n'atteint pas complètement l'homme abrité, elle a toujours pour effet de donner au sol sur lequel il est couché une humidité qui, au point de vue de l'hygiène, a de funestes résultats, même sur les organisations les plus robustes. Pour ne pas se trouver tout-à-fait submergés en cas de pluie, les soldats sont toujours obligés de creuser une rigole tout autour de leur tente.

Nous n'entreprendrons pas de relater tous les essais, tous les changements imaginés pour perfectionner le système en usage, car la plupart sont insignifiants; quelques inventeurs ont proposé de remplacer les boutons par des lacets, d'autres modifiaient les dimensions des toiles ou en changeaient la forme; mais dans ces systèmes, le soldat restait couché sur le sol, aucun n'atteignait donc complètement le

but ; car les hommes occupant la tente-abri devaient toujours se coucher parallèlement à l'ouverture, c'est-à-dire, être exposés au vent, et la tête et les pieds appuyés à la basse toujours très-humide, par suite de son contact avec la terre.

Préoccupés de cet inconvénient, MM. Amiot, Caron et Chapelle ont imaginé de joindre à la tente-abri, un hamac suspendu, qui dispense l'homme de coucher sur la terre, lui assure le repos si nécessaire après le combat et les marches forcées, et le met désormais hors d'atteinte des rhumatismes, fièvres et autres infirmités qu'engendre le bivouac.

En ajoutant un poids insignifiant à celui de la tente-abri actuellement en usage, ce nouveau système de tente permet d'obtenir le triple avantage d'un abri plus protecteur, d'un lit de repos isolé du sol, et d'un espace libre sous le hamac qui peut recevoir au besoin les armes, la giberne et les bidons sous un double abri contre la pluie. Ce système a encore pour avantage d'être monté plus promptement que la tente en usage, de permettre aux hommes d'y entrer librement et de pouvoir en sortir instantanément au moindre signal. Le hamac peut se détacher très-facilement sans démonter la tente, ce qui permet d'y travailler ou de s'y abriter pendant le jour sans être couché. La figure placée en tête de la page précédente représente ce système de tente.

DESCRIPTION DU SYSTÈME POUR QUATRE HOMMES.

Cette tente est disposée pour recevoir quatre personnes, ainsi que permet de le reconnaître le tracé graphique fig. A, qui la représente un plan vu en dessus ; d'un côté sont rabattues les toiles ou pentes, qui ferment les côtés de la tente.

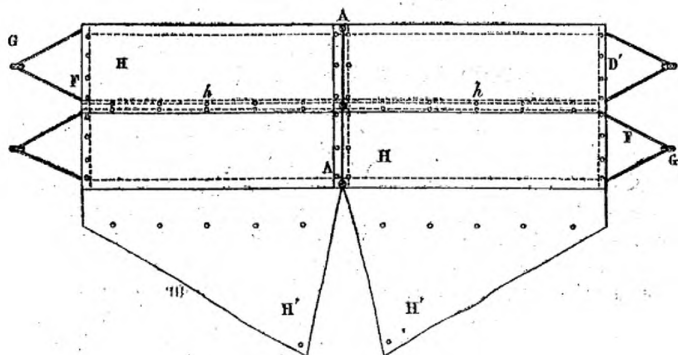
Trois bâtons A d'une hauteur de 1^m,20 environ sont réunis par des douilles de fer portant des crochets à une hauteur de 53 centimètres, et constituent ainsi les supports de la tente ; ils sont légèrement enfoncés en terre à une distance de 50 centimètres l'un de l'autre.

Les toiles qui forment les hamacs ont environ 1^m,70 de longueur sur une largeur de 0^m,45, et sont garnies à chaque extrémité d'une tringle de fer. La tringle D de la tête est ronde, et percée à ses extrémités de deux trous qui s'engagent dans les crochets de la douille en fer, et servent ainsi d'entretoise pour assurer la rigidité de tout le système. La tringle D' des pieds est méplate, et se fixe sur le sac au moyen de courroies ; elle est percée également aux deux bouts, afin de s'assembler avec deux cordes F réunies en une seule qui se fixe en terre au moyen d'un piquet de bois G. Le sac se trouve à la naissance des cordes, sur sa hauteur, avec inclinaison vers l'extérieur.

La toile H servant d'abri est coupée en forme de trapèze ; les parties H', taillées en équerre, servent à fermer la tente sur les côtés,

en retombant presque jusqu'à terre, de manière à protéger les hommes contre les ardeurs du soleil, la pluie ou le vent.

Fig. A



Les rectangles H sont réunis ou juxta-posés par des boutons *h* ou des crochets, chaque toile est alors garnie de boutonnières d'un côté et de boutons de l'autre ; elle peut au besoin être employée comme sac pour le service des vivres. Tout l'ensemble du système se roule et forme un volume très-restreint, qui, en marche, se porte sur le sac.

Pour la cavalerie et les voyageurs, le sac est remplacé par un léger support brisé en fer attachant au hamac.

Ainsi construite, cette tente est destinée à procurer au soldat, au touriste, au missionnaire, enfin à tous voyageurs explorant des contrées lointaines autant de bien-être que de sécurité hygiénique.

Cette nouvelle tente, examinée et approuvée par M. le conseiller d'État préfet, M. le général de Lamotte-Rouge et M. le colonel du 76^e de ligne, a été présentée à l'Empereur dans sa résidence de Fontainebleau, le 11 juin de cette année.

L'Empereur a fait l'accueil le plus affectueux et le plus bienveillant aux inventeurs et, après avoir examiné ce nouveau système avec un soin qu'explique sa sollicitude constante pour le bien-être du soldat, il a daigné leur adresser ses félicitations et a fait remettre à chacun d'eux une marque de sa satisfaction avec un ordre d'introduction auprès du maréchal ministre de la guerre ; après un nouvel examen de leur tente, M. le ministre a fait l'acquisition de cette invention pour l'État.

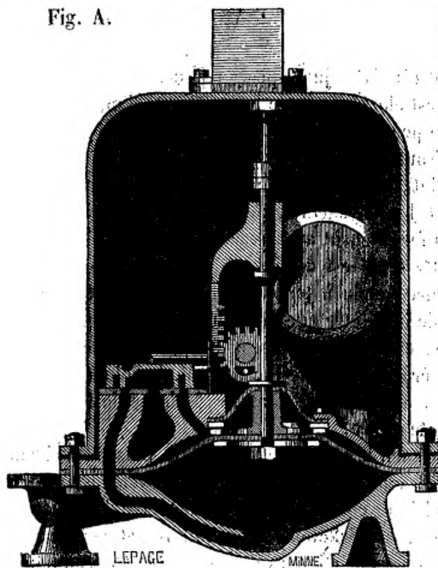
MESUREUR DES LIQUIDES

COMPTEUR D'EAU A DIAPHRAGME

Par M. Louis UHLER fils, mécanicien à Paris.

Aussi bien que les compteurs à gaz, qui sont devenus d'un usage général, les compteurs d'eau sont appelés à recevoir des applications nombreuses; les services que ces appareils rendent déjà à l'industrie commencent à être appréciés à leur juste valeur; leur importance et leur utilité maintenant reconnues, il ne suffit plus, pour les vulgariser,

Fig. A.



que de les rendre peu volumineux, simples de construction et surtout d'une grande exactitude de mesure sous toutes les pressions. Ce sont ces conditions que les différents systèmes proposés dans ces dernières années ont cherché à remplir.

Nous avons déjà fait connaître dans ce Recueil plusieurs de ces systèmes (1), nous mentionnerons tout particulièrement aujourd'hui le nouveau compteur à diaphragme de M. Uhlér fils, qui est appelé, croyons-nous, à concourir puissamment à la solution de cet intéressant problème.

(1) Voir l'article publié au sujet de ces appareils dans le numéro de juin de cette année, et dans les volumes VII, XV et XVII.

Les particularités distinctives de cet appareil, qui est basé sur le principe des machines à vapeur à double effet, seront bien comprises à l'examen des figures A, B et C.

Fig. B.

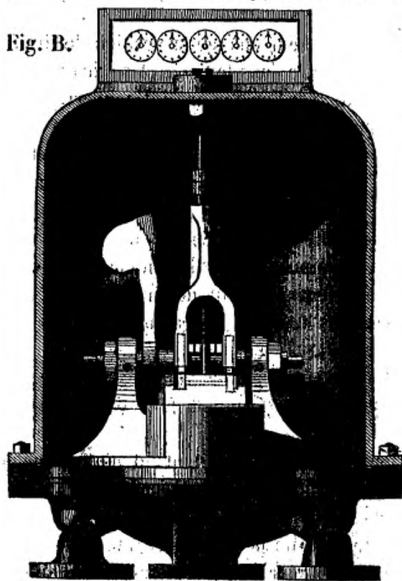
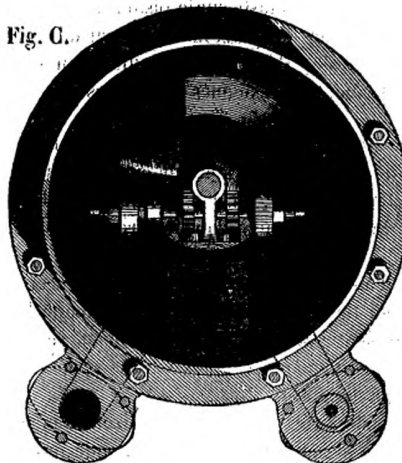


Fig. C.



La tige centrale, reliée par une crémaillère au secteur, force ce secteur à évoluer sur son axe, et ce mouvement soulève un contre-

La fig. A est une section verticale passant par le tiroir de distribution, d'un spécimen de cet appareil, ayant une contenance de cinq litres, pouvant mesurer un litre par seconde avec une différence de pression de trois mètres ; chaque coup de piston mesure ainsi cinq litres, soit dix litres par va-et-vient.

L'enveloppe extérieure de cet appareil est en fonte, ainsi que le socle avec lequel elle est réunie par des boulons à écrous.

L'eau ou le fluide à mesurer est dirigé à l'intérieur de la boîte qu'elle remplit. Cette eau rencontre un orifice ouvert et se répand dans la capacité inférieure ou double fond.

Dans celle-ci, est saisi par ses bords, un diaphragme flexible, au centre duquel aboutit une tige verticale.

L'eau, en arrivant sous le diaphragme, le soulève par pression et le fait appliquer contre la paroi supérieure du double fond.

poids fixé par un levier sur l'arbre du secteur (voyez la section transversale fig. B et le plan horizontal fig. C), dans la position angulaire indiquée fig. A.

Ce mouvement automatique du secteur change la position du tiroir. Alors une nouvelle quantité d'eau arrive dans le tiroir et se dirige dans la partie supérieure du double fond, par l'orifice aussi découvert, de la boîte de distribution. L'eau, par sa pression, fait descendre le diaphragme et sa tige, de telle sorte que l'eau est mesurée par l'action incessante de soulèvement et d'abaissement du piston diaphragme à l'intérieur du double fond.

A chaque mouvement de descente ou d'ascension du piston diaphragme, la tige subit la même impulsion et détermine par la crémaillère et le secteur le déplacement alternatif du tiroir. Ces mêmes mouvements sont contrôlés sur des cadrans indicateurs disposés à la partie supérieure de l'appareil.

Ce compteur-mesureur est donc, comme on voit, caractérisé par un tiroir à double effet, recevant son mouvement de la tige même du piston à diaphragme.

Le piston est sans frottement, et, par conséquent, il n'offre aucun danger d'usure; il peut être construit en gutta-percha, cuir, caoutchouc, toile imperméable ou toute autre matière flexible.

Pour éviter les fuites, on emploie un petit diaphragme en cuivre, que l'on reconnaît fig. A, pour remplacer le presse-étoupe ordinairement appliqué. Ce petit diaphragme est ajusté sur le piston diaphragme par l'intermédiaire de plusieurs disques, et y est maintenu par un écrou fixé à l'extrémité de la tige centrale. Par cette disposition, on évite l'usure de cette tige et les frottements occasionnés par le presse-étoupe ordinaire.

Ce petit diaphragme peut être ou non embouti; on peut d'ailleurs employer, soit des presses-étoupes ordinaires, soit trois anneaux superposés et pressés sur chaque tige par tiers, chacun dans un sens différentiel, soit enfin des cuirs emboutis comme dans les presses hydrauliques.

Les orifices des lumières d'admission sont établis avec une section beaucoup plus grande que celle des orifices de sortie, afin d'empêcher les coups de bélier qui se font sentir avec des orifices de même section ou de section inférieure pour les lumières d'admission: la proportion moyenne est de 5 à 1, comme diamètre.

Ces appareils peuvent se disposer verticalement ou horizontalement, et fonctionner sous une pression de 50 centimètres de liquide jusqu'à 200 atmosphères, et pour des quantités variables de 1 litre de liquide ou de fluide, jusqu'à quelques mètres cubes par seconde.

On pourrait, à volonté, suivant l'auteur, remplacer la combinaison du contre-poids indiqué sur les fig. A, B et C, par la disposition d'un système de tirage établi à l'aide d'une bande sans fin en caoutchouc, fortement tendue et reliée aux extrémités d'un balancier établi sur l'axe du secteur.

Par ce moyen, lorsque le balancier quitterait la ligne horizontale, il résulterait de la détente subite du caoutchouc, que le mouvement du tiroir s'effectuerait avec une rapidité beaucoup plus grande qu'on ne l'obtient avec le contre-poids, lequel agissant constamment dans la masse de liquide, ne retombe que progressivement jusqu'au moment où il dépasse d'environ 50 degrés le centre de gravité.

Tel qu'il est représenté sur les figures ci-dessus, cet appareil permet de mesurer avec une grande exactitude des quantités d'eau passant dans une conduite quelconque et quelle qu'en soit la pression; il est construit, ainsi qu'on a pu le remarquer, de manière à éviter, autant que possible, les frottements, et, par conséquent, toute cause sensible d'usure.

L'inventeur, qui les confectionne dans ses ateliers, peut livrer des appareils de toutes dimensions pouvant mesurer jusqu'à mille litres par seconde.

Le même instrument peut servir en outre à mesurer la quantité exacte d'eau vaporisée dans un ou plusieurs générateurs, en le plaçant, soit sur l'aspiration, soit sur le refoulement du tuyau d'alimentation.

Voici le prix courant de ces appareils :

N° 1, pouvant mesurer de 0 litre à	1,200 litres à l'heure	120 fr.
N° 2, id. id. à	2,400 id.	150
N° 5, id. id. à	6,400 id.	200
N° 10, id. id. à	12,400 id.	200

Ces prix ne nous paraissent pas très-élevés, si les appareils sont bien construits et présentent toutes les conditions de bon fonctionnement que M. Uhler paraît en attendre.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSE DU TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES MOTEURS À VAPEUR

De M. ARMENGAUD aîné

Extrait du Rapport de M. L. MARIOTTE, ingénieur

à la Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers (Annuaire de 1861)

(3^e ARTICLE -- *Suite et fin*)

4^e SECTION: — APPLICATION DE LA PUISSANCE DE LA VAPEUR D'EAU AUX MACHINES FIXES. — Notre cadre ne permet pas de résumer les détails de cette partie importante du travail de M. Armengaud aîné; elle traite de l'ensemble du fonctionnement et de la construction des différents organes d'un moteur à vapeur, du calcul de sa puissance, du tracé géométrique et des conditions statiques des organes de la transmission.

Dans cette dernière partie du travail, l'étude des positions et des vitesses relatives du piston, de la bielle et de la manivelle, de l'égalité du travail développé sur le piston et transmis à la manivelle, et, enfin, l'influence de la décomposition des efforts par l'obliquité de la bielle, sont l'objet de théorèmes, de calculs et d'épure très-complets.

On y démontre notamment :

1^o Que la manivelle possédant une vitesse uniforme, le piston marche avec une vitesse périodiquement variable ;

2^o Que la bielle a pour influence, sa longueur n'étant pas infinie, de rendre la marche du piston non symétrique dans les deux moitiés de sa course ;

3^o Que considérant la course du piston exactement divisée en deux parties égales, la demi-circonférence correspondante, engendrée par la manivelle, se trouve divisée en deux angles inégaux, dont le plus faible est compris entre l'axe de rotation et l'extrémité de la bielle opposée à son point d'attache avec la manivelle ;

4^o Que la pression constante exercée par le piston agit sur le bouton de la manivelle, dans le sens du mouvement circulaire avec une intensité variable, proportionnelle au sinus de l'angle aigu formé par cette manivelle avec la direction absolue de la pression, la bielle étant supposée d'une longueur infinie ;

5^o Que, à chaque moment de l'action de la bielle sur la manivelle, le produit de la pression constante sur le piston par sa vitesse relative, parallèle à l'axe du cylindre, est égal au produit de la pression sur le bouton de la manivelle, suivant la composante tangentielle, par sa vitesse dans cette même direction, d'où les deux quantités de travail sont égales entre elles, *et la transformation de mouvement n'en absorbe aucune partie pour elle-même ;*

6^o Que si l'obliquité de la bielle est sans effet, quant à la quantité de travail transmise, elle agit, au contraire, d'une manière destructible sur plusieurs pièces et nuit à la bonne marche, et qu'elle doit avoir pour longueur 4 ou 5 fois au moins, le rayon de la manivelle.

Enfin, nous ne citerons que pour mémoire la description des principaux types de machines fixes, avec l'épure des mouvements qui termine l'exposé de ces principes généraux.

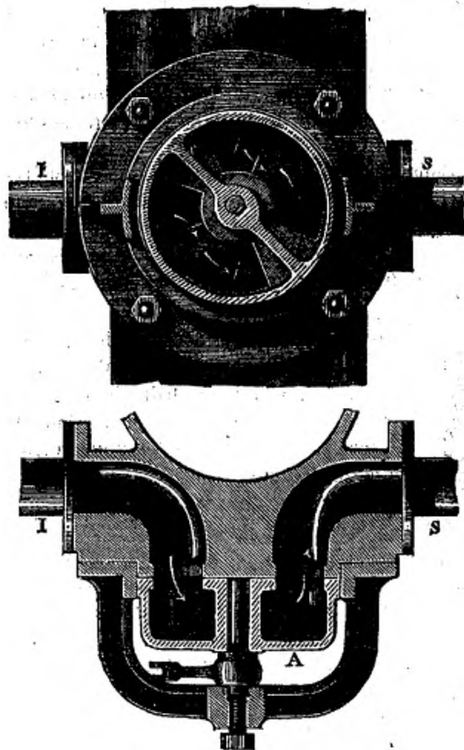
MÉCANISME DE DISTRIBUTION.—Cette partie importante des machines à vapeur est l'objet de la plus sérieuse étude, et commence par les distributions sans détente.

Le *recouvrement*, l'*avance* à l'introduction et à l'échappement, l'*angle de calage* sont l'objet d'épures et de calculs très-complets. La quantité d'avance absolue qui n'a rien de théorique et change avec les principaux systèmes de moteurs, est fixée, dans l'exemple choisi à l'appui de ces documents, pour l'introduction à 1,5 millimètre, et pour l'échappement à 2 $\frac{1}{2}$ millimètres.

Le tracé géométrique de la marche simultanée du tiroir et du piston est l'objet d'une bonne épure soigneusement décrite. Outre le mode de commande du tiroir simple par une came curviligne et ses études de mouvement, on trouve un certain intérêt historique à reproduire les dispositions les plus remarquables de distributeurs qui se sont produites. Les tiroirs construits par Watt, notamment, étaient d'une forme très-différente des tiroirs actuels, bien que basés sur un principe semblable, et commandés par un excentrique circulaire.

On peut encore mentionner le robinet distributeur de Maudslay, dont la clef creuse était divisée par des cloisons, de manière à reproduire, par des mouvements oscillatoires, la fonction du tiroir. Il était sujet à des inégalités d'usure produisant des fuites et des grippements qui l'ont fait entièrement abandonner.

Il y a 25 ou 30 ans, M. Cavé a appliqué dans ses machines oscillantes les disques représentés par la figures ci-dessous.



« La table des orifices, fondue avec le cylindre, est circulaire; elle est percée de quatre orifices ayant la forme de secteurs, dont deux sont les lumières des canaux de distribution *i* et *i'*, allant aux extrémités du cylindre, et les deux autres aux tubulures *I* et *S*, qui communiquent respectivement avec le générateur et avec le condenseur. »

La distribution est alors opérée au moyen d'une boîte circulaire creuse *A*, dont l'une des faces est évidée suivant deux ouvertures en segment, qui ne laissent entre elles que deux parties pleines *a* et *b*, de la même dimension que les orifices *i* et *i'*. Et, de plus, cette boîte est divisée intérieurement par une cloison *c*, laquelle rend exactement distinctes les deux parties qui correspondent respectivement aux orifices *I* et *S* de l'arrivée et de la sortie de la vapeur.

Un mouvement oscillatoire imprimé, soit à ce disque, soit au cylindre même, opère donc la distribution.

Contrairement à ce qui arrive avec le tiroir ordinaire, ce disque est non-

seulement sans pression sur la table, mais il éprouve encore un certain effort de soulèvement, qui demande à être combattu par un moyen quelconque facile à imaginer. L'inconvénient principal de cette disposition consiste dans l'usure plus forte qui se produit vers la circonférence extérieure que vers le centre, par suite de la différence des vitesses sur les différentes zones de la surface frottante.

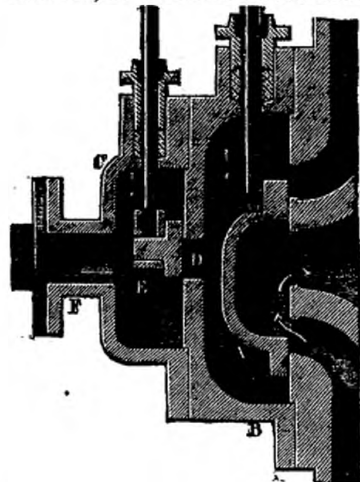
Détente fixe par recouvrement. — Ce procédé, qui consiste en une notable augmentation du recouvrement des bandes sur les orifices, permet d'opérer une détente invariable, mais de peu d'étendue. En effet, l'excès du mouvement des bandes fait que les deux orifices se trouvent simultanément recouverts à partir du commencement de la détente; d'où il résulte que, s'il y a détente d'un côté, il y a compression de l'autre, puisque l'échappement est aussi interrompu.

L'auteur fonde sur les remarques suivantes, le tracé géométrique de cette détente :

- « 1° La flèche de l'arc engendré par le cercle de l'excentrique depuis le moment de l'introduction jusqu'à celui du commencement de la détente, est égale à la largeur de l'orifice, puisque le tiroir doit juste parcourir cette largeur dans les deux sens pour ouvrir et fermer complètement l'orifice ;
- « 2° Cet arc est d'un même nombre de degrés que celui décrit par la manivelle depuis le point mort jusqu'à la position occupée par le piston, à l'endroit où la détente doit commencer, puisque la manivelle et l'excentrique marchent ensemble ;
- « 3° L'angle de calage est égal à la moitié de la différence entre la circonférence et ce même arc de cercle. »

En faisant un tracé graphique sur ces données, on voit que, pour faire la détente à moitié, il faudrait donner à la largeur de la bande près de six fois celle de l'orifice, ce qui est évidemment exagéré.

Détente fixe par glissière. — Dans ce système, la distribution est opérée par un tiroir ordinaire A, placé à l'intérieur de la boîte B, qui reçoit la vapeur d'une seconde boîte C, avec laquelle elle communique par un orifice D. Le registre E venant à ouvrir cet orifice, la vapeur, qui afflue continuellement dans la première boîte par le conduit F, ne peut plus pénétrer dans la seconde, et la détente commence dans le cylindre.



Cette disposition nécessite deux excentriques et a l'inconvénient d'ajouter une capacité *c* au système ordinaire.

L'auteur déduit de démonstrations diverses les règles suivantes pour le tracé de cette détente :

- 1° Faire les deux excentriques égaux ;
- 2° Donner à la glissière une course égale au minimum à celle du tiroir ;
- 3° Donner pour longueur à cette glissière, deux fois la distance du point de détente à l'axe, mesurée sur le dos du tiroir, plus le double de la largeur des lumières sur la même face de ce tiroir ;
- 4° Supposer la glissière au milieu de sa course au moment de la détente ;
- 5° Régler l'angle de calage relatif des

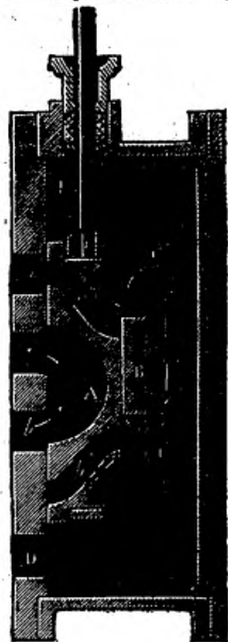
deux excentriques par la simple représentation graphique du tiroir et de la glissière, dans le moment de la détente, en figurant la position correspon-

dante du rayon de l'excentrique du tiroir, lequel rayon forme, avec la ligne perpendiculaire à la table du tiroir, l'angle cherché ;

6° Dans tous les cas, déterminer le point de détente, en tenant compte de l'influence de la bielle ;

7° Enfin, pour faire varier la détente, il faut changer l'angle de calage relatif des deux excentriques, ou la longueur de la glissière.

DÉTENTE FIXE PAR UNE GLISSIÈRE MOBILE. — Ce mode de construction donne plus de latitude que le précédent, pour la combinaison réciproque du double mouvement du tiroir et de la glissière, attendu que les parties pleines des lumières a^2 et b^2 forment recouvrements et permettent d'éviter plus facilement les rentrées de vapeur anormales ; enfin, la course de la glissière peut y être plus faible que celle du tiroir, ce qui ne peut avoir lieu avec la méthode précédente.



DÉTENTE VARIABLE D'EDWARDS. — La détente d'Edwards étant le principe fondamental de plusieurs systèmes très-employés aujourd'hui et notamment du système Farcot, qui est le plus perfectionné de ses dérivés, il est intéressant de la relater ici.

La figure ci-contre en indique la disposition exacte, telle qu'elle a été appliquée au petit cylindre de la machine des ateliers du chemin de fer de Saint-Germain.

Cette figure montre que le tiroir proprement dit A est en effet traversé par des lumières a' et b' , correspondant à celles a et b , qui conduisent aux extrémités du cylindre. Ces lumières sont plus étroites que celles du cylindre, afin de pouvoir être fermées par un faible mouvement du mécanisme. Il est également muni, au dos, d'une glissière B, qui doit opérer la détente en venant marquer à propos les lumières distributives du tiroir.

La glissière n'est reliée à aucun mécanisme intérieur, et se trouve simplement collée, pour ainsi dire, sur le revers du tiroir par la pression de la vapeur ; de façon que si aucune cause étrangère ne l'arrêtait, elle suivrait le tiroir dans son mouvement, sans se déplacer relativement à lui et sans produire, par conséquent, aucun effet.

Pour la faire agir, deux crochets c et c' sont montés sur deux axes, qui dépassent extérieurement et portent deux roues dentées de même diamètre, engrenant ensemble, de manière à faire éloigner ou rapprocher, suivant le sens du mouvement qu'on leur imprime, les extrémités des crochets l'une de l'autre. Il est facile de concevoir que si on en change l'écartement, le degré de détente variera. Un cadran divisé et placé aussi extérieurement permet de reconnaître très-exactement de combien on fait tourner les axes des crochets, et, par conséquent, sur quel degré de détente on règle la machine.

Si on les suppose, par exemple, dans un état d'écartement inférieur à la course du tiroir, la glissière, au lieu d'achever sa course, s'y butera et ne suivra plus le tiroir qui achèvera sa course sans elle ; alors l'admission sera interrompue et la détente commencera. L'inverse a lieu pour la marche en sens contraire. Ainsi, en prenant la figure pour exemple, on voit que la vapeur venant de pénétrer dans le cylindre par l'orifice a , la glissière, suivant la marche du tiroir, rencontre le crochet c et s'y arrête : la lumière a' est alors cachée sous la glissière, et l'admission est interrompue. Par le même mouve-

ment, la lumière b' est complètement démasquée et toute prête pour l'introduction qui a lieu par l'orifice b .

L'obstruction de l'orifice ne pouvant avoir lieu qu'autant que le tiroir possède encore une marche au moins égale à la largeur de sa lumière, après la butée de la glissière, et que sa course est terminée quand le piston est au milieu de la sienne, ou à peu près, il s'ensuit que l'admission à pleine vapeur ne peut durer que la demi-course du piston, et que le système de détente d'Edwards, et tous ceux qui en dérivent, ne permettent pas d'effectuer une détente moins prolongée que la seconde moitié de la course du piston. Mais la durée de l'admission à pleine vapeur peut être aussi faible que possible; car, en serrant assez les crochets, on pourrait annuler tout mouvement de la glissière. D'autre part, on peut marcher à pleine vapeur pendant toute la course du piston; il suffit pour cela d'ouvrir assez les crochets pour qu'ils ne soient plus rencontrés par la glissière, qui reste alors immobile au milieu de la longueur du tiroir, en découvrant également ses deux lumières. A cet effet, il existe une barrette centrale E , contre laquelle les deux talons intérieurs de cette glissière viennent buter; la glissière se trouve ainsi placée dans une position constante fixe, une évolution simple suffit pour cela, après quoi la durée contre cette barrette n'a plus d'action.

L'inconvénient le plus sérieux de cette détente consiste dans l'étranglement des orifices distributeurs, surtout pour les grandes détentes, car les orifices sont d'autant moins découverts que la détente doit commencer plus tôt.

Cet inconvénient est en partie évité dans la détente Farcot, qui est le dérivé le plus perfectionné de la détente d'Edwards, et pour lequel ce constructeur s'est fait breveter en 1838. Il diffère principalement du système d'Edwards, en ce que les deux lumières a' et b' , sur la face frottante du tiroir A , sont égales en largeur aux orifices a et b ; mais sur la face opposée, ces lumières, après s'être considérablement élargies, sont divisées en trois ouvertures étroites, dont la somme peut être égale ou supérieure à volonté, à la largeur initiale de cette lumière sur la face frottante.

Ensuite, au lieu d'une seule glissière, il y en a deux (une pour chaque lumière), agissant séparément et aussi par butée. Ces glissières sont percées chacune de deux lumières, exactement de la dimension de celles de la face supérieure du tiroir et également espacées, de façon que lorsque l'admission de la vapeur doit avoir lieu, les parties pleines du tiroir et du registre se superposent, et les trois orifices sont entièrement découverts.

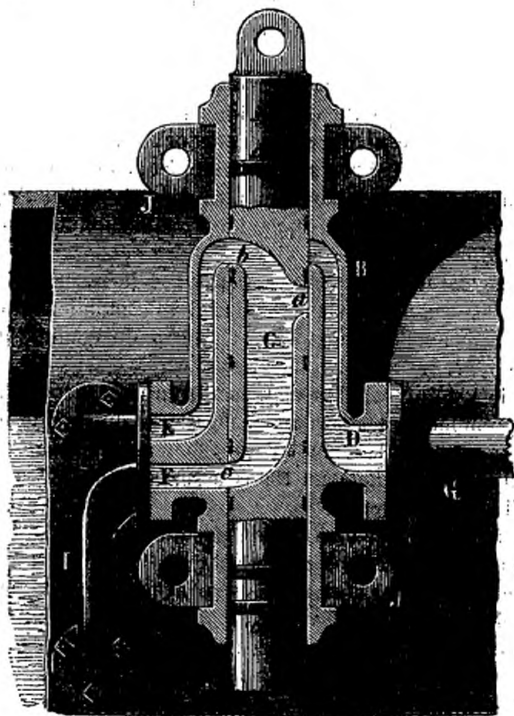
La variabilité de la détente et l'obstruction des lumières sont obtenues par une came placée au centre du système et agissant sur chaque glissière par un talon réservé à chacune. Un goujon de butée faisant saillie extérieurement sur chacune et venant rencontrer les parois de la boîte, les ramène toujours à la position normale, et fait démasquer complètement les lumières du tiroir au moment de l'introduction, quel que soit le degré de détente produit par la came. Avec la détente d'Edwards, au contraire, les crochets fonctionnent à la fois pour opérer l'obstruction des lumières et pour les démasquer; et les orifices sont plus ou moins découverts, au moment de l'introduction, suivant la position des crochets et le degré de la détente.

Les dessins et les épures de cette détente se trouvant à l'Atlas, on ne peut ici la décrire, ni en reproduire l'étude géométrique; il en est de même pour connaître la détente variable par la largeur des orifices de M. George, de Paris; la détente de M. J.-J. Mayer, imaginée en 1843; la détente de M. Trézcl, constructeur à Saint-Quentin, présentée à l'industrie en 1844; un deuxième système de détente variable avec manchon à bosses de M. J.-J. Mayer, attri-

bué en Angleterre à M. Maudslay, dont l'objet principal est de perfectionner le régulateur à force centrifuge, en lui adjoignant un organe susceptible de mieux régler l'introduction de la vapeur que le papillon ordinaire; les soupapes équilibrées et le mode de construction de ces distributions.

APPAREILS D'ALIMENTATION DES GÉNÉRATEURS.— Cette partie des moteurs à vapeur est soigneusement étudiée. Outre la description et les plans des meilleurs systèmes de pompes alimentaires, M. Armengaud analyse également les différents systèmes d'alimentateurs automoteurs qui ont été proposés ou que la pratique a sanctionnés. On y trouve une bonne disposition du retour d'eau, ou bouteille d'alimentation, employée pour des générateurs qui desservent des industries sans machine motrice; de l'injecteur alimentaire de MM. Giffard et Flaud, cette découverte, la plus saillante de notre époque, dans l'industrie des moteurs, qui a valu à son auteur un nom désormais historique et un succès industriel incomparable.

La description de cet appareil étant bien connue, il n'y a pas lieu d'y revenir; mais il ne sera pas sans intérêt de reproduire ici la description d'un *Régulateur automoteur d'alimentation*, dû à M. Gargan, constructeur à Paris, et qui a figuré à l'exposition agricole de 1860.



La figure ci-dessus représente une des diverses dispositions que cet appareil peut recevoir, tout en conservant son principe. Il est indiqué en coupe partielle et monté sur une chaudière, dont une partie est aussi coupée en arrachement, pour faire voir comment leur relation est établie.

L'auteur en caractérise le principe ainsi : *volume d'eau changé de milieu automatiquement*, c'est-à-dire que les fluctuations du niveau dans le générateur sont la cause motrice et régulatrice de l'alimentation.

L'instrument comprend un boisseau en bronze B, à l'intérieur duquel joue un *mescoreur* ou piston-tiroir cylindrique A, qui le traverse de part en part et qui est animé d'un mouvement rectiligne alternatif.

Le boisseau B porte vis-à-vis l'un de l'autre, deux canaux E et D, correspondant, le premier au conduit G d'alimentation, le deuxième à un tube H, débouchant dans la chaudière, à la hauteur même où le niveau doit être maintenu.

Enfin, un troisième canal F communique de la partie inférieure du boisseau à un tuyau I qui débouche dans le générateur à une certaine distance en dessous du niveau normal.

Le piston-tiroir a une cavité *c*, percée de trois orifices *a*, *b* et *c*. Les orifices *b* et *c* sont d'un écartement égal à celui des orifices E et F, avec lesquels ils doivent correspondre, lorsque le piston occupe la position inférieure; tandis que dans celle opposée, l'orifice *a* vient coïncider avec l'embouchure du conduit D.

Lorsque l'appareil se meut, l'eau afflue par le conduit D et remplit tous les vides. En supposant le piston au bas de sa course, comme l'indique la figure, le liquide renfermé dans l'appareil est en communication avec la chaudière, dont il supporte la pression; et cette communication avec le réservoir alimentaire est interrompue, par suite de l'abaissement de l'orifice A, au-dessous de celui du conduit D.

Dans cette position, si le niveau d'eau dans la chaudière couvre l'ouverture du tube H, pas une goutte de liquide ne peut s'écouler de l'appareil; mais si le niveau s'abaisse et découvre cette ouverture, la vapeur divise la colonne liquide et s'élève jusqu'à son sommet où elle exerce sa pression. L'eau contenue dans le mesureur, se trouvant ainsi dans un milieu d'égale pression, peut entrer dans la chaudière par le conduit I, sous l'influence de sa hauteur initiale, de *b* en E.

L'appareil étant constamment en rapport avec le réservoir nourricier, la quantité écoulée est remplacée dans l'appareil à l'oscillation suivante, lorsque le mouvement ramène l'orifice *a* vis-à-vis celui du conduit D. Telle est la marche de cet appareil.

Le piston-tiroir A doit être très-exactement tourné et recevoir des garnitures circulaires pour empêcher les fuites. Les passages du liquide du réservoir à l'appareil, ou de celui-ci à la chaudière, s'effectuant à chaque extrémité de la course, il est utile qu'il y ait là un repos assez sensible: le mouvement doit donc être établi en conséquence.

Nous ne pouvons nous arrêter à l'étude des différents appareils de condensation; mais nous mentionnerons cependant:

La description et les plans d'un condenseur avec pompe à air concentrique du système de Maudslay;

Un appareil de condensation avec corps séparés construit par M. E. Bourdon;

Un condenseur horizontal avec pompe à air à double effet, construit par M. Lecouteux;

Et les dispositions diverses de condenseurs agissant par surfaces réfrigérantes.

MACHINES A VAPEUR VERTICALES. — Les organes constitutifs des machines ayant été ainsi étudiés, l'auteur aborde la description des meilleurs systèmes de machines. Ne pouvant en entreprendre une analyse, même succincte, sans le secours de l'atlas, nous nous contenterons de les énumérer.

Ces descriptions commencent par les machines verticales à mouvement direct, qui sont très-employées pour les faibles puissances, concurremment

avec les machines horizontales, lorsqu'on a besoin notamment d'un arbre moteur, placé à la partie supérieure, et que l'on cherche à obtenir une construction économique.

Parmi les principales dispositions imaginées, l'auteur a choisi les types suivants :

1° La machine à deux colonnes, prenant un point d'appui en partie sur son propre bâti, et en partie sur un mur voisin ;

2° La machine à chevalet, dans laquelle les deux colonnes sont remplacées par un simple bâti triangulaire, avec le même mode de point d'appui ;

3° La machine à quatre colonnes qui, portées sur une seule et même plaque de fondation, sont réunies par un entablement en fonte, sur lequel repose l'arbre moteur, afin d'isoler tout le système des murs du bâtiment et de permettre de le placer, par suite, où on peut le désirer ;

4° La machine à socle ou à tabouret, surmontée de glissières ou coulisses verticales, et qui porte également tous les organes, pour isoler de même tout l'ensemble ;

5° La machine à cylindre renversé et porté à la partie supérieure du bâti ;

6° La machine à colonne creuse et à jours, renfermant tout le mécanisme.

Les machines verticales actionnant directement un outil, comme dans les marteaux-pilons, ainsi que les machines oscillantes et à balancier, sont reportées au deuxième volume de cet ouvrage.

MACHINES A VAPEUR HORIZONTALES. — C'est depuis moins de vingt ans, dit M. Armengaud, que ce genre de moteur à vu ses applications se multiplier ; avant cette époque, l'idée que le poids du piston devait amener l'ovalisation du cylindre de ces machines, en faisait restreindre l'emploi.

L'idée première de cette disposition n'est cependant pas nouvelle, et dès le 24 août 1792, M. Périer a pris pour cet objet un brevet d'invention en France, et c'est le premier brevet qui y ait été pris pour les moteurs à vapeur. En 1828, M. Philippe Taylor a construit un très-joli modèle de ce type, que le Conservatoire des arts et métiers de Paris possède depuis une trentaine d'années.

En admettant que la pression de la vapeur soit 5 atmosphères dans le générateur et l'effet utile 60 %, l'admission à pleine vapeur ne doit avoir lieu que pendant $\frac{1}{6}$ de la course pour produire, à la vitesse de 52 tours par minute, la puissance nominale. Les dimensions des organes de cette machine permettent de lui faire produire davantage sans danger.

MACHINE DE M. MALDANT. — Ce constructeur a présenté à l'exposition de 1855, une machine horizontale, qui se distingue par son mode spécial de distribution.

En la proposant, il a eu pour but de supprimer l'excès de pression que les tiroirs supportent dans les conditions ordinaires, ainsi que les espaces nuisibles ; MM. Mazeline et Cavé ont aussi proposé de bonnes solutions de cette question ; enfin, les soupapes équilibrées en sont une autre.

MACHINE DE M. BOURDON. — Cette machine, exposée en 1855, se distingue par l'ensemble de sa construction, pour son mode particulier de distribution et de détente, et par ses dimensions relativement grandes, en ce qu'elles correspondent à une *course longue* et à une marche lente. Sa puissance nominale est de 25 chevaux-vapeur à la vitesse de rotation de 30 tours par minute.

Mais en maintenant cette vitesse et en changeant simplement les conditions de pression et de détente, on peut, sans inconvénient, la pousser à 40 chevaux.

On peut encore mentionner la description d'une application spéciale du condenseur, due au même constructeur.

Deux grandes machines, du système perfectionné de MM. Farcot et fils, sont ensuite l'objet d'une description très-étendue ; ces deux modèles, semblables

en principe, diffèrent toutefois par l'application de leur appareil de condensation. La première est de la puissance nominale de 60 chevaux-vapeur, à 36 révolutions par minute; la deuxième de 20 chevaux-vapeur, avec 48 tours par minute.

Ces constructeurs admettent que pour développer leur force nominale, ces machines doivent marcher avec de la vapeur à 5 atmosphères dans la chaudière; une admission à $1/15$ seulement, c'est-à-dire, la détente à 15 fois le volume primitif, et une contre-pression de $1/10$ d'atmosphère dans le condenseur.

Le rapport de la puissance théorique développée sur le piston, à celle nominale, est de 74 %; ce qui est très-considérable, car on ne comptait ordinairement que sur 60 %. Ces modèles sont d'une excellente disposition et méritent une étude attentive.

MACHINE DE M. BRÉVAL A PARIS. — Cette machine se distingue par une application de la coulisse de Stephenson, comme système de distribution à détente variable, et par la disposition de l'appareil de condensation, les limites de la détente sont les suivantes :

La course minimum de la glissière peut être réduite à $0^m,025$, et l'admission à 0,15 de la course du piston, ce qui correspond à une détente de 0,85;

Et la course maximum de cette glissière peut être portée à 100 millimètres, ce qui produit l'admission à pleine vapeur pendant les 0,8 de la course du piston, soit 0,2 de détente.

Le cylindre de la pompe à air est vertical et se trouve à l'aplomb du bout de l'arbre moteur, de sorte que la bielle de la tige de son piston est reliée à une manivelle fixée à l'extrémité de cet arbre.

La puissance nominale de cette machine est de 20 chevaux, avec une vitesse de rotation de 50 tours par minute.

Cette machine doit fonctionner avec de la vapeur à 4 atmosphères de pression absolue, $1/5$ d'admission, $4/5$ de détente et une contre-pression de $1/10$ d'atmosphère au condenseur, pour développer la puissance nominale de 20 chevaux, en admettant un rendement minimum de 50 % de l'effet théorique sur le piston.

MACHINE DE M. LEGAVRIAN ET FILS, CONSTRUCTEURS A MOULIN-LILLE. — La description de cette machine termine le volume et l'atlas. La distribution est du système Farcot; la pompe à air est inclinée et reportée à l'extérieur du massif en maçonnerie, qui n'est ainsi aucunement découpé et semble tout d'une pièce.

Son cylindre est timbré à 5 atmosphères, bien qu'elle ne doive marcher habituellement qu'à 3,5; la détente peut varier de $1/6$ à $1/25$ d'admission à pleine vapeur, et elle développe sa puissance nominale de 35 chevaux à la détente 0,9 de la course du piston, une vitesse de rotation de 38 tours par minute, une pression de $3^m,5$ dans la chaudière, et une contre-pression de $0^m,4$ dans le condenseur.

En comparant les résultats fournis par le calcul à la puissance nominale, on trouve que cette machine doit atteindre un rendement de 67 pour % environ, tandis que, il y a une quinzaine d'années, ajoute M. Armengaud, on n'obtenait guère plus de 50 pour %, avec des machines à condensation.

Cette amélioration du rendement doit être attribuée surtout : à une distribution mieux réglée qui permet aux grandes détentes de produire tout leur effet; à la condensation opérée de façon à rendre la contre-pression presque nulle, et fonctionnant avec une pompe à double effet; aux moyens préservatifs des déperditions de calorique; à l'emploi des volants puissants, etc.

CONCLUSION.

En terminant cette analyse déjà longue, nous ferons remarquer, avec l'auteur, que les machines horizontales ont pris depuis ces derniers temps une extension considérable. A l'exposition universelle de 1855, elles ont été l'objet des plus hautes récompenses, et l'on peut dire qu'elles remplissent aujourd'hui, dans l'industrie des moteurs, une place prépondérante. Elles résument, en effet, beaucoup d'avantages.

Elles sont d'une exécution simple, peu coûteuse, d'un montage facile, et pour la conduite, parfaitement à la portée du mécanicien; occupant une grande superficie relativement à la hauteur, elles n'exigent que fort peu de fondations, des massifs relativement faibles; elles peuvent, en outre, se prêter à de grandes variations de vitesse et de puissance sans altération sensible dans le rendement; enfin, elles se prêtent à un grand nombre d'applications diverses de commandes d'outillage sans aucune transmission de mouvement.

« Actuellement, ajoute en terminant M. Armengaud, les machines horizontales à condensation sont très-répandues et font une concurrence très-grande aux machines verticales. On ne craint même pas de construire de ces machines à deux cylindres, comme nous en montrerons des exemples, après avoir décrit les systèmes à balancier par lesquels nous commençons le second volume. »

Cette analyse, bien que sommaire, suffira, sans doute, pour établir combien le plan de cet ouvrage est avantageux et combien il diffère des traités ordinaires qui contiennent généralement fort peu de documents pratiques, de dessins et de plans d'appareils sérieux. Les descriptions forment ici la partie essentielle, et on y trouve réuni, avec une théorie simplifiée et suffisante des moteurs, leur historique, l'étude approfondie de leurs organes essentiels avec les plans de détail, la description et les plans des types de machines les plus parfaites. En consultant cet ouvrage, on peut donc être certain d'y rencontrer les meilleurs documents que comporte cet important sujet (1).

(1) Le Traité des moteurs à vapeur est en vente chez l'auteur, 43, rue Saint-Sébastien, et chez les principaux libraires de France..

FABRICATION MÉCANIQUE DES CHAUSSURES

Par M. DUCHATEL, à Paris

(PL. 298, FIG. 1 à 7)

M. Duchatel, qui s'occupe depuis longtemps de la fabrication mécanique des chaussures, s'est fait breveter, en 1860, pour de nouveaux perfectionnements qui ont spécialement pour objet l'exécution mécanique de quelques opérations qui se sont jusqu'alors exécutées à la main, et qui exigent le déploiement d'une certaine force, comme, par exemple, dans le montage et le tendage de la chaussure sur la forme.

Les opérations que l'auteur entend exécuter mécaniquement, sont :

1° Le montage sur forme ;

2° Le clouage ou rivage simultané sur toutes les parties de la semelle, en faisant usage de vis ou tiges à gorges ou à cannelures engagées dans la matière par pression ou percussion.

Les moyens mécaniques, dont il s'agit, permettent d'opérer sur une ou plusieurs formes à la fois.

Les diverses opérations propres à cette fabrication mécanique sont indiquées par les figures 1 à 7 de la planche 298.

La fig. 1 est une élévation de face de la machine à assembler.

La fig. 2 en est le plan vu en dessus.

La fig. 3 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

La fig. 4 est une coupe longitudinale de l'appareil propre à enfoncer les vis ou tiges cannelées.

La fig. 5 est une section transversale du même appareil.

La fig. 6 montre, grandeur naturelle, une vis ou tige cannelée employée au clouage des chaussures.

La fig. 7 présente un système de pince destinée à saisir le cuir pour le tendre sous la semelle. Cette pince est dessinée à l'échelle de moitié d'exécution.

En suivant les opérations diverses de la fabrication, nous mentionnerons les différentes parties qui composent l'appareil.

Le cuir préparé pour la formation des semelles est d'abord découpé suivant les formes nécessaires, à l'aide d'un balancier ou de tout autre appareil ; ces semelles sont humidifiées, puis cambrées entre deux moules métalliques soumis à l'action d'une presse.

Les talons sont cambrés de même dans des matrices en fonte, et il ne reste plus qu'à assembler ces diverses pièces.

MACHINE A ASSEMBLER. — Les lisses de côté des semelles extérieures sont disposées à l'avance de leur réunion à l'empaigne. Cette opération s'exécute également par les procédés de M. Duchatel, sans courir le risque de brûler la chaussure, comme cela arrive très-fréquemment par les moyens ordinaires.

Pour l'assemblage des empaignes avec les premières semelles, on fait usage de la machine représentée par les fig. 1 à 3.

Le cuir destiné à former le corps de la chaussure est disposé, comme à l'ordinaire, sur une forme A, que l'on retourne pour disposer la première semelle. Il importe alors de tendre le cuir sur tous les points pour le fixer à la semelle par les clous que l'on nomme petite semence.

A cet effet, on introduit la forme A dans le cadre C, où elle repose de part et d'autre sur les supports S, S', fondus avec ce cadre, et traversés chacun par une vis munie d'un volant de manœuvre *s* et *s'*.

La vis du volant *s* soutient la forme à l'aide d'un croissant *c*, tandis que celle du volant *s'* pénètre dans un écrou encastré dans la forme et tend, par conséquent, à tirer cette forme vers le bas, ce qui la retient ainsi très-fortement.

On agrafe alors les espèces de petites pinces P, disposées en nombre variable sur le développement du cadre C. Chacune de ces pinces est munie d'un écrou à oreille pour effectuer leur serrage, et est reliée par une tige à crochet à une vis *p*, taraudée pour s'engager dans le cadre C.

Une fois les pinces P attachées au cuir, ainsi que l'indiquent les fig. 2 et 3, si l'on fait tourner les vis *p* au moyen d'une manivelle, ces vis s'écarteront de la forme en entraînant les pinces qui tendront ainsi le cuir parfaitement et dans toutes ses parties; tension obtenue d'ailleurs par ce moyen bien parallèlement et d'une manière égale, en agissant de chaque main et simultanément sur des manivelles qui s'adaptent successivement sur chaque tête de vis.

Ce système peut être modifié de la manière indiquée fig. 7. Dans cette disposition, ce sont de véritables pinces, formées simplement d'un double levier à branches croisées et articulées, fonctionnant à la manière des tenailles, puis attachées d'autre part à un crochet *q*, servant à recevoir la tringle de tension *q'*, qui peut être reliée à une vis ou remplacée par un système de leviers munis chacun d'un frein *m*, ou sorte d'engrènement sans denture, formé d'un secteur sphérique en contact avec une partie cylindrique faisant corps avec le levier, et dont la tige oscillante est maintenue par un ressort *m'* dans la position où la manœuvre du levier a placé la pièce *m*. On conçoit qu'il suffit d'abaisser

à la main chacun des leviers correspondant à chaque pince *p*, au degré nécessaire pour obtenir la tension du cuir avec toute la régularité désirable.

Afin d'éviter que les pinces ne fassent plisser le cuir pendant leur mouvement en arrière, on les isole de la première semelle, et, par suite, du cuir lui-même, au moyen de l'interposition d'une tringle *T* (fig. 2 et 5), reposant longitudinalement sur le milieu de la forme.

Pour s'assurer de la parfaite tension du cuir sur cette dernière, on fait basculer le cadre sur les pointes *D* et *D'*, qui traversent les supports *E* et *E'*, assemblés sur une plaque commune *F*. Ce mouvement de bascule ne peut avoir lieu qu'en dégaugeant le goujon *B*, qui peut glisser dans le support *b*. Dans la position renversée, le même goujon *B* peut l'arrêter en pénétrant dans un second trou pratiqué dans ce but.

En retournant le cadre dans sa position primitive, on peut retoucher et rectifier le tirage des pinces *P*, pour enfoncer ensuite les petites semences à l'aide du marteau.

On arrive ainsi à l'opération qui a pour but de fixer l'empeigne à la semelle.

MACHINE A ENFONCER LES VIS. — Cette machine, représentée par les fig. 4, 5 et 6, consiste :

1° Dans l'emploi d'une matrice, recevant le corps de la chaussure remplie par la forme ;

2° Dans la disposition, sur celui-ci, de la semelle préparée à l'avance ;

3° Dans la superposition d'une plaque servant de guide à une série de poinçons qui chassent dans chacun des trous de petites vis préalablement mises en place.

La forme *A*, reposant dans la matrice principale *I*, pleine ou percée, selon qu'il s'agit de bottes ou de souliers, c'est-à-dire, de chaussures avec ou sans tiges, reçoit, superposées, les semelles que l'on veut river.

Ces semelles sont recouvertes d'une seconde matrice *J* en cuivre, fonte ou autre métal, destinée à servir de guide aux poinçons *L* (fig. 5), qui sont montés librement dans une pièce métallique *N*, où ils ne sont retenus que par de simples têtes, permettant de les retirer et de les remplacer au besoin.

Sur cette pièce *N* s'ajuste la contre-partie *O*, qui reçoit l'action du plateau *O'* d'une presse ou d'un balancier.

Par cette action, les poinçons *L* (fig. 5) descendent et percent simultanément tous les trous dans les semelles. La pièce *N* fait alors place à une semblable *N'* (fig. 4), portant des tiges cylindriques *L'* à base plane. De petites vis *R*, semblables à celle indiquée fig. 6, ayant

été introduites dans chacun des trous pratiqués, sont pressées chacune et uniformément par les poinçons *L'*, quand on opère, comme précédemment, la compression ou la percussion.

La forme même des tiges *R* détermine un assemblage indestructible, parce que les rainures dont elles sont munies sont, pendant la pression, remplies par le cuir de la semelle, puis, parce qu'elles se rivent naturellement, à l'intérieur de la chaussure, par leur compression sur les bandes métalliques encastrées dans la forme *A*.

Le tassement et le foulage du cuir des semelles ont lieu en même temps que la pression des tiges *R*, sans influence sur celles-ci, qui sont alors arrivées à l'affleurement des semelles. On les unit ensuite à la lime, et l'opération est terminée.

Les talons découpés, cambrés et redressés, sont ajustés de la même manière que les semelles et complètent la fabrication.

Par les moyens mécaniques qui viennent d'être décrits, on peut adapter aux chaussures de toutes sortes des demi-semelles et des talons fixés par de petites tiges ou vis, ce qui constitue ainsi des *patins mobiles*.

Après avoir percé des trous de distance en distance sur les semelles et les talons, puis, sur les demi-semelles et les talons à superposer, on rapporte et l'on fixe de cette façon ces dernières sur les chaussures neuves, ce qui protège constamment la première semelle et procure l'imperméabilité tant désirée pour la chaussure, ainsi que la facilité de remplacer ces sortes de patins par de nouveaux, autant de fois que les empeignes le permettent.

Pour cela, on doit avoir le soin de percer et de fraiser les trous des semelles et des talons, de manière à ce que les vis à employer aux différentes superpositions ne rencontrent jamais les anciens trous.

Cette sorte de restauration ou de doublage n'exigeant pas les connaissances du métier, elle peut être facilement pratiquée par toute personne munie de demi-semelles et de talons, à l'aide d'un poinçon et d'un tournevis.

L'appareil, ou mieux les systèmes d'appareils que nous venons de décrire, peuvent être disposés sur un pivot fixé à une pièce solide, de manière à permettre à l'ouvrier d'amener devant lui tout spécialement la partie sur laquelle il entend travailler. Une vis de pression pouvant alors arrêter le système dans la position voulue.

MÉTIER RECTILIGNE FRANÇAIS A ONDES VERTICALES

POUR TRICOT UNI A LISIÈRE

Par M. JULES POIVRET, mécanicien à Troyes

(Breveté en France et à l'Étranger)

M. Poivret, dont nous avons déjà eu l'occasion de mentionner les travaux, vient d'apporter, dans les métiers rectilignes à ondes verticales, de notables perfectionnements qui ne peuvent manquer d'être appréciés, et que nous nous empressons de signaler à nos lecteurs, en attendant que nous soyons en mesure de donner le dessin et la description complète de ce nouveau système.

Ce système se distingue des métiers mécaniques connus en France (1) :

1° Par sa marche plus facile, son mécanisme plus simple et la facilité de son réglage ;

2° Par ses ondes qui agissent verticalement, supprimant de l'ancien système la barre fondue, la verge et la grille à ressorts ;

3° Par l'action des platines à ondes sans aucun mouvement articulé ;

4° Par le mécanisme qui sert à effectuer les rétrécis et à faire agir les poinçons de la mécanique à diminuer ;

5° Par le moyen de présenter sur les fontures les guides servant à faire les talons à lisière ;

6° En ce que les fontures sont soutenues, au moyen de lames montées à tourillons, à des supports fixés à la barre à tocs ;

7° Par le système particulier du tendeur pince-fil ;

8° Par la simplicité du mouvement de va-et-vient ;

9° En ce que le déplacement d'une onde s'effectue avec autant de facilité que pour enlever un plomb à aiguille ;

10° En ce qu'il produit, par le fait du système d'ondes et des lames souteneuses, du tricot de plein jauge ou léger, d'une netteté parfaite, et aussi bien formé que s'il était fabriqué sur métier à bras.

(1) En 1853, la Maison DUNOSY, de Lyon, avait des métiers à 3 et à 4 fontures marchant mécaniquement, sur lesquels on fabriquait du tricot à lisière sans diminutions, système qui a subi en Angleterre, de 1848 à 1854, d'assez notables perfectionnements. En 1855, A. BEAU, de Troyes, s'est rendu à Nottingham pour voir ces métiers (ne faisaient encore que du tricot droit) ; sur ses idées, communiquées à un constructeur anglais, il a pu, en 1856, réimporter à Troyes 2 métiers à 6 fontures produisant du tricot proportionné. Depuis 1856, de nouveaux perfectionnements ont été apportés en France et en Angleterre, au même principe de métier (à ondes horizontales, à barre fondue et à grille à ressorts, métier français). Différents systèmes de métiers rectilignes sans ondes et à mouvement alternatif ont été faits en France et en Amérique ; mais l'auteur, M. Poivret, n'hésite pas à déclarer que, pour produire du beau tricot, et comme rendement par métier, rien ne pourra égaler les métiers à ondes et à assemblage.

PROCÉDÉ DE COLORATION DU CAOUTCHOUC

Par MM. THOREL et FABRE

(Brevetés le 28 février 1860)

Le brevet d'invention demandé par MM. Thorel et Fabre a eu pour objet un procédé nouveau d'application des couleurs sur les articles en caoutchouc en général, lequel a pour principaux résultats :

- 1° De prévenir toute action nuisible du soufre ;
- 2° De rendre inoffensifs les effets dangereux des couleurs minérales ;
- 3° D'offrir enfin toujours une teinte uniforme et exempte de lacunes ou solutions de continuité, à quelque degré que l'on tire ou tende la pièce de caoutchouc.

Ce procédé de coloration, qui est applicable à toute espèce de caoutchouc, vulcanisé, amalgamé de soufre, de blanc de zinc, etc., est ainsi pratiqué.

On prépare deux bains de gomme élastique, dite *para*, dissoute dans l'essence de térébenthine rectifiée et additionnée de blanc de zinc, dit *blanc de neige*. La pièce de caoutchouc qu'il s'agit de colorier, reçoit d'abord de cette composition liquide une couche ou épaisseur suffisante.

Lorsque ces couches sont sèches, on applique là où les couleurs conviennent, préalablement broyées à l'essence de térébenthine rectifiée. Pour faciliter cette application et rendre les couleurs *élastiques*, on y ajoute de la gomme dissoute, comme il a été dit ci-dessus.

Une fois les couleurs bien sèches, on les enduit ou recouvre de deux fortes couches de gomme élastique, et l'opération est terminée.

Les premières couches de gomme ont pour double but de paralyser les effets du soufre, qui nuit toujours aux couleurs, puis, de rendre celles-ci adhérentes au caoutchouc. Les dernières couches de gomme élastique renferment la couleur, et préviennent, comme on l'a dit, l'action funeste de l'emploi des couleurs minérales.

Lorsqu'il s'agit de caoutchouc non amalgamé de soufre ou d'autres matières, on désulfure à l'aide de l'essence de lavande ou de térébenthine rectifiée, puis on applique une seule couche de gomme élastique pure, dissoute comme il a été indiqué et sans aucun mélange de couleur ; on procède ensuite absolument suivant les règles précédemment établies.

Pour obtenir des couleurs graduées sur le caoutchouc, qu'il soit amalgamé ou non, on pose d'abord deux couches de gomme élastique,

toujours dissoute dans l'essence de térébenthine rectifiée, puis ayant fait dissoudre les couleurs dans l'alcali volatil, on les emploie sèches. On les recouvre ensuite de deux couches de gomme élastique préparée comme ci-dessus.

Jusqu'à ce jour, on sait qu'il a été difficile de produire les peintures sur le caoutchouc pouvant en suivre la tension sans se détacher. Par le procédé qui vient d'être décrit, on peut comprendre que la peinture ainsi appliqué possède l'avantage de suivre l'extension de la matière sans se détacher ou tomber en poussière. On comprend qu'elle peut être appliquée aux objets d'art fabriqués en caoutchouc, aussi bien qu'aux objets d'agrément.

APPAREIL PROPRE A FAIRE OSCILLER LES MEULES INFÉRIEURES DES MOULINS

Par M. PENNEQUIN, de Liège

(Brevet belge du 18 juillet 1860)

Le but que s'est proposé M. Pennequin dans la construction de son appareil, a été de faciliter la mouture des grains et autres substances, soit végétales, soit minérales, en produisant l'oscillation des meules inférieures, de manière à obtenir de meilleurs produits et en plus grande quantité.

La meule inférieure est rendue oscillante par sa suspension sur un boîtard à calotte sphérique, fixé à la charpente du beffroi; elle est suspendue au moyen d'un anneau avec annelle plombé dans sa partie inférieure.

L'arbre moteur traverse l'annelle et l'anneau, et communique ainsi le mouvement à la meule supérieure.

Quelle que soit l'oscillation produite par la grosseur et la dureté des matières à moudre, on peut régler cette oscillation en plaçant des ressorts à boudin entre la meule inférieure et la charpente du beffroi, ou de toute autre manière.

La boîte à bourrage peut se placer de manière à pouvoir se serrer au moyen de vis par le bas.

Dans l'intérieur du boîtard se trouve un vide suffisant pour pouvoir entourer l'arbre d'une corde ou de tout autre revêtement, destiné à serrer à volonté au moyen de la boîte à bourrage.

On peut empêcher la meule inférieure de tourner, en adaptant au boîtard une branche double laissant assez de jeu pour permettre à la meule d'osciller.

PRESSE A GENOUILLÈRES

POUR COMPRIMER LES BALLES DE COTON

Par M. STAMM, ingénieur à Buenos-Ayres

(PL. 298, FIG. 8 A 10)

Dans le cours de cette publication mensuelle, nous avons fait connaître un assez grand nombre de presses appliquées à divers usages. La presse imaginée par M. Stamm, ingénieur américain, est spécialement applicable au pressage des cotons bruts destinés à être expédiés, afin de leur faire occuper le moins d'espace possible.

Cette presse présente une heureuse application du système des genouillères, et se distingue par divers modes d'assemblage qu'il sera facile de reconnaître à l'inspection des fig. 8, 9 et 10 de la planche 298, et que la description qui va suivre fera comprendre aisément.

La fig. 1 est une élévation moitié vue de face et moitié coupée de la machine toute montée et prête à fonctionner.

La fig. 2 est un plan à la hauteur de la transmission de mouvement des genouillères.

La fig. 3 est une section horizontale à la hauteur de la ligne 1-2 de la boîte dans laquelle s'exerce la pression,

Cette machine comprend un bâti métallique composé de deux sommiers *a* et *b*; ce dernier devant être supporté par un massif en charpente ou en maçonnerie.

Ces sommiers sont reliés par quatre colonnes en fer forgé *C*, qui sont également reliées et entrelacées par des cadres en bois *c* et *i*, le dernier se trouvant à la hauteur du second plancher.

La caisse *F*, destinée à contenir la substance à comprimer, est suspendue sur deux axes parallèles *g*, montés sur quatre roues à rebord *g'*, disposées pour rouler sur des rails adoptés sur le plancher *i*.

Le coton à comprimer est foulé dans la boîte *F*, dont le fond *k* est mobile avec une sorte de piston *K*; il se trouve, par conséquent, compris dans l'espace ménagé entre ce piston et le sommier *a*.

Deux bielles *L* et *L'* relient, au moyen d'articulations à charnières, ce piston à de secondes bielles *M* et *M'*, mobiles sur de goujons fixes *m* et *m'*, montés sur une traverse *o*, faisant partie du sommier *b*.

L'assemblage de ces bielles a également lieu par un système de charnières, de façon à ce que l'ensemble du mécanisme forme ainsi une sorte de genouillère.

Les bielles inférieures M et M' de ce système viennent se relier par articulation avec des secteurs dentés p et p' , ayant leurs centres de mouvement en m et n . Le secteur de gauche est fixé à la bielle M par un enfourchement, et le secteur de droite est relié à la bielle M' par une double bride m_2 .

Les deux segments dentés p et p' engrenent avec un pignon q , fixé sur l'arbre vertical r , qui porte à sa partie supérieure la petite roue d'angle s , engrenant avec une roue semblable t , calée sur l'arbre moteur u .

La boîte F , dans laquelle a lieu la compression du coton, a trois de ses côtés disposés à charnières; ceux de face et de derrière f et f' (fig. 10), sont montés à charnières, afin de pouvoir les ouvrir dans le sens vertical; l'un des côtés latéraux f^2 , est à deux vantaux et à charnières, pour s'ouvrir à droite et à gauche dans le sens horizontal; ces dispositions sont nécessaires pour retirer aisément le paquet après la compression.

Le fonctionnement de l'appareil va permettre d'en reconnaître les diverses parties accessoires. Il s'opère de la manière suivante :

Les trappes f et f' sont fermées ou ferment aussi les vantaux f^2 , qui sont assemblés au moyen de morillons et de gâches. On fait alors descendre le piston k dans la position indiquée fig. 8. Ce piston est guidé de deux côtés par les pièces e et e' du cadre en bois.

La boîte ou caisse F est amenée au moyen de son appareil roulant, en position convenable pour être remplie de coton, puis, elle est reconduite en place.

On donne le mouvement à l'arbre moteur u , soit à la main, soit par un moteur quelconque; le pignon q engrenant avec les secteurs, leur imprime un mouvement qui tend à leur faire prendre une position centrale; les bielles L et L' tendent à prendre la position verticale sous cette action, et le piston K s'élève d'abord assez rapidement, puis ensuite plus lentement, au fur et à mesure de la compression.

La matière comprimée, on ouvre la partie supérieure de la boîte, on fait descendre les trappes f et f^2 , et on serre le paquet au moyen de cordes ou de cercles en fer disposés préalablement dans les rainures u du plateau v , lequel faisant corps avec le sommier a , est, par conséquent, complètement séparé de la caisse F . Un plateau inférieur k , disposé comme le plateau supérieur v , est adapté au piston K , et est destiné au même usage.

Pour consolider convenablement la caisse F , on l'entoure de cadres en fer y , qui, eux-mêmes, sont embrassés par des armatures de même métal y' . Mais comme il est nécessaire que la partie supérieure

de la boîte puisse s'ouvrir pour en retirer le paquet, il faut donc la débarrasser de ces pièces de consolidation; à cet effet, des crémaillères A (fig. 8), se rattachant au cercle y' , sont mues par les pignons B, calés sur l'arbre supérieur C, que l'on manœuvre au moyen d'un volant à main D.

Quand il est nécessaire d'ouvrir la caisse, on fait marcher les crémaillères qui enlèvent le second cadre y' , lequel vient rencontrer le premier cercle qu'il entraîne avec lui.

Comme il faut aussi, pour enlever le paquet, ouvrir les trappes f^2 , les deux cadres inférieurs y' de consolidation sur cette face, sont reliés aux deux supérieurs dont on vient de parler, et s'enlèvent simultanément avec ces derniers par l'effet de tiges verticales munies de goujons.

Pour que les bielles L et L' puissent agir librement, une trappe x est disposée de chaque côté de la partie inférieure de la boîte F, ces trappes sont munies de ressort qui les tiennent fermées, mais qui cèdent facilement à la pression des têtes de bielles.

SILICATISATION DES CEMENTS

Par M. DELNESTRE, à Tournay

(Brevet belge du 2 juillet 1864)

Tous les ciments, quelle que soit leur provenance, quelle que soit leur qualité, les ciments anglais de Portland, les ciments français de Pouilly, de Vassy, de Boulogne, et qui jouissent de la meilleure renommée, présentent encore de graves inconvénients dans leur emploi; c'est ainsi d'abord que tous les plâtrages faits avec ces ciments donnent lieu à des efflorescences, et ne s'opposent que difficilement à la salpêtration dans les endroits humides; qu'en second lieu, le ciment contenant un principe qui dissout les matières grasses et gélatineuses et attire les couleurs, ne peut recevoir aucune peinture à l'huile ni à la colle; qu'enfin, les ciment, fussent-ils d'une seule provenance, ne possèdent pas les mêmes propriétés hydrauliques; l'on obvie entièrement à ces inconvénients au moyen de la *silicatisation*.

Cette silicatisation des ciments s'effectue à l'aide des silicates de potasse ou de soude, par une légère application d'une dissolution siliceuse de 22 à 23 degrés.

Par ce procédé nouveau et peu coûteux (la dépense en silicate, par mètre carré de surface, ne dépasse pas 25 à 30 centimes), le ciment acquiert une très-grande dureté, il est inaltérable à l'air et à l'humidité, il résiste aux plus fortes gelées, à l'eau de mer, ainsi qu'à la salpêtration; il est, de plus, imprégnable à toutes les couleurs; l'on peut, par la peinture siliceuse, donner aux pierres artificielles faites en ciment, toutes les nuances employées dans la peinture ordinaire, en écartant, toutefois, l'emploi du carbonate de plomb, qu'on remplace avantageusement par le sulfate de baryte ou par l'oxyde de zinc.

PROGRAMME

DES PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Dans son Assemblée générale du 29 mai 1861

Pour être décernés en mai 1862

CONDITIONS GÉNÉRALES

Les étrangers sont admis à concourir, comme les nationaux. Les membres du Conseil d'administration et des comités de la Société industrielle sont seuls exclus.

Les mémoires, dessins, pièces justificatives et échantillons, accompagnés d'un bulletin cacheté renfermant le nom, la devise et la demeure de l'auteur, devront être adressés francs de port, avant le 15 février 1862, au *Président de la Société industrielle de Mulhouse*.

Lorsque le cas l'exigera, la Société enverra des commissaires sur les lieux mêmes, pour examiner les machines ou procédés se rapportant à un concours.

La Société ne restituera ni les mémoires ni les dessins qui seront envoyés au concours; mais les auteurs pourront en prendre copie. Les modèles seuls seront rendus.

PRIX ÉMILE DOLLFUS (à décerner en mai 1869).

UNE MÉDAILLE D'OR ET UNE SOMME DE 6,000 FRANCS à l'auteur de la découverte, invention ou application, faite dans les dix années précédentes; et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le département du Haut-Rhin.

PRIX DANIEL DOLLFUS (à décerner en mai 1864).

Mêmes conditions que celles exprimées pour le prix ci-dessus, avec lequel il alternera de cinq en cinq ans.

Pour l'année 1864, le prix se composera seulement d'une médaille d'or et d'une somme de 600 francs. Par la suite, il sera de 6,000 francs avec la médaille d'or.

ARTS CHIMIQUES.

Prix de 17,500 francs et médaille d'or : Pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs, dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie de 25 pour cent sur le prix de l'albumine.

Prix de 10,000 francs et médaille d'or : Pour un mémoire indiquant un procédé propre à rendre le bleu de quinoleine, dit cyanine, suffisamment solide dans ses applications, principalement en teinture sur soie.

Prix de 5,000 francs et médaille d'or : Pour une nouvelle machine à rouleaux, permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois.

Prix de 2,000 francs et médaille d'or : Pour un procédé de fabrication du violet d'aniline, produisant une nuance aussi belle que les violets les plus

estimés et qui, à l'état sec, ne coûtera pas soixante fois plus que la nitrobenzine de première qualité.

Prix de 2,500 francs ou médaille d'or, d'argent ou de bronze : Pour un procédé utile à la fabrication des toiles peintes, ou de produits chimiques.

Prix de 500 francs : Pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui remplace avec une économie d'au moins 25 pour cent toutes les substances employées jusqu'ici.

MÉDAILLES D'OR AUX PROCÉDÉS SUIVANTS :

Pour un alliage métallique propre à servir pour râcles de rouleaux.

Pour livraison aux fabriques du Haut-Rhin, de 2,000 kilog., au moins, ou de la quantité équivalente en poudre, de racine de garance, recoltée dans la même année dans une seule propriété en Algérie, ou pour moitié de cette quantité, dans les mêmes conditions (*et médaille d'argent*).

Pour une amélioration importante dans le blanchiment de la laine.

Pour un moyen de rendre les rouges de murexyde moins altérables aux émanations sulfureuses.

Pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux (*ou médaille d'argent*).

Pour la découverte de l'acide oxynaphtalique, ou pour une préparation des acides chloroxynaphtaliques, ou pour un mémoire sur les applications des couleurs de Laurent à la teinture et aux toiles peintes.

Pour un procédé de teinture, ou de fabrication des toiles peintes par les alcoïdes.

Pour une couleur rouge métallique, ou vert métallique foncé, ou violet métallique, ou grenat plastique, susceptible d'être imprimé au rouleau avec l'albumine.

Pour les meilleurs manuels pratiques sur : 1° la gravure des rouleaux servant à l'impression ; 2° la gravure des planches servant à l'impression ; 3° le blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin, selon le mérite respectif des ouvrages (*médaille d'or, d'argent ou de bronze*).

Pour l'analyse des rouges, des bleus ou des violets d'aniline, et des produits secondaires de la production de ces couleurs.

Pour l'application à la fabrication des toiles peintes de l'action de la lumière ou de l'électricité sur des matières colorantes, ou sur des matières qui se colorent sous l'action de ces agents.

Pour une application nouvelle et pratique de la lumière ou de l'électricité, à l'industrie des toiles peintes.

Pour la séparation du blanc d'œuf du jaune, lorsqu'ils sont mélangés d'une manière homogène.

Pour un nouvel emploi du jaune d'œuf.

Pour un procédé pratique du dosage de la benzine, de la nitro-benzine et de l'aniline du commerce.

Pour un moyen de conserver les dissolutions acides et alcalines de gluten, ou de donner aux couleurs de cet épaississant une fixité égale à celle des couleurs d'albumine.

MÉDAILLES D'ARGENT AUX PROCÉDÉS SUIVANTS :

Pour un moyen certain et pratique de constater la sophistication ou le mélange des huiles.

Pour une théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople.

Pour le meilleur mémoire sur le blanchiment des toiles de coton écru.

Pour un mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie, du coton, etc.

Pour le meilleur système de cuves de teinture et de savonnage.

Pour la fabrication d'un outremer qui, épaissi à l'albumine et fixé à la vapeur de la manière ordinaire, n'éprouve aucune altération.

Pour la théorie du coton impropre aux couleurs, désigné sous le nom de coton mort.

Pour l'introduction dans le commerce de l'acide cyanhydrique ou des ferrocyanures de calcium ou de baryum.

Pour la préparation de laques de garance foncées, au fer et à l'albumine.

Pour le meilleur mémoire sur le cachou.

Pour l'emploi en grand de l'ozone dans la fabrication des toiles peintes.

Pour un mémoire indiquant l'action de l'ammoniaque sur les matières colorantes.

Pour un mémoire sur les conditions les plus favorables à la production de la benzine dans la distillation des combustibles.

Pour un moyen de fixer les gris de charbon autrement et plus solidement que par l'albumine.

Pour un mémoire indiquant comment les substitutions moléculaires affectent les composés colorés organiques.

Pour l'analyse du lakao ou vert de Chine.

Pour l'introduction de l'alizarine dans le commerce.

Pour un mémoire indiquant les degrés d'humidité et de chaleur convenables à la prompt décomposition des mordants acétatés.

Pour un mémoire sur la composition chimique des briques réfractaires employées en Alsace.

Pour une nouvelle source d'aniline, autre que la nitro-benzine.

Pour un mémoire sur l'emploi des résines dans le blanchiment des tissus de coton.

Pour un empois propre à coller solidement les chefs de pièces des tissus de coton.

Pour une encre indélébile à marquer les étoffes.

Pour un moyen pratique de doser l'albumine.

MÉDAILLES DE BRONZE :

Pour un mémoire sur la fabrication des extraits des bois colorants.

Pour un mémoire faisant connaître si l'indigo peut être régénéré dans ses composés sulfuriques.

ARTS MÉCANIQUES.

UNE PRIME DE 6,000 FRANCS : Pour plans et devis de maisons analogues à celles des cités ouvrières de Mulhouse, donnant un rabais de 20 pour cent sur le prix de revient de celles déjà construites.

MÉDAILLES D'OR.

MÉDAILLE D'OR DE 3,000 FRANCS : Pour une nouvelle machine à rouleaux, permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois (Voir aux Arts chimiques).

— DE LA VALEUR DE 2,000 FRANCS : Pour invention et application d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, avec avantage sur les procédés connus, pour être soumis à l'action du peignage.

— DE LA VALEUR DE 1,500 FRANCS : Pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau, applicable aux générateurs à vapeur.

— DE LA VALEUR DE 1,000 FRANCS : Pour une machine à vapeur rotative.

— DE LA VALEUR DE 1,000 FRANCS : Pour invention et application d'une série de machines propres à ouvrir et à nettoyer toute espèce de coton court soie, de manière à le disposer convenablement à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, etc.

— DE LA VALEUR DE 1,000 FRANCS : Pour un projet complet de retenue d'eau appliqué à l'un des cours du Haut-Rhin, dans le but de prévenir les débordements et de former un réservoir pour l'agriculture et l'industrie.

— DE LA VALEUR DE 1,000 FRANCS : Pour un procédé de séparation, dans des réservoirs hors de la chaudière, des sels calcaires et autres contenus dans les eaux de puits de Mulhouse.

— DE LA VALEUR DE 1,000 FRANCS : Pour invention et application d'une peigneuse ou d'une série de machines peigneuses, pour le coton court soie, et remplaçant avantageusement le cardage, le battage et l'épluchage, comme le fait remarquer Heilmann.

— DE LA VALEUR DE 800 FRANCS : Pour le meilleur mémoire sur l'épuration des différentes espèces d'huiles, propres au graissage des machines.

Pour un mémoire sur la filature de coton n^{os} 80 à 200 métriques.

Pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement.

Pour un mémoire sur la construction des bâtiments et l'arrangement des machines de filature de coton, ou d'un tissage mécanique.

Pour l'application la plus complète, à l'ensemble des machines d'un établissement industriel du Haut-Rhin, des dispositions nécessaires pour éviter les accidents.

Pour une nouvelle machine à laver ou à dégorger.

Pour l'invention et l'application d'un compteur de vapeur.

Pour un moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée avec la vapeur hors des chaudières à vapeur.

Pour un mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines de filature ou d'un tissage mécanique.

2 MÉDAILLES D'OR ; 2 MÉDAILLES D'ARGENT ; 2 MÉDAILLES DE BRONZE :

Pour les meilleurs mémoires sous forme de manuels, s'appliquant à l'une ou à l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à être mis entre les mains des chefs d'atelier, contre-maîtres ou ouvriers, savoir : filature de la laine peignée ; — tissage du coton ; — retordage du coton, de la laine ou de la soie ; — fabrication du papier ; — construction de machines (selon le mérite respectif des ouvrages).

Pour un mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage des filatures et tissages mécaniques.

Pour l'invention et l'application d'un dynamomètre totalisateur.

Pour une amélioration nouvelle dans la construction des chaudières à vapeur du type à bouilleurs.

Pour des analyses de gaz sortant des cheminées de chaudières à vapeur.

Pour la fabrication et la vente, dans le Haut-Rhin, de briques moins chères que celles actuellement en usage.

MÉDAILLES D'ARGENT :

Pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département.

Pour une amélioration à introduire dans la construction des cardes de filature de coton.

Pour un mémoire sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites.

Pour plans détaillés et description complète de toutes les machines d'une filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui.

Pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers et, en particulier, des ateliers de filature.

Pour un mode d'emballage des filés ou bobines des cannettes, plus économique que celui employé actuellement.

Pour un système de pompe ou autre appareil à employer dans les ateliers de blanchiment, pour faire monter dans les cuves les dissolutions d'acide employés pour le blanchiment des tissus.

Pour l'invention et l'application, dans un établissement du Haut-Rhin, d'un appareil ou d'une disposition propre à éviter pour les ouvriers les accidents causés par les machines ou transmission de mouvement.

5 MÉDAILLES D'ARGENT ET 100, 50 OU 25 FRANCS : Pour les plus habiles chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes.

HISTOIRE NATURELLE ET AGRICULTURE.

MÉDAILLE D'ARGENT : Pour un travail sur la Faune de l'Alsace.

MÉDAILLES D'ARGENT OU DE BRONZE :

Pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département du Haut-Rhin.

Pour plantation, dans les arrondissements de Mulhouse et de Belfort, de 4,000 pieds de houblon, ou de 1,000 pieds.

Pour le catalogue raisonné des plantes de l'un des arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, ou seulement d'un ou plusieurs cantons de ces arrondissements.

Pour un travail sur les cryptogames cellulaires du Haut-Rhin.

COMMERCE. — MÉDAILLE D'OR :

Pour un mémoire traitant des différents emplois de l'alcool dans les arts industriels, et indiquant un moyen nouveau et pratique de dénaturer ce liquide.

A une maison française en Chine, au Japon, en Australie, ou dans les Indes anglaises, qui, la première, aura vendu en un an, pour 100,000 francs de produits de l'industrie du Haut-Rhin.

HISTOIRE ET STATISTIQUE.

MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE, POUR :

1° L'histoire complète d'une des branches principales de l'industrie du Haut-Rhin.

2° L'histoire de l'industrie et du commerce du Haut-Rhin, dans une partie du département ou à Mulhouse.

3° La biographie complète d'un ou plusieurs des principaux inventeurs ou promoteurs des grandes industries du Haut-Rhin.

4° Des recherches statistiques sur la population ouvrière de Mulhouse, son histoire, sa condition et les moyens de l'améliorer.

5° Une carte du département du Haut-Rhin à l'époque gallo-romaine.

6° Une carte des seigneuries féodales existant dans le département du Haut-Rhin, avant la réunion de l'Alsace à la France.

7° Une carte des circonscriptions ecclésiastiques du département du Haut-Rhin, en 1789.

8° Une carte des circonscriptions administratives du département du Haut-Rhin, en 1789.

9° Une carte des établissements industriels du département du Haut-Rhin, en 1789 et 1861. (Ces cartes devront être accompagnées de notes historiques et justificatives.)

INDUSTRIE DU PAPIER.

MÉDAILLE D'OR ET PRIME DE 4,000 FRANCS : Pour la production et l'application en France, d'une matière filamenteuse, à l'état de mi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier.

MÉDAILLE D'OR DE 500 FRANCS : Pour le meilleur mémoire traitant de la décoration du chiffon et son blanchiment.

MÉDAILLE D'OR : Pour le meilleur mémoire sur le collage des papiers.

MÉDAILLE D'ARGENT : Pour le meilleur mémoire sur l'épuration des pâtes à papier.

PRIX DIVERS.

PRIME DE 1,000 FRANCS : Pour avoir fait cesser complètement, avant le 30 avril 1862, dans au moins 150 ménages d'ouvriers, l'emploi du bois, pour y substituer celui plus économique de la houille.

MÉDAILLE D'OR, D'ARGENT OU DE BRONZE :

Pour une amélioration importante dans une branche d'industrie du département.

Pour l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, ou pour un mémoire sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département.

NETTOYAGE

DES DÉCHETS DE LAINE, DE LIN, DE SOIE, DE COTON ET AUTRES MATIÈRES FILAMENTEUSES

Par M. GARDRAT, de Bruxelles

(Brevet belge du 9 mars 1860)

M. Gardrat mentionne ainsi le procédé qu'il met en usage pour le nettoyage des déchets de la laine, du lin, de la soie, du coton, etc.

On prend 1 kilogramme de sulfate de chaux bien cuit et pulvérisé et 1 kilogramme de déchets gras, ces produits sont mélangés dans un tambour hermétiquement fermé, dans lequel les déchets ont été placés, on donne le mouvement jusqu'à ce que le corps gras qui imbibait la matière organique, laine ou soie, passe dans le sulfate de chaux ou plâtre dit de *Paris*, qui, ayant beaucoup d'affinité pour l'huile ou la graisse, s'en empare et laisse le produit dégraissé.

L'on sort du premier tambour les déchets qui sont alors placés dans un second tambour grillé en fer, pour les priver, par le mouvement de rotation, d'une grande partie de sulfate de chaux qui s'y trouve mélangé.

Les déchets sont ensuite transportés sur une claie, où ils sont battus, jusqu'à ce que tout le sulfate de chaux en soit expulsé; les déchets ainsi traités sont, pour ainsi dire, rendus à l'état normal, et ne sont nullement altérés en raison du mode de traitement qu'ils ont subi, traitement qui n'agit que par l'absorption au lieu d'agir au détriment du corps organique, comme le font ordinairement les acides et les alcalis étendus d'eau.

PROCÉDÉ DE TEINTURE DES FILS DE SOIE AVANT LEUR TISSAGE

PAR L'OR OU L'ARGENT

Par M. FONROBERT, manufacturier à Berlin (Prusse)

(Breveté le 23 février 1860)

Le procédé, expérimenté par M. Fonrobert, consiste à prendre de l'or ou de l'argent en feuilles, suivant qu'on veut teindre les fils de soie en argent ou en or ; on broie ces feuilles sur une plaque de verre jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement délayées, pour faciliter ce délayage on se sert de gomme arabique blanche, en aussi minime quantité que possible et dissoute dans de l'eau très-pure. Au lieu de gomme arabique, on pourrait prendre une autre matière analogue, comme, par exemple, de la colle-forte. Cette première opération ne sert qu'à mouiller l'or ou l'argent.

On ajoute ensuite de l'eau douce (soit de l'eau de pluie, soit de l'eau distillée), et on laisse ce mélange en repos pendant quelques heures. Au bout de ce temps, on élimine la première eau, qui se trouve saturée de la matière gommeuse dont on s'est servi pour malaxer les feuilles d'or ou d'argent, et on la remplace par de l'eau claire, qui lave de nouveau la matière d'or ou d'argent.

On fait alors un bain préparatoire, composé de :

Une partie de chlorure de zinc dissous par l'air, et une partie d'eau très-pure ;

On y plonge les fils de soie et on les y fait bouillir, jusqu'à ce que leur *apprêt* soit convenablement obtenu ; après quoi, on les en retire et on les purifie dans de l'eau distillée.

Cela fait, on fait bouillir de nouveau, et pendant un certain temps, ces fils de soie avec les feuilles d'or ou d'argent délayées en les agitant continuellement au moyen d'une baguette de verre ; puis, on les clarifie encore dans de l'eau douce très-pure.

Pour se rendre compte si cette opération a été bien faite, il suffit de regarder si les fils de soie sont bien solidement empreints de la matière d'or ou d'argent dans tous leur développement.

Le séchage de ces fils, ainsi teints *d'or ou d'argent*, se fait tout simplement en les roulant dans une serviette, que l'on tamponne comme le font les blanchisseuses pour commencer l'arrosage du linge.

Quant au brillant, il leur est donné par les procédés ordinaires de polissage.

CHEMIN DE FER

LOCOMOTIVE A TENDER

APPLIQUÉE

AU SERVICE DES FORTES RAMPES ET DES COURBES DE PETITS RAYONS

Par M. A. BEHNE, ingénieur civil à Hambourg

(Pl. 296. FIG. 1 A 3)

M. Behne, ingénieur civil à Hambourg, et représentant de la Société John Cockerill, s'est fait breveter, le 8 novembre 1860, pour une *locomotive à tender*, désignée sous le nom de SYSTÈME BEHNE, ayant pour objet spécial le service des chemins de fer à fortes rampes et à courbes de faibles rayons, et capable de développer une puissante force de traction et, par cela même, de réduire considérablement les frais de transport. Les foyers sont, en outre, disposés de manière à faire l'application de la houille pour le chauffage.

A ce sujet, et avant de décrire la disposition toute particulière de la machine de M. Behne, il nous paraît intéressant de faire connaître l'appréciation du *Correspondant de Hambourg*, gazette des savants, sur ce nouveau mode de chauffage des locomotives, qui paraît présenter des avantages très-appreciables comparativement à l'emploi du coke.

Ce journal, après avoir mentionné que l'on a essayé dans ces derniers temps (1860), un nouveau genre de locomotive à grand foyer, du système de M. Belpaire, ingénieur en chef des chemins de fer de l'État Belge, lequel donne, paraît-il, des résultats favorables et une économie notable de combustible, fait connaître que M. Behne, de Hambourg, s'est occupé depuis 1849 du chauffage des locomotives par le charbon, dans des appareils à grande surface de chauffe; cette grande surface étant le principe de ce nouveau système de chauffage, en cela surtout que cette surface s'étend dans le sens longitudinal. C'est un système semblable que M. Behne a proposé, en Belgique, en 1855.

En 1857, M. Behne, associé à M. Kool, ingénieur en chef du chemin

de fer d'Aix-la-Chapelle, Maestrick et Landes, s'adressait au ministère du commerce, de l'industrie et des travaux publics de Prusse, afin d'obtenir la construction du système de locomotive Behne et Kool, qui est maintenant admis pour le compte de la direction des chemins de fer de Brunswick.

Le rédacteur de la *Gazette des Savants* fait remarquer que la réalisation des idées de M. Behne a eu son entier effet depuis cette époque, et qu'elles portent le cachet du technicien intelligent et expérimenté, en ce que le système de construction des nouveaux foyers peut s'appliquer sans grands frais à toutes les locomotives, telles que les machines à grande et à petite vitesse, à cylindres intérieurs ou extérieurs, et sans avoir à changer la position des roues pour le parcours des voies courbes.

Sans entrer dans plus de détails au sujet de cette question intéressante, sur laquelle nous nous proposons bien de revenir, nous allons faire connaître les dispositions particulières de la nouvelle machine de M. Behne qui sont indiquées par les fig. 1 à 3 de la planche 296.

La fig. 1 est une élévation longitudinale de la machine ;

La fig. 2 en est une coupe verticale suivant la ligne 1-2 de la fig. 1 ;

La fig. 3 est une seconde coupe verticale suivant la ligne 3-4.

L'ensemble de cette machine présente des arrangements particuliers qui, considérés dans leur ensemble, forment un nouveau système, caractérisé par les dispositions suivantes :

CHARIOT. — Toute la machine repose sur deux trains mobiles A et A', dont chacun se compose de huit roues r qui, en totalité ou en partie, peuvent être rendues motrices par des bielles d'accouplement b et b' . Les deux trains mobiles sont donc portés par seize roues qui sont toutes motrices.

Outre les essieux, chaque train porte encore un arbre moteur a , a' qui reçoit le mouvement d'un cylindre à vapeur, pour le transmettre aux roues motrices par l'intermédiaire de bielles b , b' .

Les deux arbres moteurs ne portent pas de roues, ils sont seulement pourvus de manivelles m à leurs extrémités.

BÂTI DE LA MACHINE. — Il est formé par les parois extérieures B de la caisse du tender, qui longent toute la machine et constituent ainsi deux forts longerons. Ces longerons sont reliés latéralement par un entretoisement supérieur et par les autres parois de la caisse du tender, dont la section transversale, ainsi que l'indique la fig. 2, accuse la forme d'un U, disposition qui permet d'y asseoir convenablement les chaudières. Ces côtés reposent sur le plancher de la machine, au moyen de sabots à forts empattements. Le bâti est en outre relié avec les trains mobiles par un pivot central ou cheville ouvrière.

Cette disposition permet un libre mouvement dans les courbes aux trains mobiles, sans que la rapidité de toute la partie supérieure de la machine et du tender en soit affectée.

Les longerons principaux sont ici d'une construction assez forte pour que l'on puisse y fixer les cylindres à vapeur D et D' et les autres organes de la transmission.

CHAUDIÈRES. — La locomotive est pourvue, selon sa puissance, d'une ou de deux chaudières tubulaires ; dans l'exemple choisi, qui représente une machine d'une force considérable, on fait usage de deux chaudières séparées E et E' , de formes particulières, qui ont fait le sujet d'une demande spéciale de brevet, et qui ont leurs boîtes à feu F et F' aux deux extrémités de la machine, tandis que leurs boîtes à fumée sont au milieu de l'appareil.

Les dômes ou réservoirs de vapeur f et f' des chaudières sont réunis par un conduit annulaire h de prise de vapeur, lequel entoure les cheminées G et G' qui surmontent les boîtes à fumée.

Les prises de vapeur des deux chaudières peuvent être commandées indistinctement de l'une ou de l'autre extrémité de la machine, et c'est aussi pourquoi chacune de ces extrémités porte une plate-forme de machiniste, munie de son tender H et H' d'approvisionnement.

Cette disposition permet de marcher en avant ou en arrière avec la machine sans avoir besoin de la retourner sur les plaques tournantes des stations ; il suffit pour cela que le machiniste change de place.

CYLINDRES, MÉCANISME MOTEUR ET MOUVEMENT DU TIROIR. — Les cylindres moteurs D et D' sont placés au milieu de la machine et adaptés à l'aide de forts supports et consoles aux parois extérieures du bâti ; ces cylindres sont d'ailleurs entretoisés entre eux, de manière à former avec le bâti un tout solidaire et rigide.

Le piston de chaque cylindre a deux tiges d , qui se réunissent à une crosse d' guidée par un seul guide e , placée au centre du cylindre.

Le mouvement communiqué à cette crosse est transmis, par de petites bielles articulées, à deux forts balanciers J , J' , dont les axes j et j' sont fixés aux longerons ou bâti de la machine. Ces balanciers transmettent, par les bielles M et M' , le mouvement aux arbres moteurs a et a' des trains mobiles.

Les têtes des balanciers, du côté de ces trains, sont articulées, et les pivots des manivelles des arbres moteurs sont sphériques, de manière que les balanciers communiquent avec les arbres moteurs par une sorte d'accouplement universel, qui permet à ces trains leurs mouvements libres dans les courbes.

Les crosses qui relient les tiges des cylindres actionnent également un arbre n' , placé transversalement sur l'appareil. Cet arbre porte les

cammes et excentriques nécessaires pour actionner les tiroirs de distribution. Le renversement du mouvement pour marcher en avant ou en arrière peut être commandé indistinctement de chaque extrémité de la machine, d'une manière analogue aux prises de vapeur commandées par les tiges et les manettes *k* et *k'*.

Les grands balanciers *J* et *J'* peuvent aussi actionner les pompes alimentaires, alors que l'on ne fait pas usage d'un autre mode d'alimentation.

TENDERS. — Les deux tenders forment une longue caisse dont les parois constituent, comme il est dit plus haut, le bâti spécial de la machine. Les parties de cette caisse qui se trouvent à côté des boîtes à feu sont destinées à recevoir le combustible, tandis que le reste, et surtout la capacité *o* (fig. 2), qui se trouve sous les corps cylindriques des chaudières, doivent emmagasiner l'eau d'alimentation.

Si, pour des machines puissantes, cette capacité était insuffisante, on placerait encore, comme l'indique la fig. 2, des caisses à eau *o'*, entre les longerons des trains mobiles, ces caisses auxiliaires seraient alors en communication avec les caisses à eau du tender, au moyen de tuyaux articulés ou en caoutchouc.

RÉSUMÉ. — On voit par la description qui précède que l'idée principale de cette nouvelle combinaison est de transmettre la force de cylindres *fixes* à deux trains *mobiles*, et que cet appareil peut être appliqué aussi bien aux petites locomotives qu'à de puissantes machines, et de plus, qu'au moyen de quelques changements dans les dispositions du tender, on pourra l'employer pour de grandes ou de petites roues, tout en maintenant que le bâti de la machine soit formé par deux longerons principaux, qui forment en même temps les parois du tender.

La facilité du montage et du démontage étant une des conditions principales pour un service régulier, toutes les parties de la machine sont disposées pour être facilement accessibles.

En enlevant l'entretoisement supérieur des longerons, on peut sortir facilement les chaudières de leurs emplacements; en soulevant un peu l'une des extrémités de la machine, on peut dégager les pivots, et séparer les trains mobiles, afin d'y opérer les réparations nécessaires.

L'emplacement des cylindres au centre de la machine et leur position verticale, présentent des avantages incontestables, en formant ainsi des machines verticales, préférables, dans beaucoup de circonstances, aux machines horizontales. Les mouvements perturbateurs, si nuisibles dans les locomotives actuelles, disparaissent dans ce système, et en ce sens qu'il n'y a pas de déplacement des masses dans le sens horizontal,

le mouvement de lacet doit disparaître ; tout l'effort ayant lieu sur le centre de gravité de l'appareil, les mouvements de galops et de roulis doivent être insensibles et la stabilité de la machine assurée.

DIMENSIONS PRINCIPALES DE LA MACHINE :

Diamètre des cylindres	0 ^m ,660
Course des pistons	0,610
Diamètre des roues motrices	1,068
Nombre de roues.	16
Distance des axes d'un train mobile.	3 ^m ,570
Distance des axes des cylindres	2,525
Distance entre les deux buttoirs (en longueur) . . .	13,250
Diamètre du corps des chaudières	1,570
Longueur des deux chaudières (ensemble)	11,575
Surface des tubes.	162 ^{mq} ,6
Surface des boîtes à feu.	13 ^{mq} ,00
Contenance des réservoirs à eau.	13 ^{mc} ,00
Capacité des réservoirs de charbon	3 ^{mc} ,25
Surface des grilles	5 ^{mq} ,4
Poids total de la machine en état de service	80,000 ^k
Puissance sur les lignes horizontales.	3,000 ^t
Puissance sur la ligne 1 à 40 (Sommering).	450 ^t

SICCATIF INCOLORE

Par M. VERHAEREN.

On fait bouillir de l'oxyde de plomb avec de l'huile de lin, ou toute autre huile siccativ, au bain-marie, jusqu'à consistance convenable, on étend ensuite le produit ainsi obtenu avec de l'essence de térébenthine.

Le siccatif qui en résulte est clair, limpide, ne contient aucune matière nuisible, et peut s'employer avec toutes les couleurs sans nuire à leur teinte naturelle.

Il est surtout d'un emploi précieux avec le blanc.

NOTICE

SUR LA

DISTILLERIE DE MM. ROLLAND ET C^{ie}

A LAROCHEFOUCAULD

Par M. Louis ORDINAIRE DE LACOLONGE.

Nous allons extraire d'une notice que vient de nous envoyer M. Ordinaire de Lacolonge, quelques renseignements intéressants sur l'importante distillerie de MM. Rolland et C^{ie}, qui, à l'exposition de 1859, à Bordeaux, avaient envoyé de très-beaux produits pour lesquels le jury leur a décerné une médaille d'argent.

Cette usine est alimentée de vapeur par trois chaudières à double bouilleurs, dont les fourneaux sont disposés d'après le système de M. Guériké, pour brûler la fumée. Voici cette disposition :

Chaque chaudière a son foyer indépendant, et partagé, dans sa longueur, en deux parties égales, par une murette en briques réfractaires. Appuyée d'une part sur la murette, de l'autre sur le massif du fourneau, une petite voûte recouvre chaque moitié de la grille. Les voûtes sont percées de deux séries d'ouvertures latérales; les unes, pratiquées sur les flancs du fourneau, amènent au-dessus du foyer de l'air frais pris à l'extérieur; les autres, ménagées au-dessus de la murette, se correspondent de voûte à voûte. Les produits fumeux de la combustion du charbon frais, placé sur une des moitiés de la grille, se mêlent par suite aux gaz produits sur l'autre, garnie de charbons incandescents, et se brûlent avant d'arriver sous les bouilleurs.

La grille est inclinée au vingtième, dans le sens de sa longueur, et de la portière à l'autel, que les petites voûtes affleurent par leur extrados. Chaque demi-foyer a sa portière. Un regard ménagé un peu au-dessus de la murette, entre les voûtes, permet d'examiner, quand on le veut, le mouvement des gaz et de la flamme à la sortie des ouvertures sous les bouilleurs.

Pour charger, le chauffeur ouvre une des portières, pousse vers le fond le charbon incandescent, en jette du nouveau à la pelle sur le devant de la grille, et referme. La même opération se fait sur le demi-foyer contigu, après un temps qui peut varier de cinq à dix minutes.

Les trois chaudières dont nous avons parlé ont une surface de chauffe de 125 mètres carrés. Elles fournissent la vapeur nécessaire à une machine Wolff à balancier et aux divers appareils de macération et de distillation. Elles sont timbrées à 5 atmosphères et fonctionnent le plus souvent à 4 1/2 et même à 4.

La machine à vapeur sort des ateliers de M. Farineau, de Lille.

Les machines mises en mouvement sont :

Des appareils de nettoyage pour les grains ;

Trois paires de meules de 1^m,30, disposées comme pour la mouture des céréales et munies d'appareils de lavage ;

Trois macérateurs, système Hainaut, pouvant contenir chacun trente hectolitres de matières ;

Un appareil à laver les topinambours ;

Un appareil pour les râper.

Ces deux derniers ne fonctionnent que dans la saison où l'on récolte ces tubercules.

Il y a, en outre, des monte-sacs, des chaînes à godets et plusieurs pompes consacrées au mouvement des liquides et des résidus.

On voit que, dans l'installation de cette usine, on a soigneusement réduit les opérations mensuelles, et confié aux machines tout le travail dont elles sont capables.

Le macérateur de MM. E. Hainaut, Ghislain et Van den Dacle (1), que nous voyions fonctionner pour la première fois, nous a semblé une fort heureuse conception. La matière liquide y est continuellement remuée et agitée, sans être projetée à l'extérieur. Elle est en même temps chauffée par la vapeur, ou refroidie par l'eau, qu'on introduit alternativement et à des instants donnés dans une double enveloppe dont ces macérations sont revêtus. Ces variations successives de température sont nécessaires pour que l'opération marche convenablement.

Voici quelle est la suite des opérations effectuées pour produire l'alcool :

Quand on traite les topinambours, on commence par les laver et les râper, ainsi qu'il a été indiqué. La pulpe est mise dans des sacs et pressée. Les jus, recueillis dans un vase clos en tôle, sont soumis à la pression de la vapeur, qui les fait remonter dans des cuves situées à l'étage supérieur. Là, il suffit de les abandonner à eux-mêmes pour que la fermentation se développe. Au bout d'un certain temps, ils sont amenés à la colonne distillatoire.

Quand on traite les grains, l'opération a des phases plus nombreuses.

Les grains employés sont l'orge, particulièrement une variété connue dans le pays sous le nom de *Baillarge*, le maïs, les seigles, les divers mils, etc. L'avoine n'est jamais traitée, à cause du principe amer particulier contenu dans son écorce. Le froment ne l'est pas non plus, à cause de sa trop grande valeur.

L'orge qui doit servir à la macération est mouillée et mise dans les conditions nécessaires pour la faire germer. Il faut plusieurs jours pour obtenir ce résultat. Elle est ensuite nettoyée et séchée. Dans cet état, elle prend le nom de *malt*.

Les autres graines sont préalablement nettoyées avec beaucoup de soin. On en fait ensuite, dans des proportions déterminées, un mélange où entre une certaine quantité de malt. C'est ce mélange qui est porté aux meules. La mouture doit être plate, un peu grosse, et présenter un son cassé.

Après avoir été blutée, la mouture se rend aux macérateurs. Là, sous l'influence du temps, de l'agitation, des alternatives de température, et enfin par suite de l'action chimique de la diastase provenant du malt, l'amidon contenu dans la boulange se transforme en sucre. Cette opération est en général délicate et demande beaucoup d'habitude pour la bien conduire; mais l'emploi du macérateur Hainaut la rend relativement facile, en la soumettant à des règles fixes qu'il suffit d'observer pour la mener à bien.

La matière, en quittant les macérateurs, est reçue dans des cuves, où la levure de bière, introduite en proportion déterminée, occasionne la fermentation alcoolique. Cette fermentation une fois arrivée à point, tous les jus, qu'ils proviennent des topinambours ou des grains, sont traités de la même façon. On a cependant bien soin de ne pas les mélanger dans les opérations successives, afin de conserver aux alcools produits toute leur pureté.

Ces jus sont d'abord mis dans une cuve, dite de *passage*, où une pompe les

(1) Brevet du 2 mai 1850. (Voir le tome I^{er} du *Génie industriel*.)

prend pour les envoyer à la colonne distillatoire, qui fonctionne d'une façon continue et donne deux produits : les flegmes et les résidus.

Les *flegmes* sont des alcools à 40 ou 45 degrés centigrades, qu'il s'agit de débarrasser des huiles essentielles qui leur donnent un goût particulier, et de concentrer à 95 ou 97 degrés. Pour cela, ces flegmes, reçus d'abord dans un bac spécial, sont soumis à une seconde distillation. Elle a lieu dans les rectificateurs, qui opèrent par charges successives. L'alcool ainsi obtenu est parfaitement incolore et propre à tous les usages industriels.

Les jus, dépouillés dans la colonne distillatoire de l'alcool qu'ils contenaient, forment les *résidus*. Ils sont reçus dans des citernes, où une pompe les prend pour les amener dans une grande cuve. Elle est placée à l'air libre, à une hauteur telle, qu'il suffit d'ouvrir un robinet pour que les matières se rendent dans de grosses tonnes montées sur des roues, comme celles des porteurs d'eau.

Il est évident que le mode de distillation que nous venons de décrire rapidement est très-préférable à celui où les grains sont traités par les acides. Ce dernier procédé ne produit que l'alcool et détruit tout le reste. Il dépouille l'agriculture sans rien lui rendre, car ses résidus sont sans valeur jusqu'à ce jour et complètement impropres à l'alimentation des bestiaux. Le procédé par macération, au contraire, transforme des grains en alcool et en viande, et ne laisse rien d'inutilisé.

TRAITEMENT DES RACINES DE GARANCE

Par M. MUCKLOW, comté de Lancastre (Angleterre)

(Brevet du 6 mars 1860)

Les perfectionnements apportés par M. Mucklow dans la manipulation des plantes tinctoriales, ont rapport à un traitement particulier des racines de garance, *des mariettes* et plantes d'une nature semblable, par lequel elles sont nettoyées, d'une manière plus efficace que cela n'avait pu se pratiquer jusqu'à ce jour, des impuretés qui, d'ordinaire, entraînent une notable partie des matières tinctoriales dont ces racines sont pourvues.

Ce traitement consiste à soumettre les racines de garance, *les mariettes*, avant de les broyer ou pulvériser, à un lavage particulier, en les soumettant ensuite à des pressions plus ou moins énergiques, pour les priver de l'eau et des matières étrangères qu'elles renferment.

A cet effet, on prend les racines de garance et on les plonge dans de l'eau froide pure à la température de l'atmosphère ou dans de l'eau qui peut être légèrement imprégnée d'un sel neutre quelconque, ou des matières terreuses ou autres, n'ayant pas les propriétés de dis-

soudre ou d'agir comme un dissolvant sur le principe colorant contenu dans les racines, attendu qu'elles peuvent être saturées et traitées de différentes manières, par la pression et le vide, le but étant d'effectuer la saturation complète des racines, ce qui peut demander, suivant les moyens employés et la qualité des racines, de 1 à 6 heures.

Dans les contrées où les racines sont acclimatées, la saturation peut n'être pas nécessaire; les racines doivent être prises et soumises à une forte pression hydraulique ou autre, par le moyen de laquelle la matière saccharine, les impuretés et autres substances organiques sont chassées à l'état de solubilité, et la pression est augmentée et répétée aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

Par ces simples moyens, les racines contenant la matière colorante et des fibres non dissoutes sont libérées des impuretés, et alors les racines doivent être enlevées de la presse, séchées et broyées, et dans cet état, elles donnent un produit que l'on nomme *garance raffinée*.

Ainsi, en libérant les racines de garance ou autres plantes tinctoriales des impuretés qu'elles contiennent, avant de les broyer, on peut effectuer la séparation de ces particules étrangères aux racines plus aisément, et obtenir en outre une espèce plus pure et donnant de meilleurs tons.

La garance ainsi raffinée ne tache pas non plus autant les parties non mordancées ou blanches des tissus qui doivent être teints, et évite aussi l'usage du savon dans la teinture des nuances de couleurs plus fines, imprimées sur des tissus de coton, de toile ou de soie.

La garance raffinée est aussi préférable pour la fabrication de la garancine, de l'alizarine ou autres extraits de garance, et économise considérablement l'emploi d'acides ou d'alcalis dans ces préparations.

L'auteur fait aussi remarquer que la matière saccharine et les impuretés exprimées des racines peuvent être utilisées alors qu'elles sont soumises à la fermentation et la distillation, que si elles étaient extraites de la garance broyée, et que la matière colorante qui pourrait être encore alliée avec ces impuretés serait retrouvée en les précipitant avec des acides minéraux.

FILATURE DU COTON

MÉTIER A FILER SELF-ACTING OU RENVIDEUR MÉCANIQUE

Par M. HALLIWELL, de Bolton-le-Moor (Angleterre)

Patente anglaise du 11 mai 1888

(PL. 296. FIG. 4 A 8)

M. Halliwell s'est fait breveter en Angleterre pour divers perfectionnements aux métiers Self-Acting à filer le coton et autres matières textiles, lesquels ont principalement pour objet une certaine simplification dans ces sortes de métiers, sous le point de vue surtout de la manœuvre du chariot, de la transmission des mouvements par les cônes de friction, des embrayages et des débrayages.

Ces perfectionnements se reconnaîtront par la description que nous allons donner du métier à filer de M. Halliwell, indiqué par les fig. 4 à 8 de la planche 296.

La fig. 4 est une élévation de côté de ce métier.

La fig. 5 est une vue par bout, du côté de la commande.

Les fig. 6, 7 et 8 sont des détails des perfectionnements.

Nous allons faire connaître sommairement les diverses parties dont se compose la machine, puis nous expliquerons leur fonctionnement.

Sur un double bâti A, convenablement assemblé par des traverses, viennent se fixer les diverses pièces du métier.

L'arbre *a* porte la poulie de commande *a'* de la transmission de mouvement, ainsi que le cône de friction *a''*. Cet arbre *a* commande l'arbre *b*, de retordage, au moyen d'une vis sans fin *a'''* (fig. 4 et 6) engrenant avec un pignon *b'* calé sur l'arbre *b*.

Sur l'arbre *a* est montée une poulie *a''*, sur le moyeu de laquelle est fixée la roue dentée *a'''*, transmettant, par la roue C, son mouvement à l'arbre *c*.

A l'extrémité de celui-ci est calé un pignon d'angle *c'*, qui engrène avec une roue *d'*, montée folle sur l'arbre vertical *d*. Le moyeu de cette dernière roue est muni d'un manchon d'embrayage *n'* qui, en relation avec le manchon *n''*, donne le mouvement au pignon *d''*, qui le transmet à la roue d'angle *e'*, et celui-ci à l'arbre horizontal *e*.

L'arbre *rouleur f* (fig. 4), placé perpendiculairement aux principaux arbres moteurs, est actionné, ainsi qu'on peut le reconnaître par la fig. 5, par l'arbre *a*, les roues intermédiaires *v*, *v'* et les roues d'angle *v''* et *v'''*.

L'arbre *g*, sur lequel sont fixés, et la roue *v'* et le pignon d'angle *v''*, est muni d'une vis sans fin *v'''* qui commande la roue *h'* de l'arbre de retraitage *h*.

Le chariot porte-bobines est indiqué à gauche de la fig. 4.

C'est d'abord le quart de cercle d'enroulage *m*, qui actionne, par le pignon *m'* fixé sur l'arbre *m''*, le chariot porte-bobines *i* et les divers mouvements de ce chariot. Ce sont ces mouvements qui sont perfectionnés par les dispositions de l'auteur, ainsi qu'on va le voir, dispositions qui consistent principalement dans les moyens de mettre en fonction ce chariot et les pièces qui en dépendent, ainsi que les cônes de friction de l'appareil principal.

A cet effet, un grand levier *n* est fixé au bâti *A* prolongé, et oscille sur un centre *n'*; ce levier est maintenu soulevé pendant le retraitage du chariot par une pièce à bascule *n''*, et son extrémité est assemblée à charnière avec une barre verticale *n'''*. L'extrémité supérieure de cette barre s'assemble avec le levier coudé en équerre *n''''*, mobile sur un centre *n'''''*, et dont la tête à bouton glisse dans une rainure d'un levier horizontal *p*, qui se déplace par un mouvement de va-et-vient dans un support *p'*. A cette tige *p* est fixée la came qui agit sur un galet saillant du levier *p''*, qui actionne la boîte de retraitage. A la même tige *p* est fixée une goupille *p'''*, disposée pour actionner le levier *p''''*.

L'extrémité de ce dernier est munie d'une coulisse dans laquelle entre une goupille fixée au levier à fourche *p'''''* des cônes (fig. 6). Cette goupille porte le galet *p''''''*, maintenu en contact avec le secteur à coulisse *q*, par un ressort à boudin *p'''''''*, fixé sur le levier *p* et au levier *p''*. Le secteur à coulisse *q* oscille autour d'une goupille *q'*.

A l'arbre de retordage *b* (fig. 4) est fixé un pignon *b'*, qui engrène avec le pignon *b''*, monté sur un second arbre de retordage *b'''*, qu'on emploie quelquefois dans les métiers pour les fins numéros.

A cet arbre est fixé un bouton *b''''*, armé d'une dent, qui, lors de la révolution de l'arbre, porte contre la goupille *s'*, fixée à la barre *s*, et la conduit contre la goupille *s''* fixée au bâti.

Pour la filature en gros où l'on n'emploie pas l'arbre de retordage, la barre *s* est conduite vers la goupille *s''*, au moyen d'un levier actionné par le chariot.

Sur la barre *s* est monté le galet *s'''* qui peut glisser dans la coulisse droite du secteur *q*; l'extrémité de cette barre *s* est reliée au levier à

fourche t montée à charnière sur la goupille t' , et destinée à faire passer la courroie de commande de la poulie a' sur celle a'' . Au moyen du levier à fourche t , sont adaptés les leviers à contre-poids t^2 et t^3 (fig. 4 et 7).

À l'arbre de retraitage h est fixé le pignon h' qui engrène avec la roue h^2 sur laquelle est fixé le galet h^3 . Ce galet est porté alternativement en contact avec des dents ou saillies dont sont munis les leviers t^2 et t^3 , comme on le verra plus loin.

Les figures représentent les parties du métier dans les positions qu'elles occupent, quand le chariot en se retirant est à peu près au milieu de sa course, et voici comment l'opération du filage s'exécute :

Lorsque le chariot arrive à la fin de sa course, les pièces i^2 qui y sont fixées (voyez à gauche, fig. 4) dégagent le crochet de prise n^2 de la goupille saillante du grand levier n , qui se trouvait pressé par le levier à contre-poids o du chariot. Il en résulte une pression sur le levier de prise n^4 ; et ce changement dans la position du levier n fait monter la barre n^5 (voyez à droite, fig. 4), et, par suite, le levier horizontal p se met en mouvement dans la direction indiquée par la flèche, et accomplit une course suffisante pour imprimer à la came p^2 un mouvement qui met la boîte de retraitage hors de prise, et arrête ainsi instantanément le mouvement vers l'extérieur du chariot, les rouleaux de retraitage ayant été auparavant arrêtés à la manière ordinaire.

Le chariot reste alors stationnaire jusqu'à ce que les fils soient assez retordus, et alors le bouton r^2 porte contre la goupille s' et délivre la tringle s , qui se met en mouvement dans la direction de la flèche, sous l'influence du levier à contre-poids t^2 , qui agit sur le levier à fourche moteur de la courroie ; on le reconnaît par la fig. 7, qui représente les organes dans la position qu'ils occupent, lorsque le chariot est retiré, c'est-à-dire, à l'instant où le galet h^3 vient d'agir pour soulever le levier t^5 , de telle sorte que la goupille saillante de ce dernier n'est plus en contact avec le levier à fourche de la courroie t ; mais que la goupille saillante du levier t^2 agit sur ce levier, et lui fait prendre la position presque horizontale.

Aussitôt que la barre s est ainsi délivrée, la courroie motrice qui, pendant le retrait du chariot était maintenue sur la poulie a' et en partie sur la poulie a'' , est disposée de manière à n'embrasser que la poulie a'' seule.

Lorsqu'on imprime à la barre s le mouvement décrit ci-dessus, le galet s^3 fait mouvoir le secteur q jusqu'à ce que le galet p^8 entre dans la coulisse courbe de ce secteur q ; dès-lors le ressort p^6 agissant sur les leviers p^6 et p^7 , met les cônes de friction en contact. On effectue alors le retraitage par derrière, et les cammes ou tambours sont action-

nés à la manière ordinaire ; lorsque cet effet a eu lieu pour l'enroulage du fil sur les bobines, le bras i^3 du chariot vient au-dessous de la crémaillère⁴, et le bras vertical i^5 , auquel est fixée l'équerre inclinée i^6 tombe, et cette pièce, agissant sur le levier n^5 , dégage la pièce n^4 du grand levier n , qui alors tombe pour la seconde fois.

La descente de ce levier dégage le ressort z à la manière ordinaire, et élève son extrémité jusqu'à ce qu'elle soit en prise avec la pièce n^6 , de telle sorte que la barre n^5 et la tige p sont actionnées pour la seconde fois dans la direction de la flèche, en poussant le ressort p^6 , et en portant la goupille p^4 contre le levier p^5 , ce levier agissant alors sur le levier p^7 , dégage les cônes de friction, pendant que la goupille p^9 , saillante à la barre p , presse contre le levier de changement de courroie t , et le maintient en position.

La barre n^5 , en se levant une seconde fois, agit sur le levier n^7 , auquel est attachée la boîte de prise n^8 , à la manière ordinaire ; le chariot commence son mouvement de retour, et, lorsqu'il est arrivé à la fin de sa course, le bouton i^7 du chariot dégage la pièce n^6 ; l'extrémité du levier n , vers cette pièce, tombe par l'action de la pression du levier o , et le levier à crochet et contre-poids n^6 , dans son mouvement de descente, fait désengrener la pièce n^8 et tire la tige p dans sa position première ; le galet h^5 a alors à relever le levier t^2 , comme on l'a déjà dit, et a délivré le levier t^5 qui agit sur le levier t de changement de place de la courroie, et le remet, ainsi que la barre s et le secteur à coulisses q , dans leurs positions premières ; en même temps, la pièce p^2 , disposée au-dessous du galet p^5 , permet l'engrenage de la boîte de prise, lequel engrenage s'effectue sous l'action du ressort p^{10} .

Lorsque les rouleaux de tirage sont ensuite mis en mouvement, et les cammes de retenue délivrées, les différentes parties de la machine sont en position convenable pour opérer une seconde course.

Les cônes de friction sont maintenus hors de contact, pendant ce mouvement, par une pièce disposée près la pièce s et sur laquelle agit une goupille portée par la pièce s' , alors que les organes sont en mouvement et que le contact des cônes est rétabli.

Dans la description qui précède, on a dû reconnaître que M. Halliwell n'avait appliqué ses perfectionnements qu'aux machines Self-Acting pour la filature simple ; mais il fait remarquer qu'ils peuvent être appliqués aux métiers Self-Acting, pour doubler les fils.

FORGE MALLÉABLE

Par M. EATON, des Etats - Unis

Le *Journal des Mines* relate qu'un américain, M. Eaton, a imaginé un nouveau procédé pour malléabiliser la fonte, et qui consiste à l'envelopper dans de l'oxyde de blanc de zinc au lieu d'oxyde de fer, et à chauffer le tout au rouge. Le carbone est extrait en partie du fer, et le zinc métallique qui se distille est condensé dans un bain d'eau.

Par la méthode actuellement en usage pour la formation de la fonte malléable, la chaleur est ordinairement maintenue pendant huit à neuf jours successifs, et il arrive fréquemment qu'on éprouve de grandes perturbations et qu'on est entraîné à de fortes dépenses dans le mode de carburation, pour enlever les petites particules du métal qui se sont réduites de l'oxyde de fer à cimenter la fonte et qui adhèrent à la surface. L'oxyde de zinc, non-seulement effectue la décarburation en quarante heures environ, mais en raison de la basse température à laquelle l'oxyde se réduit et de sa constitution différente, rien n'adhère à la surface des pièces de moulage, qui sortent du feu presque toutes prêtes à être achevées. Les moulages qui, jusqu'à présent, ont été traités par ce procédé, ne sont encore que de petites pièces de fonte pour harnachement, telles qu'anneaux, boucles, chaînes, quelques objets de quincaillerie ou coutellerie, ainsi que de petites pièces de machines. Il paraît convenable d'admettre qu'on produit ainsi une qualité meilleure de fonte malléable, et qu'on réduit de beaucoup la durée du feu, et que le produit volatil de l'alimentation est une matière qui a de la valeur.

Voici quelles sont les formules dans l'application de ce procédé:

Oxyde de zinc = zinc. 32

Oxygène. 8

40

De façon que si une masse de fonte ou un certain nombre de pièces moulées contenant 6 kilogr. de carbone, sont cimentées dans 40 kilogr. de blanc de zinc, les 8 kilogr. d'oxygène que celui-ci renferme se sépareront du zinc pour se combiner avec le carbone du fer en produisant 14 kilogr. d'oxyde de carbone, qui se perdront dans l'atmosphère en laissant 32 kilogr. de zinc métallique pur et des moulages plus légers de 6 kilogr.

Dans cette méthode de carburer la fonte pour la rendre malléable, rien n'est abandonné au hasard. Quand le zinc cesse de distiller, s'il y a eu excès, on peut être certain qu'il n'y a plus de carbone à extraire de la fonte pour s'unir avec l'oxygène, et que le travail de sa décarburation est terminé.

EMPLOI DE LA GLYCÉRINE DANS LES BOUSSOLES MARINES.

Par M. SANTI

Dans une récente communication à l'Académie des Sciences, M. Santi fait remarquer que, depuis la construction des navires à hélice, la boussole qui sert à donner la route au timonier subit de grandes variations à cause des trépidations continues que l'hélice fait éprouver au navire; il résulte de ces trépidations des embardées continuelles qui nuisent à la gouverne du navire, des pertes de temps, du retard dans les arrivages et par suite une dépense considérable de charbon.

Bien des moyens ont été employés pour obvier à ces inconvénients; un seul a eu quelques succès; c'est celui qui est employé dans la boussole dite, en terme de marine, *compas liquide*. Cet instrument se compose de deux cuvettes en cuivre, dont l'une entre librement dans l'autre. La cuvette extérieure a 0^m,25 de diamètre intérieur et 0^m,25 de profondeur, elle est cylindrique dans sa moitié supérieure; l'autre moitié, qui constitue son fond, a la forme d'une calotte sphérique.

L'autre cuvette, semblable à la première, est de moindre dimension dans tous les sens: en effet, elle a 0^m,25 de diamètre sur 0^m,25 de profondeur. Cette deuxième cuvette se trouve placée dans la première, avec laquelle elle est maintenue concentrique à l'aide de bandelettes de caoutchouc qui les relient l'une à l'autre; un diaphragme ferme l'espace qui reste entre les deux cuvettes, en laissant à la cuvette intérieure la facilité de descendre et de monter librement. Ce diaphragme est percé d'un trou qui permet d'introduire le liquide entre les deux cuvettes; la première reçoit le liquide intérieurement, et la deuxième extérieurement; cette dernière est donc flottante. Ce compas, ainsi disposé à bord des navires à hélice, a rendu et rend encore de grands services.

Les liquides employés jusqu'à ce jour sont l'eau de mer, l'eau alcoolisée, le goudron liquide. Tous ces liquides présentent de graves inconvénients: ils peuvent se congeler dans les climats froids et se volatiliser promptement dans les climats chauds. Ainsi, l'eau alcoolisée se volatilise promptement, et sa densité n'est pas suffisante pour que la cuvette flottante soit suffisamment stable et sa vibration absorbée; l'eau de mer, de son côté, attaque le cuivre; enfin, le goudron liquide, par sa densité et son peu de mobilité, remplirait le but demandé, mais il a l'inconvénient d'être malpropre et de manquer de transparence.

M. Santi a employé avec succès, comme liquide, la glycérine, qui ne se congèle qu'à 53° au-dessous de zéro; elle a le double avantage

de ne pas se volatiliser, et par sa densité et son peu de mobilité, de rendre les effets de la trépidation insensibles au *compas*.

Les *compas liquides*, employés jusqu'à ce jour, n'étaient pas transparents; il en résultait donc que les observations de nuit ne pouvaient être faites, puisque la rose des vents était forcément éclairée par la partie supérieure. A l'aide de la glycérine, on exécute des compas transparents et inaltérables. Pour cela, au lieu d'employer les cuvettes en cuivre, on fait usage des cuvettes en cristal, et les bandes en caoutchouc sont remplacées par des spirales très-légères en cuivre.

Ce nouveau *compas liquide* transparent remplace depuis un an, à Marseille, les anciens compas, et satisfait à toutes les conditions de stabilité, puisque les plus forts coups de tangage que peut recevoir un navire en marche, sont sans effet appréciable sur lui.

SYSTÈME DE FREINS APPLICABLE AUX VOITURES DE CHEMINS DE FER

Par M. A. CASTELLVI, fabricant de voitures à Saragosse (Espagne)

Dans le numéro d'août dernier de ce Recueil, nous avons fait connaître les dispositions du frein imaginé par M. A. Castellvi, ainsi que les résultats des expériences auxquelles il a été soumis.

Nous sommes heureux de voir confirmer la bonne opinion que nous avions de cet appareil par les appréciations suivantes de deux journaux de Madrid, qui rendent compte des nouvelles expériences auxquelles ces freins viennent d'être soumis.

Ces deux journaux sont *El Pensamiento*, de Madrid, et le *Journal de Barcelone*.

C'est avec une grande satisfaction, relatent ces journaux, que nous portons à la connaissance du public que le frein Castellvi a obtenu un nouveau triomphe dans l'essai qu'on en a fait sur le chemin de Barcelone à Saragosse.

On a fait trois voyages en train de voyageurs, et, dans tous les trois, on a apprécié la simplicité et la puissance du mécanisme. Le premier s'est fait de Mauresa à Barcelone, avec le frein placé au milieu du train, qui est l'endroit le mieux situé pour éviter les déraillements; les points d'arrêts se sont faits avec une grande précision.

Le second voyage s'est fait de Barcelone à Mauresa, avec le frein derrière la locomotive; les résultats de précision ont été les mêmes.

Au troisième voyage, le frein a été mis derrière le convoi, lequel se composait de 16 wagons trainés par deux locomotives. Dans ces trois voyages, le frein n'a pas démenti un seul instant la sécurité que l'on attendait de son fonctionnement.

Devant des résultats pareils, nous ne pouvons moins faire que féliciter l'inventeur, M. Castellvi, comme aussi la Compagnie du chemin de fer de Barcelone à Saragosse, d'avoir adopté une invention qui peut rendre des services d'une aussi grande importance.

TRAITÉ DE COMMERCE

CONCLU ENTRE LA FRANCE ET LA BELGIQUE

Le 27 mai 1861 (1)

MÉTAUX.

FER ET FONTE. — Minerai et limailles. <i>Exempts.</i>	En 1860, en 1864	
Fonte brute et vieux fers, les 100 kilogrammes.....	1 ^{fr} ,50	1 ^{fr} ,00
Fer battu, étiré ou laminé, les 100 kilogrammes.....	4,00	3,00
Fer-blanc non ouvré, les 100 kilogrammes.....	9,00	6,00
ACIER. — Non ouvré, les 100 kilogrammes.....	1,00	1,00
CUIVRE. — Cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain, brut. <i>Exempt.</i>		
Cuivre pur ou allié de zinc ou d'étain, battu, étiré ou laminé, doré ou argenté, filé sur fer ou sur soie, 10 francs.		
ZINC. — Brut. <i>Exempt.</i> — Laminé ou étiré, 3 fr.		
PLOMB. — Brut. <i>Exempt.</i> — Laminé ou étiré, 3 fr.		
ÉTAIN. — Brut. <i>Exempt.</i> — Laminé, comprenant l'étain de glaces, 6 fr.		
BISMUTH. — Brut. <i>Exempt.</i>		
ANTIMOINE. — Brut. <i>Exempt.</i>		
NICKEL. — Brut. <i>Exempt.</i> — Battu, étiré ou laminé, 10 fr.		
Minerais de toute sorte. <i>Exempts.</i>		

OUVRAGES EN MÉTAUX. — FONTE.

Par 100 kilogrammes.

Fonte ouvrée, en 1861, 6 fr. ; en 1864, 4 fr. — Fer ouvré, acier ouvré (ouvrages d'acier, y compris les outils d'acier). — Toiles métalliques en fer ou en acier. — Clous en fer, 6 fr.

Coutellerie de toute espèce. — Ouvrages en cuivre, étain, plomb, zinc et nickel, purs ou mélangés, y compris la chaudronnerie, 10 p. % de la valeur.

Sont libres de tous droits : les instruments de chirurgie, de précision, de physique et de chimie (pour laboratoires) ; les armes blanches et à feu de toute espèce, y compris les pièces détachées.

Les objets d'équipements paieront le droit afférent à la matière dont ils sont fabriqués.

TOILES EN FILS DE CUIVRE OU DE LAITON.

Pour machines ou mécaniques, par 100 kilogrammes, en 1861, 14 fr. ; en 1864, 12 fr. — Autres, 10 p. % de la valeur.

Caractères d'imprimerie neufs, clichés et planches gravées pour impression sur papier, en 1861, 10 fr. ; en 1864, 8 fr.

(1) Dans le numéro de septembre, nous avons donné les principaux documents des traités de commerce, conclus entre l'Angleterre et la France et entre la France et la Belgique, et nous avons promis de faire suivre ces renseignements de ceux qui établissent les conventions entre la France et la Belgique, pour les droits à l'entrée de ce royaume ; ce sont ces documents qui composent ce second article sur le traité de commerce.

Orfèvrerie et bijouterie en or, argent, platine et aluminium. — Montres et mouvements d'horlogerie. — Fournitures d'horlogerie, 5 p. % de la valeur.

MACHINES ET PIÈCES DÉTACHÉES DE MACHINES.

En fonte, par 100 kilogrammes : en 1861, 6 fr. ; en 1864, 4 fr.

En fer ou en acier, par 100 kilogrammes : en 1861, 9 fr. , en 1864, 6 fr.

En cuivre ou toute autre matière : en 1861, 14 fr. ; en 1864, 12 fr.

En bois, 10 p. % de la valeur.

Or et argent battus, en feuilles, 5 p. % de la valeur.

SUCRES, par 100 kilogrammes.

Brut de betterave (droit de consommation compris), 46 fr. — Raffinés, méliés, lumps et candis (droit de consommation compris), 60 fr.

Carrosserie. — Ouvrages en peaux et en cuir de toute espèce. — Meubles et ouvrages en bois de toute espèce et futailles. — Tableterie (ouvrages en ivoire), 10 p. % de la valeur.

Peaux de chèvre et de mouton, tannées en croûte, 5 fr. les 100 kilogrammes. — Peaux tannées et corroyées, 15 fr. — Peaux autrement préparées, 30 fr.

Sont libres de tous droits : les peaux brutes. — Les articles d'emballage ayant déjà servi. Les Bâtiments de mer de toute espèce et bateaux de rivière (le tonneau de jauge de 1 1/2 mètre cube) 6 fr.

INDUSTRIES TEXTILES.

LIN, ETC.

Filaments végétaux bruts, peignés, non spécialement tarifés. *Exempts.*

FILS DE LIN, DE CHANVRE ET DE JUTE, mesurant au kilogramme.	En 1861,	en 1864
20,000 ^m ,00 au moins. { Non tors et non teints, les 100 kilogr.	15 ^f ,00	10 ^f ,00
{ Tors ou teints, les 100 kilogrammes..	22,50	15,00
Plus de 20,000 ^m ,00. { Non tors et non teints, les 100 kilogr.	30,00	20,00
{ Tors ou teints, les 100 kilogrammes..	45,00	30,00

Tissus de lin, de chanvre et de jute de toute espèce. — Tissus mélangés, quand le lin ou le chanvre domine en poids. — Bonneterie, passementerie et rubannerie. — Tulles de lin. — Articles non dénommés, 15 p. % de la valeur.

Batistes et linons. — Vêtements et autres articles en lin, confectionnés en tout ou en partie. — Tissus et ouvrages de crin ou de poils de vache purs ou mélangés. — Tissus et végétaux non dénommés, 10 p. % de la valeur.

Dentelles de lin, 5 p. % de la valeur.

Crin brut, frisé ou autrement préparé. *Exempt.*

Les fils de tous autres végétaux filamenteux purs ou mélangés, suivront le même régime que les fils de lin ou de chanvre.

COTON.

Coton brut, y compris les ouates. *Exempt.*

FIL DE COTON ÉCRU OU BLANCHI (par 100 kilogrammes), mesurant au demi-kilogramme dans les deux périodes, 20,000 mètres au moins, 15 fr. — 20 à 30,000 mètres, 20 fr. — 30 à 40,000 mètres, 30 fr. — Plus de 40,000 mètres, 40 fr. — Fils de coton teints ou ourdis ; le droit sur le fil écreu ou blanchi, augmenté de 10 f. pour 100 kilogr.

TISSUS DE COTON ÉCRU, UNI, CROISÉS, COUTILS.

1^{re} classe, pesant 11 kilogrammes et plus les 100 mètres carrés.

De 35 fils et moins aux 5 millimètres carrés, les 100 kilogrammes, 50 fr. — De 56 fils et plus, 80 fr.

2^e classe, pesant de 7 à 11 kilogrammes exclusivement les 100 mètres carrés.

De 33 fils et moins, 60 fr. — De 36 à 43 fils, 100 fr. — De 44 fils et plus, 200 fr.

3^e classe, pesant de 3 à 7 kilogrammes exclusivement les 100 mètres carrés.

De 27 fils au moins, 80 fr. — De 28 à 33 fils, 120 fr. — De 36 à 43 fils, 192 fr.
— De 44 fils et plus, 300 fr.

TISSUS DE COTON.

Blanchis, 15 p. % par 100 kilogrammes, en sus du droit sur l'écrû, dans les deux périodes.

Teints, 25 fr. par 100 kilogrammes, en sus du droit sur l'écrû.

Imprimés, 15 p. % de la valeur.

VELOURS DE COTON.

Façon, soie { Écrûs, 85 fr. les 100 kilogrammes, dans les deux périodes
(dite velvet). (Teints ou imprimés, 110 fr. les 100 kilogr., dans les deux périodes.

Autres (cords, moleskins, etc.). — Écrûs, 60 fr. — Teints ou imprimés, 85 fr. — Tissus de coton écrû, unis ou croisés, pesant moins de 3 kilogr. par 100 mètres carrés. — Piqués, basins façonnés, damassés et brillantés. — Couvertures de coton. — Tulles unis ou brodés. — Gazes et mousselines brodées ou brochées pour ameublements ou tentures. — Vêtements et autres articles confectionnés en tout ou en partie. — Articles non dénommés. — Bonneterie. — Passementerie. — Rubannerie.

— Tissus de coton mélangé, quand le coton domine en poids, 15 p. % de la valeur. Broderie à la main, 10 p. % de la valeur. — Dentelle et blonde de coton, 5 p. % de la valeur.

Les fils de coton mélangés payeront les mêmes droits que les fils de coton pur, pourvu que le coton domine en poids dans le mélange.

Le gouvernement belge se réserve la faculté de substituer, en tout ou en partie, aux taxes spécifiques sur les tissus et velours de coton, un droit de 15 p. % de la valeur.

LAINES.

Laines en masse. *Exemptes.* — Laine teinte en masse. — Laine peignée ou teinte, 10 fr. les 100 kilogrammes.

Les poils de chèvre, d'alpaga, de lama, de vigogne et de chameau sont assimilés à la laine.

Fils non tors et non teints, en 1861, 25 fr. ; en 1864, 20 fr., par 100 kilogr.

Fils tors ou teints, en 1861, 35 fr. ; en 1864, 30 fr.

Tissus de laine. — Feutre de toute sorte. — Couverture de laine, en 1861, 15 p. % de la valeur ; en 1864, 10 p. %.

Tapis de toute espèce, 15 p. % de la valeur.

Bonneterie de laine. — Passementerie de laine. — Rubannerie de laine. — Dentelle de laine. — Articles non dénommés, en 1861, 15 p. % de la valeur ; en 1864, 10 p. %. — Chaussons de lisière. — Vêtements confectionnés neufs ou vieux, 10 p. % de la valeur. — Châles et écharpes de cachemire des Indes, 5 p. % de la valeur. — Lisières de drap de toute espèce, entières ou coupées. *Exemptes.*

Les fils et tissus de laine et de ses similaires mélangés de coton ou d'autres filaments quelconques, payeront les mêmes droits que les fils et tissus de laine pure, pourvu que la laine et ses similaires dominent en poids dans le mélange.

SOIES.

Soies en cocons. — Soies grèges, moulignées et filées. *Exempts.*

Tissus de toute espèce. — Passomenterie, bonneterie et rubannerie, 300 fr. les 100 kilogrammes.

Tulles et dentelles, 5 p. % de la valeur.

PRODUITS CHIMIQUES.

Acide nitrique. — Sulfurique. *Exempts.* — Acétique, 6 fr. les 100 kilogrammes. — Hydrochlorique, en 1861, 2 fr. ; en 1864, 0^f,66. — Chlorure de chaux, première période, 4 fr. ; deuxième période, 2 fr. — Sels ammoniacaux, en 1861, 8 fr. ; en 1864, 2 fr.

Sont *exempts* : le bleu de Prusse. — Carmins de toute sorte et kermès en poudre. — Cendres vertes et bleues. — Laques en teinture ou en trochisques. — Vert de montagne. — Maurelle et stil de grains. — Essences de houille, servant comme couleur. — Sels de potasse. — Sels de soude. — (Le sel marin excepté.) — Teintures et couleurs non préparées à l'huile.

Les essences de houille ne servant pas de couleurs, payeront, par 100 kilogr., 2 fr. — Les carbonates de soude, 3 fr. — Les sulfites et sulfates, 4^f,50. — Les teintures et couleurs préparées à l'huile, 6 fr. — Les produits chimiques non dénommés, 2 fr.

Les sels de soude mélangés de plus de 15 p. % de sel marin, acquitteront le droit sur le sel raffiné.

VERRERIE ET CRISTALLERIE.

Glaces brutes, étamées ou polies. — Verres à vitre, de couleur, polis ou gravés, de montre ou d'optique. — Objets en verre ou en cristal, taillés, gravés ou coloriés. — Émaux, 10 p. % de la valeur.

Bouteilles de toute forme et autres objets en verre à bouteille, 2 fr., par 100 kil. — Objets en verre ou en cristal, unis ou moulés, non colorés et non taillés, 12 fr., par 100 kilogrammes.

Sont *exempts* : les objets en verre non dénommés. — Croisil et verre cassé.

Le droit sur les bouteilles et autres objets en verre à bouteille sera réduit à 1 fr., en cas de suppression de la taxe supplémentaire, prévue à l'article 4 du traité.

POTERIES.

Carreaux, briques et tuiles, tuyaux de drainage et autres en terre cuite. *Exempts.*

Poterie commune de terre ou de grès, vernissée ou non, de toute sorte, y compris les pipes de terre. — Cornues à gaz, creusets de toute sorte, y compris les creusets en graphite et en plombagine, 4^f,50, par 100 kilogrammes.

Faïence, cailloutage, grès fin, en 1861, 20 p. % ; en 1864, 15 p. % de la valeur.

Porcelaine de toute sorte, blanche ou décorée, poriou et biscuit blanc, en 1861, 15 p. % ; en 1862, 10 p. % de la valeur.

ARTICLES DIVERS.

Sont taxés à 10 p. % de la valeur : les fleurs artificielles, objets de mode et chapeaux, mercerie de toute sorte, boutons fins ou communs autres que de passomenterie, broserie de toute espèce, épingles de toute sorte. — Tresse de paille de toute sorte, 5 p. % de la valeur. — Instruments de musique et pièces détachées d'instruments, 6 p. % de la valeur.

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA.

Sont *exempts* : les matières brutes en feuilles ou filées. — Les cirages de toute sorte. — L'encre à imprimer.

Sont taxés à 10 p. % de la valeur : Les caoutchoucs ou gutta-percha ouvrés, purs ou mélangés, les toiles cirées de toute sorte, la cire à cacheter, les encres à écrire et à dessiner.

CORDES ET CABLES.

De 5 centimètres de diamètre et plus, 6 fr., par 100 kilogrammes. — De moins de 5 centimètres de diamètres, 15 fr.

Les ÉRICES PRÉPARÉES (sauces) et moutarde, 15 p. % de la valeur. — Les filets de toute espèce sont taxés à 10 p. % de la valeur.

EAUX-DE-VIE DE TOUTE ESPÈCE (droit de consommation compris), l'hectolitre, à 50 degrés au moins, en 1861, 45 fr.; en 1864, 42^{fr},50. — Pour chaque degré au-dessus de 50, en 1861, 0^{fr},90; en 1864, 0^{fr},85. — Eaux-de-vie en bouteille et liqueurs sans distinction de degré (droit de consommation compris), l'hectolitre, 85 fr. — Autres liquides alcooliques (droit de consommation compris), dans les deux périodes, 60 fr.

BIÈRES ET AUTRES BOISSONS FERMENTÉES (droit de consommation compris).

En cercle, l'hectolitre, 6 fr. — En bouteilles, l'hectolitre, 7 fr.

Sont libres de tous droits : les mélasses et sirops importés pour la distillation.

MATIÈRES DIVERSES.

Sont libres des droits : les poils non spécialement tarifés bruts ou filés, les plumes à écrire brutes, plumes à lit de toute sorte, duvet et autres, le lait, les coquillages, autres que les huîtres, les fanons de baleine bruts, les résines de toute sorte, mêmes distillées, le liège brut et râpé de toute sorte, les bois de teinture, mêmes moulus, jones et roseaux bruts, écorces à tan de toute sorte, mêmes moulues, balais communs, pommes de terre, betteraves, graines à ensemercer, racines de chicorée, vertes ou sèches, plantes alcalines, pierres de toute sorte, y compris le marbre et l'albâtre, brutes, taillées ou sciées, meules et pierres à aiguiser de toute sorte, pierres gemmes de toute sorte, chaux et plâtre, graphite et plombagine, bitumes de toute sorte, livres en langue française, mortes ou étrangères, gravures, photographies, lithographies de porte-feuille, cartes géographiques de porte-feuille, musique gravée, étiquettes imprimées, gravées et coloriées, dessins industriels et de toute sorte sur papier, objets de collections hors de commerce, statues modernes en marbre ou en pierre, en métal de grandeur naturelle au moins, soufre brut, épuré ou sublime, cire brute, jaune ou blanche, peaux de chiens de mer et des phoques, brutes, fraîches ou sèches, matières animales brutes, savoir : oreillons, os, sabots de bétail et cornes de bétail brutes, corail brut ou taillé et non monté, tourteaux de graines oléagineuses, engrais, chiffons de laine sans mélange, cardons, cardères, noir animal, meules, bois de noyer.

Sont taxés à 10 p. % de la valeur : les plumes à écrire, apprêtées, cheveux ouvrés, cire ouvrée, liège ouvré, pierres de toute sorte, y compris les marbres et l'albâtre, polies ou sculptées, crayons simples et composés, bougies de toute sorte et chandelles, cartons moulés, coupés et assemblés, la bimbloterie, les parapluies et parasols, les cartes à jouer, les parfumeries de toute espèce.

Sont tarifés à 10 fr. les 100 kilogrammes, : les fromages de toute espèce, les homards (1), les huîtres, savons de toute espèce.

(1) Ce droit sera applicable aux homards et aux huîtres qui sont en destination des parcs ou huiltrières, comme à ceux qui sont livrés directement à la consommation.

Le droit de 10 francs sur les savons sera réduit à 6 fr. en cas de suppression de la taxe supplémentaire prévue à l'article 4 du traité.

Seront taxés à 2 fr. par 100 kilogrammes : les graisses de poisson et blanc de baleine ou de cachalot, les huiles de fabrique, la droguerie, comprenant : cantharides, civettes, musc, castorium, ambre gris, fruits à distiller, storax, styrax, sarcocolle, kino et autres sucs végétaux desséchés, racines médicales de toute espèce, herbes, fleurs, écorces médicinales, agaric (amadou), kermès minéral, extrait de quinquina, camphre brut ou raffiné, preiss, éponges de toute sorte et colle de poisson, graines oléagineuses, chicorée brûlée ou moulue, eaux minérales (cruchon compris).

Sont taxés à 1^{fr},50 les 100 kilogrammes : les harengs de toute espèce, pliés, séchés et stockfish, le houblon, l'amidon, les poissons de toute espèce, frais, secs, salés ou fumés à l'exception de la morue, 6 fr. par 100 kilogrammes, ainsi que les huiles de graines et huiles alimentaires, beurre, 5 fr. les 100 kilogrammes dans les deux périodes.

Miel, chiffons et drilles de toute espèce, pâte à papier, 12 fr. les 100 kilogr.

Bois de chêne et de noyer, par mètre cube, 1 fr.

Sont taxés à 20 fr. les 100 kilogrammes : les légumes salés ou confits au vinaigre, les extraits de viande ; à 35 fr. les 100 kilogrammes, le chocolat et cacao simplement broyés ; les ardoises pour toitures, 4 fr. le mille ; les vieux cordages goudronnés ou non, sont aussi taxés à 4 fr. les 100 kilogrammes ; la poudre à tirer, 15 fr. par 100 kilogrammes ; le carton en feuilles de toute sorte et les papiers de toute sorte, 10 fr. les 100 kilogrammes en 1861 et 8 fr. en 1864.

SOMMAIRE DU N° 131. — NOVEMBRE 1861.

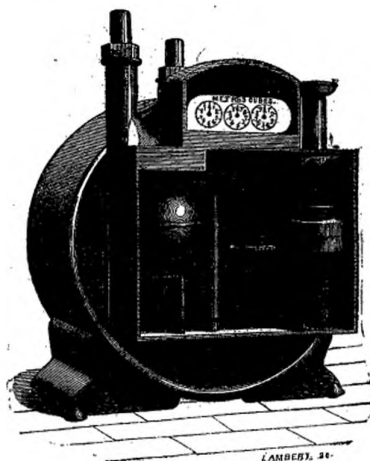
TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

	Pages.		Pages.
Lit-de-camp-tente-abri-portatif, par MM. Amiot, Caron et Chapelle fils.	225	lin, de soie, etc., par M. Gardrat.	257
Mesureur des liquides, compteur d'eau à diaphragme, par M. Ulher fils...	228	Procédé de teinture des fils de soie avant leur tissage par l'or ou l'argent, par M. Fonrobert.....	258
Analyse du traité théorique et pratique des moteurs à vapeur de M. Armengaud aîné, par M. Mariotte...	232	Locomotive à tender appliquée au service des fortes rampes et des courbes de petits rayons, par M. Behne.	259
Fabrication mécanique des chaussures, par M. Duchatel	242	Siccatif incolore, par M. Veraeren...	265
Métier rectiligne français à ondes verticales, par M. Poivret.....	246	Notice sur la distillerie de MM. Roland et C ^{ie} , à Larochehoucauld, par M. Ordinaire de Lacolonge.....	264
Procédé de coloration du caoutchouc, par MM. Thorel et Fabre.....	247	Traitement des racines de garance, par M. Mucklow	266
Appareil propre à faire osciller les meules, par M. Pennequin.....	248	Métier à filer Self-Acting ou renvideur mécanique, par MM. Halliwell...	268
Presse à genouillères pour comprimer les balles de cotons, par M. Stamm.	249	Fonte malléable, par M. Eaton.....	272
Silicatation des ciments par M. Delneste.....	251	Emploi de la glycérine dans les boussoles marines, par M. Santi.....	273
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés en mai 1862..	252	Frein applicable aux voitures de chemins de fer, par M. A. Castellvi..	274
Nettoyage des déchets de laine, de		Traité de commerce conclu entre la France et la Belgique	275

PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS DANS LA CONSTRUCTION ET LES DISPOSITIONS
DES COMPTEURS A GAZ

Par M. J. WILLIAMS, fabricant à Paris.



Les perfectionnements apportés par M. Williams aux compteurs à gaz, indépendamment des améliorations réelles qu'ils constituent dans la fabrication des compteurs, ont surtout pour but de prévenir les fraudes dont les divers organes de ces appareils sont parfois l'objet.

La vue en perspective placée en tête de cette page et la figure en projection géométrale, page 283, dans laquelle la plaque de fermeture du fond est supposée enlevée et le régulateur coupé, permettront, avec la description qui va suivre, de reconnaître aisément les diverses modifications apportées par M. Williams dans la construction de ces appareils; elles consistent :

1° En une disposition nouvelle du tuyau d'arrivée du gaz A, qui, au lieu d'être placé perpendiculairement sur la boîte carrée du compteur et d'être adossé contre la caisse du volant, est placé latéralement à ladite boîte, et isolé de la caisse du volant, de telle sorte que ce tuyau n'étant plus soudé contre la caisse, il y a impossibilité d'établir

avec celle-ci une communication directe qui permette de prendre du gaz sans le faire passer par le volant; de plus, l'orifice par lequel le gaz entre dans le compteur, se trouvant situé sur le côté de cette boîte, préserve la soupape des effets subits de la pression, ainsi que de toute atteinte frauduleuse qui aurait pour but de maintenir la soupape constamment ouverte, quel que soit le degré normal du niveau de l'eau.

2° A exécuter en plomb, ou tout autre métal inoxyidable, la petite chambre C dans laquelle se meut la soupape du flotteur, et ce sur toutes ses faces, ainsi qu'à doubler de plomb ou de tout autre métal inoxyidable, toute la paroi de la chambre carrée du compteur qui est mitoyenne à la caisse du volant et du diaphragme D, et cela, dans toute la hauteur de ladite paroi, à partir de l'orifice par lequel passe l'extrémité de l'arbre du volant. Cette disposition a pour but d'éviter la perforation de cette paroi par le fait de l'oxydation du métal, perforation qui permettrait au gaz de pénétrer dans la caisse du volant sans passer par celui-ci, et par suite, sans être mesuré.

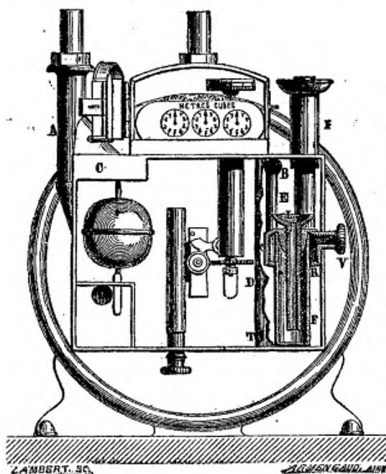
Cette amélioration est sans contredit l'une des plus importantes qui aient été apportées aux compteurs, car jusqu'ici la paroi mitoyenne aux deux caisses a été construite en métal essentiellement oxydable, de sorte que tôt ou tard, l'action du gaz attaquant le métal finissait par le perforer, alors le gaz passait de la boîte antérieure à la caisse du volant, et se rendait aux becs sans avoir été mesuré, préjudice grave pour les compagnies.

3° A séparer, par un diaphragme vertical D, le tube d'introduction de l'eau et le régulateur du reste du mécanisme, dans la boîte carrée du compteur; ce diaphragme vertical est soudé à la paroi mitoyenne de la caisse du volant, et fait retour de manière à envelopper complètement le régulateur et le tube d'introduction de l'eau; il est soudé dans tout son pourtour, et n'offre d'autre communication avec le reste de la boîte carrée qu'une série de trous T, placés à sa partie inférieure, trous par lesquels l'eau passe pour s'élever au même niveau des deux côtés du diaphragme.

Le petit compartiment que forme ce diaphragme sur le côté droit de la boîte carrée du compteur ne peut recevoir que du gaz mesuré, de telle sorte que toute tentative de fraude qui serait opérée, soit sur le tube d'introduction de l'eau, soit sur le régulateur, ne pourrait amener à l'extérieur que du gaz mesuré par le volant.

4° A donner au tube d'introduction de l'eau I la forme d'un siphon qui, placé dans le compartiment E, reçoit l'eau dans une coupe placée environ à la hauteur de l'angle de la boîte qui contient le mouvement d'horlogerie pour la déverser dans la caisse du volant, la partie recourbée de ce tube pénétrant dans la caisse par un orifice ménagé à

cet effet. Ce tube-siphon a son coude inférieur placé assez bas pour que la fermeture hydraulique qu'il forme puisse résister à tout excès de pression; au reste, en admettant même que le tube d'introduction de l'eau puisse être vidé, il ne pourrait amener encore à l'extérieur que du gaz mesuré.



5° A fabriquer le régulateur en plusieurs pièces composées de métaux divers capables de résister à toute tentative de perforation par la vis de sortie, pour obtenir l'abaissement du niveau normal.

Ce régulateur est composé de trois pièces : 1° un tube en fer F fermé à sa partie inférieure, garni à sa partie supérieure d'un rebord R, soudé à la pièce C, en cuivre; ce tube n'a d'autre communication avec l'extérieur que par deux orifices placés en équerre avec la vis de sortie V, par laquelle s'écoule le trop plein d'eau; 2° une robe en cuivre qui recouvre le tube F, auquel elle est soudée dans tous les points de contact; cette robe porte un pas de vis pour recevoir la vis régulatrice L; 3° d'un tube en métal tendre L, taraudé dans la moitié de sa hauteur et terminé par une coupe à sa partie supérieure; ce tube sert à déverser dans le régulateur, et, par suite, à l'extérieur, le trop plein du niveau normal, à la hauteur duquel est fixé son orifice supérieur. La différence de résistance des métaux qui forment les parties mâle et femelle de la vis régulatrice, permet de la fixer d'une manière constante sans soudure.

On règle la hauteur de la vis L au moyen d'une clef que l'on introduit dans le compteur par un trou placé à la partie supérieure de la boîte carrée, un peu en avant du tube d'introduction de l'eau.

Ce trou, après l'opération du réglage, est couvert de soudure et poinçonnée; par ce moyen, le poinçonnage latéral du régulateur, comme cela se pratique partout, est évité, ce qui nécessite d'évider et d'incliner le compteur; opération pendant laquelle il peut arriver que le régulateur se déplace.

Le tube en fer F et la robe en cuivre G sont d'un diamètre assez

fort pour que l'abaissement du niveau, qui pourrait être pratiqué, par insufflation dans le tube L, produise dans ces pièces une élévation moindre par suite de la plus grande surface offerte par celles-ci.

Le régulateur a, en hauteur, des dimensions plus grandes que celles ordinaires, et nécessite ainsi un agrandissement de la boîte carrée du compteur.

Telles sont les dispositions diverses qui ont fait l'objet d'une demande de brevet d'invention formée par M. Williams, le 25 mars 1861.

Par ces perfectionnements, le compteur est rendu plus solide, et, par suite, d'une durée plus grande, et toutes les tentatives de fraude qui pourraient être exercées sur l'instrument pour obtenir du gaz sans qu'il soit enregistré au cadran, sont prévenues; car à l'aide des modifications que nous venons de mentionner, il est impossible d'obtenir par des voies inusitées autre chose que du gaz mesuré.

APPLICATION DE L'AIR COMPRIMÉ AUX MONTE-JUS DES SUCRERIES

Par MM. ROUSSEAU, BARTHOLOMY et MARIOTTE

(Brevet belge du 25 janvier 1860)

Les procédés de MM. Rousseau, Bartholomy et Mariotte sont fondés sur le principe de l'application de l'air comprimé pour produire l'ascension des liquides sucrés dans les sucreries et les raffineries de sucre, à l'aide de monte-jus, dans lesquels on emploie exclusivement aujourd'hui l'action de la vapeur pour produire cet effet.

Dans ce but, les auteurs compriment l'air, par un moyen quelconque, dans un récipient, d'où ils le distribuent, à l'aide de tuyaux et de robinets dans les appareils ou il doit exercer son effet; ainsi, l'air peut être comprimé par des pompes, telles que celles employées dans certaines industries, ou bien à l'aide des pompes pneumatiques des sucettes, modifiées, dans ce cas, pour produire aussi la compression.

En substituant ainsi l'action de l'air comprimé à celle de la vapeur, on évite les inconvénients des grandes pertes qui résultent de son emploi, et surtout celui de son action fâcheuse sur les matières sucrées qu'elle altère profondément.

FABRICATION DES BIÈRES

MOULINET-BRASSEUR OU CUVE-MATIÈRE MÉCANIQUE A DÉLAYER LE MALT

Par M. WEINBERGER, Ingénieur

(PL. 297, FIG. 1 à 4)

Les premières opérations de la fabrication de la bière comprennent, comme on sait (1) :

1° Le mouillage des grains ; 2° la germination ; 3° la dessiccation des grains germés ; 4° la séparation des radicelles ; 5° la mouture.

Ces cinq opérations donnent le produit appelé malt, qui entre comme matière dans les manipulations suivantes :

6° Trempe ou saccharification ; 7° décoction du houblon ; 8° décanation et refroidissement du moût ; 9° fermentation ; 10 clarification et collage.

L'appareil représenté par les fig. 1 à 4 de la pl. 297, est destiné à effectuer mécaniquement la *saccharification du malt* ou le brassage proprement dit.

Le plus généralement les brasseurs opèrent cette manipulation dans de grandes cuves en bois, dites *cuves-matières*, munies d'un double fond percé d'un grand nombre de trous. Ce faux fond, destiné à supporter l'orge, tout en facilitant l'introduction et l'écoulement du liquide, est placé à quelques centimètres au-dessus du fond. Dans l'intervalle compris entre les deux fonds, sont adaptés le robinet de vidange et un tube d'arrivée d'eau chaude. Un couvercle de bois, en partie mobile, ferme à volonté la cuve.

On verse le malt sur le faux fond ; on fait arriver dans la cuve de l'eau à 60° centésimaux, une fois et demie le poids du malt employé, et l'on brasse le mélange. L'opération du brassage se fait soit à bras d'homme, avec des ustensiles appelés *fourquets*, sorte de fourches dont les dents courbes se réunissent au bout, soit à l'aide de dents courbes en fer, assemblées en croisillons sur deux ou trois axes horizontaux tournant sur eux-mêmes et autour d'un axe vertical au milieu de la cuve-matière.

On laisse reposer la matière pendant une demi-heure, afin que le malt s'hydrate convenablement et que les principes solubles se dissol-

(1) *Précis de chimie industrielle*, par M. A. Payen (4^e édition).

vent. On fait couler alors dans la cuve une nouvelle quantité d'eau à 90°, jusqu'à ce que la température du mélange soit portée à 70°. On brasse encore, puis on ferme la cuve, et on laisse la réaction se continuer pendant trois heures environ. Au bout de ce temps, la diastase, développée dans le grain par la germination, a transformé en dextrine et en glucose la plus grande partie de la matière amylacée. Le liquide sucré ainsi obtenu prend le nom de mout. On le retire de la cuve-matière dans un réservoir (cuve plus petite nommée *reverdoire*), d'où il est monté, par une pompe ou monte-jus, dans un réservoir supérieur, afin d'être distribué dans les chaudières où doit se faire la décoction du houblon.

Par cette première trempe, on a enlevé au malt environ 0,6 de la matière sucrée qu'il peut fournir; on introduit alors dans la cuve-matière, pour la deuxième trempe, une quantité d'eau à 90° des $\frac{2}{3}$ ou de $\frac{1}{2}$ fois moindre que celle employée précédemment.

Un nouveau brassage, puis un repos d'une heure environ, complètent la saccharification, et le mout soutiré est réuni au premier dans la chaudière à houblon.

On achève d'épuiser le mout avec de l'eau chaude de 80 à 90°, de façon à élever la température du mélange à 75 ou 76°; le produit sert ordinairement à fabriquer la petite bière.

En Angleterre, presque toutes les cuves-matières, dans les grandes brasseries, sont munies d'une machine, au moyen de laquelle le brassage proprement dit se fait exclusivement à la mécanique. Déjà, en France et en Belgique, ces machines commencent à se répandre et à être convenablement appréciées.

Ces machines à brasser, qu'on nomme en Angleterre *Massington*, et que l'on désigne en France sous le nom de *Moulinets-brasseurs*, peuvent se diviser en deux genres principaux et bien distincts par la manière dont elles fonctionnent : les unes brassent toujours la matière horizontalement, et se composent d'un agitateur qui remue le mélange circulairement, et d'une manière sensiblement horizontale, en tournant autour d'un axe vertical concentrique ou excentrique.

L'autre genre de moulinet-brasseur, au contraire, brasse les matières du haut en bas et de bas en haut par le mouvement de rotation sur lui-même d'un arbre horizontal, armé de bras en fer qui ont en même temps un mouvement de translation circulaire autour de la circonférence, de telle manière que les matières du bas de la cuve sont constamment soulevées, et celles de la surface sont plongées dans le fond.

Le premier système de mélangeur, si perfectionné qu'il soit, remplira difficilement le but que l'on se propose, dit M. Lacambre, dans

son *Traité de la fabrication des bières*, dont nous extrayons ces considérations, en ce qu'il ne peut jamais très-bien mélanger les couches supérieures avec les couches inférieures, et, par suite, opérer promptement et convenablement le premier débattage, c'est-à-dire, bien mélanger l'eau et les matières farineuses sèches qui flottent à la surface ; puis, l'on ne peut non plus relever les matières plus lourdes qui tombent au fond de la cuve, choses très-essentiellles pour un bon travail.

Quant au second mode ou système de moulinets-brasseurs, on peut dire qu'en général leur principe est bon ; mais beaucoup de machines, exécutées suivant ces données, laissent encore beaucoup à désirer.

Celles qui sont le plus généralement usitées aujourd'hui dans les nouvelles brasseries anglaises et françaises sont analogues à celles établies par M. Lacambre, à la brasserie belge de Louvain, avec la différence qu'au lieu de deux arbres travailleurs, parallèles et superposés horizontalement, il n'y en a ordinairement qu'un, ou, s'il y en a deux, comme cela se voit en France surtout, ce sont deux bras en ligne droite situés selon le diamètre de la cuve, se mouvant dans un même plan, et disposés ordinairement vers le milieu de la hauteur de la cuve-matière. Les arbres travailleurs de ces sortes de machines sont armés de rateaux ou bras de longueur suffisante pour, dans leur mouvement de rotation, pouvoir bien débattre et mélanger toutes les matières de la cuve.

On voit donc, par ce qui précède, que le système de moulinets doit être disposé de telle sorte que toutes les couches de la matière puissent être battues convenablement par les bras, et qu'il importe qu'il y ait débattage, non-seulement dans le sens vertical, mais encore dans le sens horizontal, et que ces actions soient les unes plus rapides par rapport aux autres ; ainsi, le débattage vertical qui tend à mélanger les couches horizontales et à faire passer les matières de bas en haut et réciproquement, devra être plus précipité que celui qui s'opère horizontalement.

Sous ces divers points de vue, il nous semble que l'appareil exécuté par M. Weinberger, pour la brasserie de M. Malengreau, à Ghislain (Belgique), paraîtra digne de fixer l'attention des industriels qui s'occupent de la fabrication de la bière.

Nous avons indiqué, par les figures 1 et 4 de la planche 297, les dispositions particulières adoptées par M. Weinberger.

La fig. 1^{re} est une coupe verticale de l'appareil complet comprenant la cuve-matière, les pompes alimentaires et d'épuisement, et leur transmission de mouvement.

La fig. 2 est une élévation par bout de l'appareil d'alimentation.

Les fig. 3 et 4 sont des détails des moulins-batteurs qui opèrent dans le sens vertical et dans le sens horizontal.

L'appareil comprend la forte cuve métallique en fonte A, dont le fond *a*, percé d'une grande quantité de petits trous, est éloigné d'environ quatre centimètres du fond *a'*. Au centre de cette cuve repose, sur une crapaudine *h*, un arbre vertical B portant à son extrémité supérieure le pignon d'angle M, qui engrène avec le pignon N, monté fou sur l'arbre horizontal P. Celui-ci est commandé par une machine à vapeur de 8 chevaux à détente variable, et est animé d'une vitesse de 16 tours par minute.

Le pignon N est fondu avec un moyeu à griffes et disposé pour engrener avec le manchon *n*, qui peut se déplacer dans le sens longitudinal de l'arbre sous l'action du levier R, agissant par l'intermédiaire de la fourche. Ce manchon *n'* est claveté sur l'arbre, afin d'interrompre la communication du mouvement à l'arbre B, en laissant le pignon N sans mouvement sur l'arbre P.

La position verticale de l'arbre B est assurée par un collier *l*, fixé au sommier T, supporté à ses deux extrémités par les murs de l'usine, et, près de la cuve, par la colonne en fonte V.

Dans l'intérieur de la cuve, l'arbre central B est encore muni du pignon C, qui engrène avec les pignons d'angle D et D', fixés sur les arbres E et E', dont les extrémités intérieures s'engagent dans des paliers *f* faisant corps avec un moyeu F, claveté sur l'arbre B. Les parties extrêmes des arbres horizontaux E et E' portent les pignons d'angle *d* et *d'*, qui engrènent avec une crémaillère circulaire L, fixée à la paroi intérieure de la cuve-matière A.

Par cette disposition, les arbres E et E' sont donc animés de deux mouvements; l'un, assez lent, dans le sens horizontal, est transmis par l'assemblage du moyeu F, avec l'arbre B; l'autre, plus rapide, qui leur est imprimé par la roue d'angle C et les pignons D et D'.

Sur ces arbres horizontaux sont fixés les batteurs ou agitateurs G, qui se composent de branches courbes *r* (fig. 5), disposées en éventails sur la circonférence. Ces branches sont garnies d'un certain nombre de traverses ou échelons en fer *s* qui les traversent.

Les agitateurs des extrémités ne tournent pas avec les arbres E et E', ils sont montés sur ces arbres au moyen d'un manchon, et munis chacun d'un petit galet *i*, qui roule sous la partie plate dressée, ménagée sous la crémaillère circulaire. Ces galets servent à maintenir les arbres, afin d'éviter les secousses et le soulèvement des agitateurs pendant la marche. Les agitateurs extrêmes I sont en outre garnis de poignées au moyen desquelles on les fait tourner à la main pour opérer

le dégagement des matières, quand la transmission de mouvement est débrayée.

Au-dessus de la roue C et de la crapaudine *h* sont également disposés des agitateurs *g* et *g'*, fixés à l'arbre vertical B (fig. 1 et 4). Ces agitateurs ont pour objet spécial d'obvier à l'agglomération des matières au centre de la cuve, autour de l'arbre principal.

Nous avons dit que les mouvements divers qui s'opèrent dans la cuve-matière ont lieu par la transmission de mouvement de l'arbre P et des roues intermédiaires N et M.

Cet arbre P, qui repose sur des paliers K fixés à des supports en fonte S, reliés au sommier T, est réuni à un arbre P' qui le prolonge, au moyen d'un manchon à clef O.

Sur l'arbre P' est fixée la roue U qui engrène avec celle *u*, montée à frottement doux sur les bouts des arbres V' et *v*, supportés par les paliers X et *x*. Ces arbres, qui sont ainsi séparés, sont coudés pour recevoir les enfourchements des biellés *x*², qui doivent actionner des pompes H et H'.

Pour que cette transmission de la roue U puisse se faire d'une manière convenable, c'est-à-dire, pour que les pompes puissent jouer en même temps, séparément, ou rester au repos, selon les besoins de la manipulation, et sans pour cela interrompre la marche de l'arbre moteur P, le moyeu *o* de la roue *u* forme manchon d'embrayage.

Dans ce but, les arbres *v* et *v'* sont munis également de manchons *t* et *t'*, pouvant glisser longitudinalement sur ces arbres, pour venir se mettre en communication avec le manchon central *o*, sous l'action des leviers d'embrayage *y* et *y'*.

Les deux corps de pompe H et H' sont fondus avec de larges patins à oreilles, qui servent à les relier entre eux; et le patin de la pompe H est en outre boulonné à la cuve, ainsi que la colonne V, afin de rendre le tout solidaire, et, par suite, d'une grande rigidité. Les pompes sont à plongeurs métalliques, et peuvent, comme il est dit plus haut, fonctionner ensemble ou séparément, ou encore cesser complètement de fonctionner, les deux arbres coudés retombant toujours à l'opposé l'un de l'autre. Les deux boîtes K et K' contenant les soupapes d'aspiration, portent chacune un robinet à trois caux, afin qu'à la volonté du brasseur, elles puissent pomper, soit de l'eau pour alimenter la cuve-matière, soit la bière bouillante, ou bien pouvoir être appliquées, l'une pour élever la bière, l'autre de l'eau froide.

On doit avoir remarqué que l'appareil qui vient d'être décrit est bien construit d'après les conditions du problème posé pour effectuer l'opération du brassage; on doit reconnaître que, dans son fonctionnement, toutes les zones de la matière sont agitées et dans des sens

contraires, ne permettent pas la formation de courants qui lui permettraient d'échapper à l'action des batteurs.

Par les dispositions, relativement assez simples, adoptées par M. Weinberger, non-seulement le mélangeur agit circulairement et horizontalement, mais le système de batteur, comprend encore deux éléments mobiles, dans des sens opposés, et empêche, à tous les instants, les agglomérations, en opérant une trituration complète.

CYLINDRES ÉBAUCHEURS

DESTINÉS A LA FABRICATION DE LA TOLE, DES FERS PLATS, ETC.

Par M. ROBERT, à Mons

(Brevet belge du 6 avril 1860)

Les cylindres lamineurs ébaucheurs de M. Robert sont destinés au soudage des paquets employés, soit à faire des brames pour la fabrication des tôles, soit à faire des fers plats ou des fers à plancher, en laminant, dans tous les cas, dans les deux sens, largeur et épaisseur, ce qu'on nomme *forges* et *contre-forges*.

A cet effet, les cannelures ont la forme d'un parallélogramme à diagonales inégales. Les dimensions de ces cannelures étant déterminées par l'importance des paquets à souder. En général, ces cannelures sont placées de telle sorte dans les cylindres que leur plus grande diagonale se trouve parallèle à l'axe du cylindre ébaucheur.

Les cylindres dans lesquels se pratiquent ces cannelures ainsi profilées sont assez généralement fondus creux, eu égard à leur masse considérable et à la nécessité de parer aux effets de la retraite de la matière. Cette obligation d'exécuter les cylindres ébaucheurs creux est aussi nécessitée par la construction du cylindre, qui présente une suite de cavités de dimensions différentes, et conséquemment des masses de matières de volumes différents, sujettes à des retraits variés qui en déterminent souvent la rupture au refroidissement.

Dans ces nouvelles dispositions de cannelures, on se rend compte que toujours le laminage s'opère sur les deux sens du paquet, en largeur et en épaisseur, et que, par conséquent, le travail rapproche tout d'abord les mises sur tous les joints et fait éjaculer, de la première cannelure, tout le laitier qui peut se trouver interposé entre les joints. On ne s'astreint pas, dans ce système, à sa forme parallélogrammique, et les cannelures peuvent être formulées pour la fabrication des fers à T, fers plats, fers à plancher, etc.

FABRICATION DU FER

DANS LES ÉTABLISSEMENTS DU JHAMES IRON BUILDING C^y, A LONDRES

Communication de M. E. Flachat à la Société des Ingénieurs civils

M. Eugène Flachat, Président de la Société des ingénieurs civils, a, dans la séance du 4 octobre dernier, présenté quelques explications très-intéressantes qu'on lira, nous n'en doutons pas, avec un grand intérêt, sur la fabrication du fer dans l'établissement de Jhames iron building C^y, qui possède, sur les bords de la Tamise, des forges et des chantiers de construction de navires et de charpentes de fer.

Le *Warrior* et sa cuirasse en fer forgé y ont été construits. Le fer employé provient de débris des vieux rails en fer doux sortant des forges du pays de Galles (Ebb-wale, Tredegar, Rhymney, Blaina). Ces rails sont généralement de la forme dite Brunel, qui exige des fers doux. Cependant, il entre une part de rails double T, mais dont la qualité, d'après la cassure, semble d'une bonne nature. Les paquets sont composés de fragments de 0^m,60 environ de longueur; ils sont traités au marteau-pilon et passés au laminoir sous forme de méplats de 0^m,15 environ de largeur, sur 20 à 25 millimètres d'épaisseur.

La longueur des barres est de 3^m,50 environ et leur poids est d'environ 90 kil. Ces barres sont de nouveau coupées en longueur de 60 à 80 centimètres, et mises en paquets de manière à former des massiaux qui, forgés au marteau-pilon, ont une largeur de 0^m,50 à 0^m,60, une épaisseur de 0^m,10 à 0^m,12, et une longueur d'environ 0^m,80; le poids de ces massiaux varie donc entre 350 et 400 kilog.

Pour forger des arbres ou des plaques de navires cuirassés, ces massiaux sont superposés, puis forgés au pilon; la pièce est amenée à sa forme par une extrémité et elle est continuée par la superposition successive des massiaux nécessaires pour lui donner sa longueur. Cette méthode a pour résultat de permettre de forger les pièces les plus longues; c'est une question de grues et de facilité de maniement. L'ensemble est parfaitement soudé.

La cuirasse du *Warrior* se compose de plaques de 3 pieds 1/2 de largeur (1^m,067) sur 20 pieds (6^m,10); leur épaisseur est de 125 millimètres (5 pouces). Leur poids est donc de 6,400 kilogrammes.

La principale des forges de l'établissement consiste en un vaste croissant formé par des fours à réchauffer de très-grandes dimensions, chauffant par leur chaleur perdue des générateurs à vapeur qui des-

servent deux marteaux-pilons de 5 tonnes chacun, placés dans l'arc formé par les fours. Les fours et les marteaux sont desservis par de puissantes grues.

Les fers qui proviennent de ces fabrications sont d'une grande douceur, autant que le constatent les coupes grasses faites par les cisailles, les débouchures des poinçons et le travail du tour et du rabotage.

L'homogénéité et la ductilité se reconnaissent au poli et à la longueur des copeaux produits par les tours et les machines à raboter. La qualité est encore affirmée par la facilité avec laquelle le fer se soude sous de petites épaisseurs de tôle, et par l'engagement que prend la compagnie vis-à-vis du commerce, que ses fers résistent à un effort de traction de 34 kil. par millimètre $1/2$ (22 tonnes par pouce carré). Les mêmes massiaux de seconde opération produisent au laminoir des tôles de poids différents, suivant qu'ils sont superposés. Mais dans le cas de superposition, ils sont toujours préalablement traités au marteau-pilon.

Les tôles qui forment les coques des navires et dont l'épaisseur varie entre 20 et 35 millimètres, ont généralement 10 pieds de longueur (3^m,03) sur 3 pieds à 3 pieds $1/2$ de largeur (0^m,915 à 1^m,067); leur poids peut aller ainsi jusqu'à 850 kilog.

Cette compagnie doit sa réputation à l'excellence de ses fers; et, d'après ce qui précède, on voit que leur bonne qualité est principalement due à la multiplicité des opérations que le fer subit. Plus le nombre des opérations est grand, plus le fer est bon.

Il est à remarquer, cependant, que le nombre même de ces élaborations serait une cause d'altération du fer plutôt que d'amélioration, si la qualité du charbon n'était pas tout-à-fait supérieure. Avec des houilles tant soit peu sulfureuses, ou même donnant naissance à des cendres chargées de silice, un pareil traitement du fer serait complètement impossible. Nous avons du reste reconnu, ajoute M. Flachet, dans tous les ateliers d'Angleterre et d'Écosse, la très-bonne qualité de la houille employée dans les forges marécales et dans les fours à réchauffer.

L'usage du marteau-pilon est devenu d'ailleurs général, même pour les plus petits échantillons de fer.

Un fait très-général en Angleterre, c'est que dans le perçage, le diamètre de la matrice est toujours beaucoup plus grand que celui du poinçon. La différence est de 3 à 5 millimètres, suivant le diamètre du trou. Cela produit des trous coniques et le rivet est fabriqué en conséquence. Mais cette méthode occasionnerait des fentes et des éclats si le fer n'était pas très-doux.

Les chantiers de construction de navires de Glasgow, Greenock, Liverpool et Londres, ont tous une installation analogue; ils se compo-

sent d'un terre-plein sur lequel sont les cales de construction. Nous n'en avons point vues de couvertes. La longueur de ces cales varie entre 100 et 150 mètres. Quelques chantiers ont des formes de construction munies de portes d'écluse et servant à la réparation des navires.

L'outillage consiste : en de vastes planchers en fonte percés de trous réguliers pour donner aux membres du navires les formes requises ; en bancs de laminoirs de grandes dimensions pour courber à froid les tôles les plus épaisses ; en machines à river, cisailles et machines à poinçonner ; en forges outillées de leurs marteaux-pilons ; en grues et fours propres à forger les pièces d'étrave et d'étambot ; de vastes ateliers de charpenté, de menuiserie et d'ébénisterie, munis d'un assortiment complet d'outils à travailler le bois. Plusieurs de ces ateliers de menuiserie emploient des machines entièrement nouvelles et fort ingénieuses, pour éviter la main-d'œuvre qui se réduit en réalité à l'assemblage des bois. En général, les outils de poinçonnage et de cisailage sont mis en mouvement par de petits cylindres à vapeur spécialement fonctionnant à de très-grandes vitesses.

Le cisailage se fait avec un très-grand soin, afin d'éviter l'emploi des machines à raboter pour dresser les tranches. C'est là une des lacunes de cet outillage. Le perçage se fait sans emploi de chariots. Les pièces sont portées sous la machine à poinçonner, soit à bras d'hommes, soit par des grues. Elles sont présentées sous le poinçon, la place des trous ayant été préalablement marquée au cordeau et par des tampons. Il en résulte que le perçage est irrégulier ; mais comme la seconde plaque superposée est tracée sur les trous de la première, les inconvénients de l'irrégularité disparaissent en partie.

Il est apparent, du reste, que les constructeurs de navires ont un très-grand intérêt à employer des fers doux, à cause de l'énorme proportion de travail à froid qui se fait dans ce genre de construction, et qui explique l'économie de la main-d'œuvre. Les tôles, les fers d'angles, les barrots sont courbés, cisailés et percés à froid. Il faut en outre que ce fer doux soit soudant, car aucune pièce ne se continue par un joint. C'est à la très-bonne qualité du charbon qu'il faut encore attribuer la facilité des opérations de soudage,

L'emploi des fers doux donne un caractère tout particulier à la façon de la rivure. Elle est généralement faite à l'aide de petits marteaux très-légers. Il n'est point employé de turk pour tenir coup, mais un simple marteau à devant, soit appuyé directement, soit disposé en forme de levier. Nous n'avons vu que très-rarement le rivetage exécuté par l'emploi de lourds marteaux à main.

Les fers employés dans les constructions des navires sont en général des fers doux très-soudables ; aussi ne voit-on nulle part, dans les

TRANSFORMATION DE LA FONTE EN ACIER

Par M. DE SAINT-SIMON-SICARD, chimiste à Paris

(PL. 297, FIG. 5 et 6.)

Bien des moyens ont été employés pour amener directement la fonte à l'état d'acier, c'est-à-dire, pour la débarrasser de tous les corps hétérogènes qu'elle renferme tout en lui laissant ou en lui redonnant la dose de carbone voulue. Certains de ces moyens paraissaient rationnels et auraient peut-être assez bien réussis sans l'immense difficulté que l'on a rencontrée pour mettre, autant que possible, chaque molécule du métal en contact avec les réactifs; en effet, la fonte est, par sa nature et par son poids spécifique, un corps excessivement difficile à pénétrer et surtout à bien diviser; elle se meut toujours en masse et ne présente alors en contact aux corps réagissants que peu de ses surfaces. C'est ce qui arrive lorsqu'on la fait fondre avec des oxydes, par exemple; une partie de l'oxygène s'est d'abord volatilisée avant la fusion de la fonte et a à peine agi sur sa surface; et lorsqu'elle est fondue, l'autre partie se dégage presque en entier à travers quelques issues qui lui servent de tubes de dégagement, de telle façon qu'une très-minime quantité sert à neutraliser les corps étrangers.

Les procédés tels que ceux d'abord employés par M. Bessemer, celui de M. Newton, etc., qui n'ont eu pour but que d'agiter la fonte en masse, sont encore plus défectueux; ils sont même de beaucoup inférieurs au ringard ordinaire qui, recouvert successivement de couches minces, est présenté et maintenu assez longtemps par l'ouvrier devant la tuyère pour que, non-seulement, elles aient le temps d'être débarrassées des corps volatilisables, mais, pour que, par la coagulation du métal, les terres qui sont fusibles à une bien plus basse température viennent suinter à la surface et soient plus facilement chassées par le martelage. Il n'en est plus de même par les procédés sus-désignés; la fonte, présentée rapidement à la surface, perd bien, il est vrai, à la fin, une partie des corps volatilisables, mais elle se coagule bien avant d'en être complètement débarrassée; quant aux terres, elle les contient toutes et ne produit, en somme, qu'un corps excessivement impur.

L'on devait donc s'appliquer à obtenir le plus grand état de division possible, soit mécaniquement, soit chimiquement, et c'est à quoi M. de Saint-Simon-Sicard pense être arrivé.

bonnes constructions, les artifices nécessaires pour les assemblages, quand le fer est de mauvaise qualité, tels que les goussets, les fourrures pour réunir les extrémités des pièces dont la longueur est trop faible. C'est ainsi que les membres forment d'un seul morceau la double hauteur des parois d'un navire.

Les barrots, les carlingues sont également d'un seul morceau; leurs extrémités sont repliées, et il y est ajouté, par voie de soudure, la partie qui est rivée avec le membre. C'est une règle générale que le fer est ainsi amené à la forme d'emploi sans rapiécage.

Un autre caractère général de cette industrie, c'est que les fers lui sont livrés par les fabricants sous des formes très-régulières; les tôles très-planes, unies, coupées avec soin et aux dimensions prescrites, les fers d'angle et autres très-bien dressés. A cet égard, il y a une grande différence avec ce que livrent nos fabricants aux ateliers de construction, et même avec les fers livrés, pour l'exportation, par les fabricants anglais. La bonne qualité du fer généralement employé dans les chantiers de construction de navires est le résultat d'une pression considérable exercée par l'opinion publique sur ces établissements, et aussi par le Loyd anglais et le Bord of Trade, à la suite de sinistres résultant de l'emploi de fers d'une qualité fort inférieure, dont nous avons vu des spécimens provenant des coques de navires dont la refaçon partielle était devenue nécessaire.

Dans son état actuel, cette industrie est largement installée. Ses ateliers démontrent combien l'abondance des capitaux est grande dans ce pays, et facilite la création de puissants outillages.

Construction de navires en acier. — Nous avons vu, poursuit M. Flachet, dans les chantiers de M. Wigram, à Londres, un bateau construit en acier puddlé, pour la traversée du détroit. Le fabricant estime que la résistance de cet acier est double de celle du meilleur fer.

Les dimensions qu'il a données sont cependant les deux tiers de celles qu'aurait eu un navire en fer. Les barrots en acier de forme double T, les fers d'angle et les fers de formes spéciales formant le squelette du navire, sont des chefs-d'œuvre de laminage. Le grain de l'acier indique une bonne qualité. La soudure s'en fait très-facilement sur des épaisseurs de 3 millimètres. La rivure nous a paru beaucoup trop faible et disproportionnée avec les dimensions du bordé. Cette fabrication est encore à l'état expérimental. L'acier puddlé n'est réellement bon que là où il provient de minerais aciérieux d'excellente qualité. Ce spécimen est le seul que nous ayons eu l'occasion d'observer.

Le procédé est à la fois mécanique et chimique, et peut être divisé en deux opérations bien distinctes qui ont pour but :

1° D'égrener la fonte en fusion en la projetant violemment nombre de fois rapidement répétées par petite quantité relativement à l'espace et conjointement avec des réactifs chimiques, contre une paroi quelconque, à la réduire presque à l'état de poussière, à la convertir en tout ou au moins en majeure partie, en oxyde de fer, et à la débarrasser ainsi complètement de tous les corps étrangers qu'elle renferme.

2° De désoxyder et de carburer cette grenaille après l'avoir débarrassée au préalable, au moyen d'un ou de plusieurs lavages, de tous les corps solubles qui se sont formés et des terres mises en liberté dans la première opération.

L'appareil dont fait usage M. de Saint-Simon-Sicard, pour la transformation de la fonte en acier, est représenté sur la planche 297 par les figures 5 et 6.

La fig. 5 en est une coupe longitudinale faite suivant l'axe;

La fig. 6 une section perpendiculaire à l'arbre du batteur.

Il comprend un cylindre en fonte A, installé sur un fourneau en maçonnerie P, dont la voûte L est traversée et formée par une portion du cylindre A, dans lequel s'opère la transformation.

La grille B du foyer est à barreaux serrés, et ce foyer est d'une assez grande surface, comparativement à celle sur laquelle s'opère le chauffage. Dans le cylindre A est disposé un agitateur E, à quatre ailes, auquel on peut imprimer un mouvement plus ou moins rapide, au moyen d'une transmission à courroie passant sur la poulie F.

Ce cylindre chauffeur A est percé de trois ouvertures *a*, *d* et *c*, qui peuvent être convenablement fermées par des tampons.

Pour la première opération, l'auteur se sert de préférence de cet appareil, sans exclusion toutefois de tout autre appareil qui aurait pour but la division de la fonte par le battage ou la percussion.

Cet appareil est appelé par l'auteur *Percuteur granulateur oxydant*; il est chauffé dans le fourneau B jusqu'au point d'atteindre presque la chaleur rouge-brun; la fonte mise en fusion, soit dans un four à réverbère, construit sur un plan plus élevé que l'appareil A, soit qu'elle y soit portée dans une poche, est introduite en jet assez mince, mais continu, dans ledit appareil par l'ouverture *c*, en même temps que du nitrate de potasse écrasé y arrive par l'ouverture *d*.

La proportion relative du nitrate de potasse est d'environ deux à trois parties de fonte en fusion. Une partie de ce sel doit même y être tombée avant la fonte en fusion, afin que celle-ci, se trouvant immédiatement en contact avec le sel qu'elle décompose, se trouve surchauffée en brûlant dans l'oxygène, ne se coagule pas instantanément en se

trouvant dans cet espace très-grand et relativement froid, et ait le temps d'être battue plusieurs fois, et, par suite, d'être bien égrenée par le batteur E, qui est mis en rotation rapide, soit par une manivelle, soit par la poulie F, même avant que la fonte ne commence à tomber. La fonte liquide tombe alors sur le nitrate de potasse, le décompose à l'instant, et il se dégage une immense quantité d'oxygène. Ce gaz augmente considérablement la température de la fonte et permet non-seulement qu'elle reste quelque temps en fusion, ce qu'elle ne ferait pas sans cela, mais que chaque globule produit par la percussion restant encore liquide, puisse être divisé de nouveau et redivisé à l'infini par autant de percussions nouvelles, de telle sorte que la fonte réduite à l'état de bruite et volant presque en poussière à force de battements et, par suite de nouvelles divisions, est complètement brûlée, c'est-à-dire, débarrassée de tous les corps étrangers et presque toute à l'état d'oxyde. La potasse, de son côté, s'empare d'une partie des corps étrangers, tels que soufre, silice, etc.

Le jet de fonte doit être assez petit relativement à la grandeur de l'appareil; la division est plus grande, mais aussi ledit appareil doit être d'autant plus grand, sans cependant l'être jamais assez pour que la fonte courre le risque de s'y sonder; l'on pourrait d'ailleurs prévenir jusqu'à un certain point cet accident, en tapissant l'intérieur avec une couche d'argile et de charbon délayés.

Il faut veiller aussi à ce que la coagulation ne soit pas trop prompte et que chaque globule puisse être battue et rebattue plusieurs fois. Malgré toutes les précautions, il reste quelquefois des grenailles plus grosses que les autres, mais complètement spongieuses, se laissant écraser facilement et contenant dans leurs nombreuses cellules de l'oxyde de fer, des sulfures et des phosphures de potassium, etc., et d'autres corps, presque tous solubles, produits pendant la combustion et complètement isolés du métal.

Ces grenailles seront donc mises de côté pour être refondues dans une autre opération, ou mieux écrasées au marteau ou au laminoir, pour être immédiatement lavées avec le reste. Un premier lavage, qui sera toujours fait à l'eau pure, soit avec des patouillets, soit de toute autre manière, débarrassera la grenaille de tous les corps solubles, tandis qu'un second fait, si l'on veut, avec l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique, la débarrassera presque entièrement des terres; mais il faut, avant d'employer l'acide, qu'il ne reste plus des sulfures, sans cela, le soufre se déposerait et se mêlerait de nouveau au métal lors de la carburation.

L'on pourrait aussi égrener la fonte, mais avec moins de succès, en

la laissant tomber sur des lames ou grilles, ou plaques superposées en plans inclinés ou de champ.

L'appareil percuteur pourra être ou horizontal, ou plus ou moins oblique et même vertical et à opération continue. L'un et l'autre des cylindres pourra être, ou complètement cylindrique, ou plus large ou d'une autre forme dans la moitié supérieure. Ils pourront aussi être construits d'une seule pièce, ou mieux en deux, et s'ouvrir au besoin afin de faciliter le déplacement du batteur, soit lorsque quelque grenaille se trouvera entre lui et le cylindre et pourrait arrêter son mouvement ou le briser, soit lorsqu'on voudra le nettoyer, etc. Le batteur qui peut être à palettes droites, comme dans la fig. 6, ou à palette courbes ou à spirale, doit raser la paroi la plus basse du cylindre, afin de remporter et projeter la fonte à chaque tour.

Dans les appareils très-obliques ou perpendiculaires, le batteur doit être à palettes hélicoïdales, afin d'arrêter plus longtemps la fonte dans sa chute. Il doit raser toute la circonférence du cylindre. Le batteur hélicoïdal sera muni à sa partie supérieure d'une espèce de coup horizontal formant légèrement plan incliné avec les ailes, et dans laquelle tomberont d'abord les réactifs, puis la fonte. Chacun des cylindres sera muni, à son extrémité opposée à celle par laquelle entre la fonte, d'une ouverture avec ou sans soupape pour le dégagement.

Lorsque l'appareil est oblique ou perpendiculaire, les gaz se dégageront à mesure par son extrémité inférieure plus ou moins ouvert dans le déversoir qui, chauffé en même temps, servirait à faire ressuer la grenaille dans l'oxygène, de telle sorte que la fonte entrant en fusion par une extrémité, tomberait par l'autre en grenaille oxydée dans le ressueur. Ce ressueur pourrait lui-même servir de fourneau au moyen d'une grille mobile, et chauffer du même coup le cylindre qui ferait ici l'office de cheminée, et qui serait double à l'extérieur d'une enveloppe de tôle, laissant entre elle et lui un espace qui serait rempli de charbon écrasé ou de sable, afin d'éviter la perte de la chaleur.

Le récipient est nettoyé par une ouverture *m* (fig. 5), que l'on referme hermétiquement avant de commencer l'opération de l'égreinage. Cette ouverture peut aussi donner passage à la grille, et on la refermerait comme on vient de le dire; l'ouverture *n* est alors fermée et l'on ouvre l'ouverture par laquelle l'on recueille les divers gaz pour séparer l'oxygène et l'employer, si l'on voulait, comme adjuvant dans une autre opération. Une chape à charnière et mobile réunit le ressueur et le cylindre, et empêche, autant que possible, la sortie de gaz. Le cylindre est alors supporté par un croisillon sur lequel s'appuie aussi et tourne le batteur.

Nous allons passer à la seconde opération, la carburation.

Le produit obtenu jusqu'ici étant lavé et séché, se trouve être seulement de l'oxyde de fer, du fer pur et peut-être un peu de terre, devant produire, par conséquent, avec le carbone, d'excellent acier.

Pour le carburer, on se sert de creusets réfractaires plus ou moins grands, ou mieux, et pour agir plus économiquement et sur une plus grande échelle, de fours à réverbère pour puddlage, à voûte surbaissée et à sole plus ou moins creuse, sur laquelle l'on met d'abord une couche d'un mélange de suie ou de charbon de bois en poudre le plus pur possible et de petits fragments de carbonate d'ammoniaque ; l'on stratifie ensuite des couches successives de grenaille de ce mélange, si mieux l'on ne veut les mêler complètement, et l'on recouvre enfin le tout d'une couche d'argile, la plus réfractaire possible, et de charbon de bois grossièrement concassé ; pendant l'opération, l'on aura soin de tenir la surface de métal constamment couverte avec de l'argile et du charbon de bois, afin que le vent ne le décarbure pas.

Le susdit mélange de charbon en poudre et de carbonate d'ammoniaque, auquel on pourrait ajouter un autre fondant connu, mais en minime quantité, se fera dans la proportion de 9 parties de charbon et 1 de carbonate, et il sera employé dans la proportion de trois à neuf pour cent, selon que la grenaille sera plus ou moins oxydée, et que l'on voudra obtenir de l'acier plus ou moins dur et fin.

Lorsque la matière sera bien en fusion, on l'agitiera en tous sens avec un ringard, au bout duquel sera une boîte en tôle de fer mince percée de tous côtés, ou bien faite en tissu de gros fil de fer et contenant du carbonate d'ammoniaque, non-seulement l'agitation facilitera la formation des laitiers, s'il reste un peu de terre ou quelques oxydes dans la grenaille, mais la décomposition du carbonate achèvera de purifier le métal si, par hasard, il y était resté quelques impuretés, telles que soufre, phosphore, arsenic, etc. ; ce sera aussi un moyen sûr de décarburer l'acier, s'il l'était un peu trop, ce dont l'on pourra s'assurer avec une tâte ou baguette de fer que l'on tremperait froide dans le bain, et en forgeant immédiatement la couche dont elle se couvrirait.

L'on pourra donc, non-seulement obtenir à peu près la qualité de l'acier que l'on désirera, au moyen du dosage de la grenaille avec le mélange ci-dessus, mais l'on pourra toujours ramener le bain, s'il était trop carburé, au moyen du brassage avec le carbonate d'ammoniaque qui, non-seulement le ramènerait, si l'on voulait, jusqu'à l'état de fer, mais qui a la propriété de donner à l'acier un extrême liant. L'on pourrait aussi promener à travers le bain, dans la même boîte, un peu de nitrate de potasse ou tout autre nitrate, soit pendant la première opération, soit pendant la seconde. Si, au contraire, le bain manquait

de carbone, l'on pourrait lui en donner par les moyens connus, tels que le charbon, la suie, le cyanure jaune, le sucre, la résine, etc., et même en agitant la masse fondue avec du bois vert, comme dans le raffinage du cuivre.

L'on devra employer de préférence la fonte blanche, n'importe sa provenance, vu que son carbone n'étant plus à l'état de graphite, se combine bien plus facilement avec l'oxygène; ceci n'est pas du reste une difficulté, car l'on peut, dans le même fourneau, obtenir la fonte blanche ou grise à volonté.

NAVETTES A TISSER

Par M. LAMBERT, mécanicien à Taru

Les caractères distinctifs des navettes brevetées en 1860, au bénéfice de M. Lambert, sont de rendre ces navettes *indestructibles* et complètement *hydrofuges*, car elles ont toutes les propriétés désirables pour tisser, soit avec le fil mouillé, soit avec le fil sec, et résister aux chocs, ainsi qu'à une température très-élevée, attendu qu'il ne faut pas moins que l'action du fer chauffé au rouge pour en opérer la fusion.

Ces navettes fondues sont moulées, de toutes formes et dimensions, et appropriées indifféremment à tous les genres et à tous les besoins du tissage en général.

L'auteur n'emploie à cet effet que l'acier fondu. Les conducteurs du fil sont en verre, et les molettes en strass de bonne qualité. Quant aux cannettes, destinées à recevoir le fil, elles sont également moulées et de la même matière.

Les substances qui entrent comme base de cette composition sont la *gutta-percha*, la sciure des bois de *gayac* et de *laque*, et le *spath* pulvérisé, employés suivant des quantités respectives qui varient avec l'espèce des navettes à fabriquer. Voici toutefois, à titre d'exemple, les rapports que l'on peut garder, et que l'auteur donne en faisant la réserve de changer ces proportions :

Gutta-percha	50 parties.
Laque	18 —
Gayac	20 —
Spath	12 —

Soumis à la dissolution, ce mélange commence à entrer en fusion vers 66°. On pousse la température jusqu'à 100° pour la dissolution parfaite.

Les navettes faites avec ce composé sont de nature à résister à tous les chocs que peut donner le lanceur de navettes, et sont hydrofuges pour l'eau, l'huile et d'autres liquides. Par leur emploi, on peut passer, dans une minute, jusqu'à 125 duites sans interruption ou déboutrage du fil des canettes.

Dans les navettes volantes ou à roulettes de ce système, l'auteur a supprimé les ressorts sur la broche qui reçoit la cannette: ou la bobine sortant du mull-jenny ou du métier continu, pour les remplacer par une broche en fer garnie d'un tube en caoutchouc qui, par son élasticité, prévient précisément les ruptures des fils.

La matière employée ne tache point le fil, et lorsque celui-ci est mouillé pour le tissage, on pourrait sans inconvénient laisser les cannettes dans l'eau jusqu'à pourriture du fil, sans craindre la coloration ni l'altération de la cannette.

APPAREIL CENTRIFUGE

EMPLOYÉ DANS LE TRAITEMENT DU SUCRE

Par M. NAPIER

(Brevet belge en date du 18 mars 1861)

Les machines ordinairement employées au purgeage des sucres, dans le but d'en séparer la mélasse et autres liquides ou matières colorantes des parties cristallisées, consistent, comme on sait (1), dans un cylindre perforé doublé de toile métallique. Le cylindre est clos à un bout, où il est fixé à un poteau ou arbre passant par son axe, l'autre bout est muni d'un rebord. La matière soumise au purgeage est versée dans ce cylindre, qui tourne à une très-grande vitesse. Le liquide et les impuretés sont lancés à travers la toile métallique et les trous du cylindre dans une enveloppe intérieure, tandis que les cristaux retenus par la toile métallique restent dans le cylindre. Aussitôt que le premier liquide ou la mélasse s'est échappé, si l'opération doit être poussée plus loin, l'ouvrier ajoute du liquide ou sirop clair, et lorsque le sucre est sec, il arrête la machine pour que les cristaux puissent être enlevés.

Beaucoup de temps et de force sont perdus pour arrêter la machine, eu égard à la grande vitesse dont elle est animée, et surtout de la fréquence des changements. Beaucoup de temps et de main-d'œuvre sont également dépensés à charger et à décharger les cylindres. On doit faire observer, toutefois, qu'on a proposé de construire des machines centrifuges pouvant être alimentées et déchargées sans arrêt; mais de telles machines ne sont pas usuelles. Le but que s'est proposé l'auteur a donc été d'économiser le temps, la force et la main-d'œuvre dans l'opération du purgeage, et d'augmenter le produit en opérant le déchargement du vase rotatif par l'effet même de la force centrifuge; et comme la matière peut, en tout cas, être fournie pendant qu'il est en mouvement, l'effet de l'appareil reste continu.

Le vase rotatif est de construction particulière; sa forme est cylindrique, et sa circonférence est percée d'ouvertures garnies de valves ou de registres; ces valves peuvent être retirées, soit à la main, par l'ouvrier, soit par la machine. Lorsque le sucre sec doit être déchargé du vase rotatif, les valves sont fermées de la même manière, et ces

(1) Voir les articles publiés sur ces machines dans le 1^{er} volume de ce Recueil et les volumes III et XI de la *Publication industrielle*.

ouvertures sont disposées de façon à pouvoir se fermer sous l'impulsion de la force centrifuge, pour éviter l'échappement de la nouvelle matière fournie au vase rotatif. La surface de ces ouvertures est petite, comparée à la surface extérieure du vase rotatif, de façon que lorsque celle-ci est à peu près de même forme que les cylindres en usage, mais avec des ouvertures dans la circonférence, il reste dans ces vases une certaine quantité de sucre qui est retenue par les parois non perforées, tandis que le reste s'échappe par les ouvertures.

Le sucre laissé dans le cylindre présente une série de surface inclinée vers ces ouvertures. Si on suppose, par exemple, une ouverture de 12 millimètres de large du haut en bas du cylindre, le sucre s'échappera à travers l'ouverture par l'effet de la force centrifuge, jusqu'à ce que celui restant dans le cylindre, forme sur chaque côté de l'ouverture, une certaine pente; et si les ouvertures sont faites, à 75 millimètres de distance l'une de l'autre, le sucre s'échappera par toutes ces ouvertures, et présentera dans les parties intérieures de la circonférence placée entre les ouvertures, et contre lesquelles il reste des secteurs en forme de biseau, ayant pour base l'espace entre les ouvertures, et dont l'arête se dirige au centre. Si, au lieu d'ouvertures continues longitudinales ou circulaires, on ferme en partie les ouvertures, de manière à laisser les trous carrés ou oblongs dans la circonférence du cylindre, le sucre continuera à s'échapper par ces trous; mais comme on suppose que les trous représentent ensemble une surface inférieure à celle des ouvertures continues, il restera dans le cylindre une plus grande quantité de sucre contre sa circonférence, et il en résultera une série de poches dont les côtés convergeront aux trous du cylindre.

Au lieu de faire des ouvertures dans un cylindre semblable à ceux actuellement en usage, qui retiendront toujours une portion du sucre durant le travail de la machine, lequel sucre oppose un obstacle à la circulation du liquide, l'auteur préfère construire ses vases ou réceptifs rotatifs suivant des dimensions et des formes, telles que la surface extérieure, contre laquelle s'exerce la force centrifuge, présente une succession de pentes convergentes se dirigeant vers les ouvertures, et présentant des biseaux du haut en bas, ou des anneaux à section conique, ou des poches à bords inclinés convergents.

Les vases rotatifs sont garnis de toiles métalliques recouvrant les surfaces inclinées. Les parties sur lesquelles reposent les toiles métalliques sont d'ailleurs disposées pour former rigoles pour l'écoulement du liquide. Les valves qui recouvrent les ouvertures ne s'opposent pas à l'écoulement du liquide, eu égard aux rigoles d'écoulement; mais elles empêchent l'échappement des cristaux. Ces valves peuvent d'ailleurs être perforées et recouvertes de toiles métalliques.

TISSAGE ET APPRÊT DES ÉTOFFES

ROULEAUX ET ENSOUPLES PERFECTIONNÉS

Par MM. T. CUMBER, directeur de tissage mécanique, et A. FLINT, mécanicien
à Armentières (Nord)

(PLANCHE 297, FIGURES 7 à 9).

MM. Cumber et Flint ont pris, en 1860, un brevet d'invention pour des dispositions spéciales qui ont pour objet la mobilisation des plateaux des rouleaux, roubles et ensouples, ordinairement employés dans les métiers à tisser de tous genres, marchant mécaniquement ou à la main, ou dans toutes autres machines, telles que pareuses et encolleuses, machines à ourdir, etc.

Dans l'ancien système pratiqué jusqu'ici, les plateaux sont calés par des coins en bois et attachés par des vis à bois sur les rouleaux; or, ce travail qui se fait lentement et assez imparfaitement, est tout-à-fait au détriment de l'ouvrage et du tisserand; les rouleaux sont détériorés par les trous de vis et par les coupures qui résultent du rognage des coins à l'aide du ciseau.

Le nouveau système de mobilisation des plateaux obvie à ces divers inconvénients, en assurant de plus la parfaite régularité de montage et d'écartement des plateaux sur les ensouples.

Pour arriver au résultat qui vient d'être indiqué, les auteurs emploient différentes dispositions que nous allons décrire successivement, et qui consistent à fileter les extrémités des rouleaux et ensouples, afin de recevoir les plateaux également filetés qu'on fait avancer ou reculer comme des écrous sur un boulon.

Ces dispositions, fort simples en elles-mêmes, sont indiquées par les fig. 7, 8 et 9 de la planche 297.

La fig. 7 est une projection longitudinale de l'extrémité d'une ensouple.

La fig. 8 est une vue en section de l'autre extrémité de l'ensouple sur laquelle est pratiqué le taraudage qui doit recevoir le plateau mobile.

La fig. 9 est une vue de côté des dispositions de la fig. 7.

En examinant ces figures, on doit reconnaître que l'extrémité seule

de l'ensouple E est garnie d'un filetage A sur une certaine longueur. Le plateau de fonte B est directement fileté à l'intérieur du moyeu, afin de correspondre avec le pas des filets de vis pratiqués sur l'ensouple. Le plateau B est en deux pièces, et il suffit de serrer fortement les boulons de réunion *b*, pour obtenir l'arrêt du plateau à la place qu'il doit occuper.

Quand il s'agit de faire varier l'écartement ou le rapprochement des plateaux, on desserre les boulons *b* et on fait tourner ces plateaux, qui s'avancent ou se reculent suivant le sens d'impulsion qui leur est communiqué.

Par la fig. 7, on voit l'extrémité d'une ensouple garnie d'un manchon métallique M, arrêté par des vis et fileté pour recevoir le plateau B; on obtient ainsi une très-grande solidité. Dans tous les cas, la vis *h*, qui se trouve sur chacun des plateaux, est serrée dans la rainure qui existe toujours sur les rouleaux. Sur la fig. 8, l'ensouple est supposée en bois sur toute sa longueur, et traversée par un arbre carré en fer, qui laisse désaffleurer son tourillon *c*.

Les plateaux B, fondus d'une seule pièce ou réunis par des boulons d'assemblage, peuvent s'adapter à plusieurs dimensions de rouleaux ou d'ensouples. Ainsi, par exemple, les plateaux peuvent être fondus avec une chambre ou cavité dans laquelle on coulerait un métal quelconque suffisamment tenace; un mandrin fileté au pas voulu, et disposé convenablement pendant la coulée du métal, pourrait produire immédiatement le taraudage; de cette façon, on construirait à bien meilleur compte les plateaux garnis d'un taraudage suffisant pour résister au travail.

ARTS CHIMIQUES

PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR BLANCHIR LES TISSUS DE LAINE AU MOYEN DE L'ACIDE SULFUREUX

Par M. C. LEUCHS

La Société d'encouragement mentionne ainsi, d'après un Mémoire qui a obtenu le prix mis au concours par la Société d'encouragement de Prusse et relaté dans le *Dingers polytechnisches-Journal*, les procédés de M. Leuchs, appliqués au blanchiment des tissus de laine.

On connaît, jusqu'à présent, trois moyens de blanchir les matières organiques solides. Ces moyens consistent :

1° A rendre les substances qui les colorent solubles dans l'eau, les savons et les alcalis ;

2° A détruire ces substances par des réactions chimiques ;

3° Enfin, à les unir avec d'autres substances, de manière à en former des combinaisons blanches.

On ne peut recourir au premier de ces moyens que quand les corps, sur lesquels on opère, sont eux-mêmes peu altérables. De ce genre, sont les filaments végétaux, dont on détruit la coloration par la fermentation et par l'action de l'air et de la lumière qui laissent ces filaments blancs ou par l'influence du chlore, dont l'application doit être interrompue assez tôt pour qu'ils ne soient pas endommagés.

Mais, pour les filaments beaucoup plus facilement altérables, qui proviennent du règne animal, on ne peut recourir à ces procédés ; et, après avoir enlevé, par le lavage, toutes les substances solubles dans l'eau et dans les savons et les alcalis, on se borne à achever le blanchiment avec l'acide sulfureux. Il convient de rappeler, d'abord, le traitement ordinaire, et d'exposer ensuite les expériences sur lesquelles s'appuient les procédés que l'on doit employer.

Composition de la laine et des poils. — La laine des brebis et le poil de chèvres se composent, en très-grande partie, d'une matière assez chargée de soufre, présentant de l'analogie avec l'albumine ; mais, lorsqu'on les sépare de l'animal, les filaments sont souillés par du suint, de la poussière, etc.

Le suint, d'après les expériences de M. Chevreul, contient :

- 1° Une matière savonneuse, soluble dans l'eau et dont la base est alcaline ;
- 2° Des sels, en partie solubles et en partie insolubles, tels que du carbonate de potasse, du chlorure de potassium, du carbonate de chaux, etc. ;
- 3° Un corps indifférent, analogue à la cire et susceptible de cristalliser en petites aiguilles ; ce corps n'est pas soluble dans l'eau, et n'est pas saponifié par les alcalis qui le transforment, non-seulement en une émulsion, d'où les acides les précipitent, sans qu'il ait subi d'altération ;
- 4° Un autre corps, également analogue à la cire ; ce corps ne diffère du précédent que parce qu'il se fond à 45° ;
- 5° Enfin, une substance qui contient du soufre, qui ne peut être extraite par l'eau, l'alcool ni l'éther, et qui paraît avoir beaucoup de rapports avec celle qui constitue principalement la laine.

La laine, délivrée du suint par l'ébullition dans l'alcool et dans l'éther, se compose, d'après Scherer, de :

Azote	17,710
Carbone	80,645
Hydrogène	7,029
Oxygène	24,605
Soufre et matières inorganiques.	

Désuintage. — Pour délivrer la laine des matières étrangères et du suint, on la lave avant ou après la tonte.

Dans le premier cas, on place l'animal dans une eau courante, et l'on y frotte sa toison jusqu'à ce que l'eau s'échappe claire; dans le second, on traite la laine (des matières étrangères) par l'urine putréfiée ou par la soude ou le savon.

On réitère ordinairement le désuintage avant le blanchiment.

Pour désuintier la laine :

Avec l'urine putréfiée, on la plonge dans un bain, composé de cinq parties d'eau tiède et d'une partie d'urine et on chauffe à 30 ou 40° C. On la fait ensuite égoutter, et on la porte dans une eau courante. La même urine peut servir plusieurs fois.

Avec les alcalis, le désuintage peut être effectué de différentes manières.

Avec le carbonate de soude et le savon.

Pour 40 pièces d'étoffe :

1° On emploie un bain composé de 11 kilogr. de soude, 2^k,800 de savon, et l'on y fait passer trois fois les tissus; on porte la température à 40° C. environ. Pendant le cours de l'opération, il faut en outre, ajouter 500 grammes de savon par pièce;

2° On passe deux fois dans l'eau chauffée à 40° C.;

3° Puis trois fois dans un bain semblable au premier.

Une autre méthode consiste à laver cent parties de laine, en poids, dans un bain, composé de cinq parties de savon et une partie de potasse, chauffé à 40 ou 50° C. et dont on prolonge l'action pendant dix-huit à trente minutes; on verse ensuite dans l'eau pure et l'on procède au désuintage en employant, pour 30 pièces de 30 mètres environ :

1° Le foulage, pendant vingt minutes, dans un bain contenant 10 kilogr. de soude ou de potasse et chauffé à 50° C.

2° Puis, pendant dix minutes, dans un bain à 40° C. contenant 5^k,50 à 4 kilogr. de savon.

Enfin, on termine en foulant les tissus dans un bain de carbonate d'ammoniaque ou même d'ammoniaque caustique.

Blanchiment proprement dit. — Le blanchiment des tissus de laine s'opère exclusivement au moyen de l'acide sulfureux employé, soit à l'état gazeux, soit à l'état liquide. On peut aussi s'en servir à l'état de sulfate alcalin. Lorsque l'on a recours à l'acide gazeux, il faut toujours mouiller auparavant les tissus. On se le procure, dans ce cas, par la simple combustion du soufre. On prolonge l'action de six à vingt heures, selon les cas.

Ce traitement décolore assez bien la laine, mais l'effet n'est pas durable, et, pour obtenir un blanchiment parfait, il faut répéter plusieurs fois le soufrage, en l'alternant avec des passages dans un bain, contenant de la soude et du savon. Ordinairement, on donne ensuite à la laine une légère nuance bleue, en l'immergeant dans une solution d'indigo.

Une des meilleures méthodes de blanchiment que l'on puisse employer pour les étoffes qui ont été désuintées par le premier des procédés que nous avons cités plus haut, consiste, pour 40 pièces :

4° A exposer pendant douze heures, à l'acide gazeux, provenant de la combustion de 11 kilogr. de soufre ;

2° A passer trois fois dans un bain semblable, indiqué pour le désuintage ;

3° A donner un deuxième soufrage semblable au premier ;

4° A passer encore trois fois dans un bain semblable au deuxième du désuintage ;

5° A laver une fois dans de l'eau chauffée à 40° C. ;

6° A exposer une troisième fois, pendant douze heures, à l'action du gaz sulfureux ;

7° A laver d'abord dans l'eau chaude, puis dans l'eau froide ;

8° A azurer avec du carmin indigo.

Blanchiment des étoffes désuintées par la seconde méthode. — Pour 50 kilogr. :

1° Soufrage, pendant douze à quinze heures, avec 3 à 4 kilogr. de soufre ;

2° Répétition des traitements désignés par les n° 1, 2, 3 ;

3° Azurage avec le carmin indigo.

Réactions pendant le désuintage avec l'urine putréfiée. — Le principe qui agit dans ce cas est le carbonate d'ammoniaque développé par la fermentation. Ce sel se combine avec les corps analogues à la cire, aux graisses ou à l'albumine ; et bien qu'il ne les rende pas solubles dans l'eau, et les sépare à l'état d'émulsion. Le composé savonneux et les autres matières étrangères qui n'adhèrent que mécaniquement, peuvent alors être extraits par le lavage dans l'eau et le premier y est même en partie soluble. Le premier contribue à la dissolution des corps gras et favorise, par conséquent, l'action du carbonate d'ammoniaque.

La petite quantité des combinaisons azotées que contient le suint favorise aussi la même action, en produisant du carbonate d'ammoniaque.

Avec la soude ou la potasse, le savon et l'ammoniaque. — Tandis que, dans la méthode précédente, l'influence décomposante de la putréfaction, produit un effet indépendant de la dissolution, le désuintage par la soude n'agit que par dissolution. Les substances analogues au savon, à la cire et aux graisses, se comportent comme précédemment, c'est-à-dire que la première se dissout dans l'eau, tandis que les autres n'y produisent qu'une émulsion.

La combinaison sulfureuse se dissout au moins en partie, et donne naissance à du sulfure de sodium ; aussi par l'ébullition, la solution alcaline dégage-t-elle toujours de l'hydrogène sulfuré, et l'acétate de plomb est-il précipité en noir.

Le carbonate de soude ne possédant qu'à un faible degré la propriété de dissoudre les corps analogues à la cire ou aux graisses, doit toujours être accompagné par du savon, qui, comme on l'a dit plus haut, agit en formant, une combinaison basique soluble dans l'eau. La soude caustique doit être rejetée, parce qu'elle attaque les filaments. Une température de 50° C. au plus, agit de la même manière et exerce même une influence nuisible sur la teinture qui suivra plus tard.

Réactions pendant le blanchiment. — On donne généralement sur ces réactions deux théories fort différentes.

La première suppose que l'acide sulfureux, sous l'influence de la lumière, opère la destruction de la matière colorante. La deuxième admet, au contraire, que l'acide sulfureux (sous l'influence de la lumière), forme, avec cette matière, une combinaison incolore, qui adhère aux filaments d'une matière permanente.

La première théorie se fonde sur la facilité avec laquelle l'acide sulfureux passe à l'état d'acide sulfurique ; la seconde, s'appuie sur l'analogie et sur la propriété que possède l'acide sulfureux, de former des combinaisons blanches avec les matières colorantes de la rose, de l'œillet, de l'indigo, etc., qui ne sont cependant pas détruites, puisque l'on peut les faire revivre par des réactifs.

Selon la première théorie, la matière colorante est détruite ; d'après la seconde,

elle est amenée à l'état d'une combinaison blanche qui recouvre les filaments.

Pour déterminer maintenant celle des deux qui est la plus exacte ou qui s'écarte le moins de la réalité, l'auteur s'est proposé de rechercher :

1° Si les matières colorantes de la rose, de l'œillet, des autres fleurs rouges et de l'indigo forment, avec l'acide sulfureux, des combinaisons blanches qui, pour les premières, restent adhérentes aux filaments ;

2° Si le même phénomène se produit sur la matière colorante de la laine.

Avant d'entrer dans cette discussion, il est bon de faire observer qu'un peu de réflexion suffit pour démontrer l'insuffisance de la seconde théorie, qui n'explique pas tous les phénomènes. A quoi servirait, en effet, l'emploi subséquent et réitéré de la soude et du savon, si les filaments n'étaient plus chargés que d'une combinaison incolore ? On ne peut admettre qu'il soit destiné à augmenter la fixité de ce composé ou à enlever l'acide sulfureux surabondant, car on atteindrait plus facilement ce but par un simple lavage dans l'eau ; il aurait, au contraire, plutôt pour résultat de saturer l'acide sulfureux et d'en séparer la matière colorante.

Examen des phénomènes qui se produisent pendant l'action de l'acide sulfureux, sur les roses, les œillets, l'indigo, etc. — L'auteur a exposé, pendant six heures, une certaine quantité de pétales d'œillets et de roses aux émanations de l'acide sulfureux liquide.

Les effets ont été les mêmes sur ces deux espèces de fleurs, et l'on peut, par conséquent, les confondre. Les pétales commencèrent par devenir presque complètement blancs.

M. Leuchs en a traité alors :

Une partie par de l'eau à 40° C. ;

Une autre partie par de l'eau froide, dont il l'a humectée pour en extraire l'acide libre. Il a ensuite pressé cette partie entre des feuilles de papier à filtre et l'a exposée à l'air.

Il a aussi exposé à l'air les pétales traités par l'eau chaude. Cette eau était complètement incolore, mais il n'en est ainsi qu'entre certaines limites de température. Le refroidissement ou l'échauffement du liquide, poussé trop loin, a développé une nuance rougeâtre qui a disparu, lorsque la température a été ramenée au degré convenable. La solution rougissait la teinture du tournesol et sentait fortement l'acide sulfureux ; elle en contenait, par conséquent, une certaine quantité à l'état libre.

Pour l'en délivrer, l'auteur la fait bouillir pendant une heure au bain-marie, jusqu'à ce qu'elle ne dégageât plus d'acide, ce dont il s'est assuré en maintenant, au milieu de la vapeur, un papier bleui par le sirop de violette.

Quoique l'on pût admettre alors que l'acide sulfureux s'était complètement dégagé, la solution n'en exerçait pas moins une réaction acide. S'il s'était formé une combinaison entre la matière colorante et l'acide, cette combinaison devait être contenue dans le liquide.

L'addition d'acide chlorhydrique, d'acide sulfurique, d'acide acétique et d'autres acides forts, a développé une coloration très-intense et produit un fort dégagement d'acide sulfureux.

La matière colorante a pu être reproduite par une grande quantité d'alcool, qui a donné un liquide rougeâtre et opalin, par l'acide sulphydrique, et enfin par les alcalis qui l'ont rendue violette. Le chlore et l'iode ne l'ont pas fait reparaitre. Ces faits prouvent que la matière colorante n'est pas détruite par l'acide sulfureux, puisque les acides plus puissants la rétablissent, et même qu'elle n'est pas désoxygénée, puisque des substances propres à réduire les oxydes, c'est-à-dire, l'alcool et l'acide sulphydrique la rétablissent également. On doit donc admettre qu'elle se combine avec l'acide sulfureux et forme un composé blanc soluble dans l'eau.

Les réactions qui précèdent démontrent bien la présence de l'acide sulfureux dans la solution, mais elles ne décident pas s'il s'y trouve ou non un peu d'acide sulfurique. Cependant, cela ne paraît pas possible, car, dans ce cas, la solution présenterait une nuance rouge.

Toutefois, M. Leuchs, pour s'en assurer, a préparé une nouvelle solution, dans laquelle le chlorure de barium a produit un précipité blanc, rendu aussitôt complètement soluble par une addition d'acide chlorhydrique. En ajoutant préalablement à une partie de la même solution une certaine quantité d'acide acétique et en chauffant à 100° C., on n'observait aucun précipité, produit par le chlorure de barium. L'absence complète de l'acide sulfurique est donc bien démontrée.

Pour que ces expériences réussissent, il faut s'assurer que l'acide sulfureux employé ne contient pas d'acide sulfurique, se servir d'eau distillée préalablement portée à l'ébullition; enfin, ne pas exposer à l'air les pétales soumis à l'action de l'acide sulfureux.

La combinaison dont on vient de parler est très-stable, si sa solution aqueuse est suffisamment concentrée. En la conservant dans des vases clos, on ne la voit pas rougir dans l'espace de quatre à six semaines, et l'acide sulfurique ne s'y forme que très-lentement. Mais si l'on expose les pétales à l'air, ils deviennent violets et l'acide sulfurique se développe promptement.

Les pétales de l'expérience n'ont éprouvé que fort peu de changements.

Les coillots, traités plusieurs fois par l'acide sulfureux et chauffés dans l'eau à 40° C., n'ont été que très-faiblement rougis, par l'acide sulfurique, ce qui prouve que toute leur matière colorante avait été enlevée et était passée dans la solution.

Il résulte de ce qui précède, que la seconde théorie est exacte, quant à la formation d'une combinaison incolore, mais non quant à la permanence de l'union de cette combinaison avec les filaments. Le composé formé est, au contraire, facilement soluble dans l'eau, et le lavage n'a d'autre effet que de rendre plus sensible la blancheur naturelle des filaments.

Discussion de cette théorie par rapport à la laine. — Si les réflexions qui précèdent peuvent être légitimement appliquées au blanchiment de la laine, tous les réactifs, dont on a parlé, doivent dans ce cas, produire des phénomènes semblables ou au moins analogues.

L'auteur a donc soumis aux expériences suivantes, non-seulement de la laine, mais encore des étoffes de cette matière.

Les tissus désuintés, à la manière ordinaire, ont été exposés, pendant vingt heures, au gaz provenant de la combustion du soufre. On a ensuite traité la laine, pendant un quart d'heure environ, par l'eau portée à 40° C., puis on a fait chauffer davantage, au bain-marie, la solution obtenue, jusqu'à ce que tout l'acide libre ait été dégagé.

La solution était complètement incolore, elle exerçait une réaction acide sur le papier de tournesol; par conséquent, la matière colorante y était encore contenue à l'état de combinaison acide.

Par une addition d'acide chlorhydrique ou d'acide acétique et l'élévation à une température modérée, on précipitait de la solution concentrée, la matière colorante en flocons d'un brun jaunâtre.

Cet effet était produit d'une manière beaucoup plus marquée par une addition de soude ou d'un autre alcali qui rendait la liqueur brune, lorsque la quantité ajoutée était en excès.

La matière colorante était séparée par les acides plus forts que l'acide sulfureux, et l'on observait un dégagement considérable de cet acide.

D'autres réactifs, tels que le chlore, l'iode, l'alcool, l'acide sulfhydrique, opéraient des précipités analogues dans la solution.

Pour l'alcool, ce phénomène était fort peu marqué.

L'emploi de chlorure de barium et de l'acide chlorhydrique a démontré, comme dans les expériences précédentes, la présence de l'acide sulfureux et l'absence de l'acide sulfurique. Pour la laine soufrée, l'exposition à l'air a produit de l'acide sulfurique, et la solution contenant la combinaison de la matière colorante, s'est également montrée fort stable.

En concentrant cette solution par l'ébullition, on a vu une partie de la matière colorante s'en séparer, en flocons qui ne se sont pas redissous, lors du refroidissement. Il paraît donc que l'acide sulfureux s'en est séparé pour se dégager. La matière colorante, extraite par une de ces méthodes, n'était pas en quantité suffisante pour que l'on pût admettre la dissolution complète de toute celle qui existait, et d'ailleurs la laine soufrée n'était pas encore blanche à beaucoup près.

M. Leuchs, après l'avoir lavée dans l'eau, l'a donc traitée par de la soude, à laquelle il avait ajouté un peu de potasse caustique, et il a obtenu une solution brune. Dans cette solution, dont la nuance suffirait pour indiquer qu'elle contenait la matière colorante, les réactifs ont démontré la présence de cette matière, aussi bien que celle de l'acide sulfureux.

Il s'ensuit que la combinaison de la matière colorante de la laine avec l'acide sulfureux, est assez soluble dans l'eau pure, et beaucoup plus dans l'eau alcaline, même dans celle où l'alcali est à l'état de carbonate.

Il a paru intéressant de déterminer le poids perdu par la laine. L'auteur a donc désuinté avec du savon et du carbonate de soude 300 grammes de cette matière. La perte a été de 100 grammes.

Les 200 grammes restants ont été partagés en deux lots égaux.

Le premier lot de 100 grammes a été soufré pendant dix heures, puis pressé dans du papier à filtre et enfin séché à 15° C. dans de l'air privé d'humidité. La laine a perdu 3 grammes. Le deuxième lot, soufré de la même manière, puis traité par l'eau à 40° C., enfin, séché comme le précédent, a perdu 5 grammes.

Les 97 grammes de la première expérience, aussi bien que les 95 grammes et que 100 grammes de nouvelle laine, n'ont tous pesés que 95 grammes, après avoir été traités par le carbonate de soude à 15°, et séchés, comme il a été dit précédemment.

Pour procéder plus sûrement encore, l'auteur a recommencé la première expérience en chauffant rapidement la laine jusqu'à 40° C., au lieu de la presser dans du papier à filtre. Il a chassé ainsi l'excès d'acide sulfureux et a séché les filaments, comme pour les autres expériences. Il a obtenu le même résultat.

La laine soufrée et séchée ou passée dans l'eau est rude et perd toute la douceur qu'elle possède naturellement; mais, chaque fois qu'on la traite par le carbonate de soude, elle reprend sa première flexibilité.

En ce qui concerne ses propriétés, on peut ajouter que cette matière n'est pas, à beaucoup près, rendue aussi blanche par l'acide sulfureux, que le ferait supposer la formation d'un composé blanc sur une matière également blanche.

La laine reste jaunâtre dans beaucoup d'endroits, principalement dans ceux où l'humidité s'est accumulée. Le traitement par l'eau à 40° C. diminue, jusqu'à un certain point, ces taches jaunes, et le foulage produit encore cet effet à un plus haut degré.

Si l'on soufre encore une fois la laine traitée par l'eau, et :

1° Que l'on fasse sécher une partie à l'air, après l'avoir préalablement chauffée à 40° C. pour chasser l'excès d'acide sulfureux ;

2° Que l'on en traite une autre partie avec du carbonate de soude et du savon, et qu'on la fasse sécher, on observe des résultats fort différents, car la laine traitée par la première méthode devient brune, tandis que celle qui a subi la seconde manipulation atteint une blancheur remarquable. Or, s'il s'était réellement formé une

combinaison blanche, fixée d'une manière permanente sur les filaments, on ne comprendrait pas pourquoi le dégagement de l'acide sulfureux superflu ne suffirait pour rendre la laine parfaitement blanche. On a observé le même phénomène en traitant cette matière avec de l'eau, et la séchant ensuite.

On pourrait supposer, en consultant la première théorie, que la formation d'une combinaison blanche à la surface des filaments, est susceptible de diminuer la transparence de la laine; mais la loupe n'a rien fait observer de semblable; cette matière, sous l'influence du soufrage, paraissait même être devenue plus tranchante. Pour confirmer ses conclusions, l'auteur s'est proposé d'isoler la matière colorante combinée avec l'acide sulfureux; il y est parvenu par la méthode suivante, qui lui a donné un résultat assez satisfaisant.

Extraction de la matière colorante en combinaison avec l'acide sulfureux. — Après avoir désuinté la laine, l'auteur, pour en écarter toute trace de corps gras et ne conserver aucun obstacle à la cristallisation, a soumis la matière à l'action de l'ammoniaque caustique, et, après l'avoir bien lavée dans l'eau, l'a soufrée pendant six heures. Il l'a ensuite traitée par le carbonate de soude, dissous dans l'eau; et, après avoir concentré la liqueur brune qu'il a obtenue, il en a précipité la matière colorante par l'acide acétique, il a enfin filtré et bien lavé le précipité avec de l'eau aiguisée d'acide acétique et d'acide chlorhydrique.

La matière colorante, ainsi recueillie, avait un aspect terreux, d'un gris brun, avant d'avoir été séchée, elle se dissolvait dans l'eau chargée d'acide sulfurique, et exempte d'acide sulfurique. La solution incolore, ainsi obtenue, a été filtrée et concentrée au bain-marie, jusqu'à pellicule, avec beaucoup de précaution.

Le refroidissement a séparé la combinaison cherchée en paillettes cristallines, incolores brillantes, qui rougissent le tournesol, possèdent une saveur acide, sont dépourvues d'odeur, se dissolvent facilement dans l'eau, sont colorées en brun par les solutions alcalines, et laissent dégager l'acide sulfureux, lorsqu'on les traite par les acides plus puissants.

En les chauffant, on les décompose et l'on isole la matière colorante.

La quantité fournie par un demi-kilogramme de laine était si petite, que l'on ne pouvait la compter que par centigrammes.

Résumé. — Le blanchiment de la laine par l'acide sulfureux ne repose pas sur une destruction, ni sur la formation d'un composé incolore, recouvrant la laine d'une manière permanente, mais sur la simplification de la matière colorante, sous forme d'une combinaison soluble dans l'eau et les alcalis. La blancheur de cette combinaison n'a qu'une importance secondaire.

Lorsque le désuintage a enlevé les matières grasses, savonneuses ou analogues à la cire, ainsi qu'une partie de la matière colorante, qu'il a ramolli la laine et l'a préparée à l'action de l'acide sulfureux, le soufrage a pour effet de rendre soluble, le liquide reste toujours incolore, et il paraît même, au contraire, qu'une partie de la matière colorante se dissout dans la combinaison qui s'est formée d'abord et teint en jaune la solution.

Les passages suivants et successifs dans le carbonate de soude, le savon et l'acide sulfureux achèvent d'enlever la matière colorante qui disparaît totalement.

Le traitement par le carbonate de soude a encore pour but de rendre à la laine le moelleux dont l'acide sulfureux l'a privé.

L'acide sulfureux, à l'état de gaz, ne peut agir qu'avec lenteur; mais, en mouillant les étoffes, on le dissout dans l'eau dont elles sont imprégnées, et l'on abrège beaucoup le temps du travail. L'emploi des sulfites alcalins serait une faute contre l'économie, car ces sulfites se forment pendant le cours des opérations.

MEUNERIE

APPAREIL A ENSACHER LES FARINES

Par M. ANTONIO AVERLY, ingénieur à Sarraçosse (Espagne)

(PL. 298, FIG. 1 à 4)

Dans le cours de cette publication mensuelle, nous avons souvent eu l'occasion de décrire divers genres d'appareils de meunerie, tels que : triturateurs, moulins à meules horizontales et verticales, nettoyeurs, meules à moudre, appareils conservateurs des blés et des farines, machines à battre, trieurs mécaniques, sasseurs, etc.; mais jusqu'ici, nous n'avions pas encore mentionné tout spécialement les machines à ensacher; grâce à l'obligeance de M. Averly, ingénieur en Espagne, nous pouvons aujourd'hui combler cette lacune, en faisant connaître les dispositions d'un appareil de cette nature, établi dans des moulins montés par cet ingénieur.

Le système d'ensacheur, que nous allons décrire, a été appliqué dans plusieurs établissements de 8, 10 et 16 paires de meules, et, dans tous, il a donné de très-bons résultats et présenté des avantages sous le point de vue de l'économie de main-d'œuvre et de celui résultant de la conservation des sacs.

La marche de ces appareils est telle que le piston donnant 120 coups par minute, il emplit facilement 40 sacs à l'heure. Cette quantité a même été dépassée dans des expériences où elle s'est élevée à 60 sacs; mais il convient mieux de compter sur la moyenne de 40 sacs.

L'appareil de M. Averly est représenté par les fig. 1 à 4 de la planche 298.

La fig. 1 est une coupe verticale de l'appareil vu de face.

La fig. 2 en est une vue extérieure de côté.

Les fig. 3 et 4 font reconnaître les dispositions du piston fonceur et du système de coins formant la partie inférieure du conduit des farines, et dans laquelle le piston s'engage.

Le mécanisme comprend un tube B en tôle, installé sous le plancher A, sur lequel arrivent les farines blutées. Sur ce plancher est installé le mécanisme qui doit actionner le piston *b* suspendu à la tige *a*, qu'actionne la bielle *c*. Celle-ci est attachée au bouton *d* du plateau

e, formant manivelle et, à cet effet, calée sur l'arbre C, qui reçoit le mouvement du moteur au moyen de la poulie fixe P, montée près de la poulie folle P'. La tige du piston est guidée dans sa course verticale par son passage à travers le collet en bronze n, ajusté dans l'épaisseur de la traverse en fonte N, fixée au bâti de même métal qui supporte tout le mécanisme de la transmission de mouvement.

Le système d'embrayage et de débrayage pour mettre en marche ou provoquer l'arrêt, est très-simple; c'est une corde f, munie d'un anneau s'accrochant à un goujon f', fixé à l'une des colonnes H, qui soutiennent le plancher A; cette corde passe sur une double poulie g, pour venir s'attacher aux anneaux dont la traverse h est munie. Celle-ci porte la fourche i, dans laquelle s'engage la courroie de transmission qui se ment dans les supports m du bâti M; un contre-poids j rappelle la traverse et la fourche vis-à-vis la poulie folle, quand on dégage la corde f du goujon f'.

Le tube B est garni, à sa partie inférieure, de coins fixes en bois dur r, formant angle aigu incliné pour faciliter la descente de la farine, alors que le piston b est élevé. Ces coins ont leur partie inférieure méplate, afin que, quand le piston b formant étoile (voir fig. 3) vient se loger dans l'espace laissé libre entre les coins, la farine ne puisse pas remonter, et subisse, au contraire, le refoulement. La section horizontale du piston indiquée fig. 3, emboîte alors exactement dans celle des coins r (fig. 4); il y a donc, lors de la descente du piston et à son passage entre les coins, adhérence complète et même fermeture du conduit B. On doit comprendre que, dans cet état, lors du relèvement du piston, il devrait s'opérer une sorte d'aspiration de la farine; cet effet est neutralisé par la disposition même de la partie inférieure du cylindre B, auquel est adapté un tube intérieur k, formant entonnoir, et laissant un espace libre entre la paroi intérieure du tube B et la paroi extérieure de cet entonnoir. Des ouvertures x, pratiquées dans le cylindre B, permettent un libre passage à l'air.

La fig. 1^{re} présente la machine prête à fonctionner; le sac S est attaché au cercle l, par les procédés ordinaires seulement; au lieu que le bord soit passé en dehors, il est passé par dedans, puis retourné pour être fixé extérieurement. Le cercle l est muni d'oreilles n auxquelles des anneaux sont fixés pour recevoir les chaînes y, qui passent sur les poulies t, t', et redescendent pour venir s'accrocher aux petites poulies u et u', montées sur le même arbre U, formant un appareil de levage, étant muni à son extrémité du frein M', de la roue à rochet m', avec son cliquet d'arrêt z et de la manivelle motrice O.

Dans son mouvement de descente, et au fur et à mesure de son emplissage, le sac entraîne les deux chaînes y qui, en se déroulant

des poulies à gorge u et u' , auxquelles elles sont attachées, entraînent leur arbre U et le rochet m' , calé à son extrémité. Mais la descente rapide du sac est évitée au moyen du frein N , qui agit sur la circonférence de la poulie M' , montée à frottement doux sur l'arbre U , de telle sorte que celui-ci ne peut tourner qu'en entraînant par le rochet m' , le cliquet z , maintenu dans ses dents par un ressort et articulé sur l'un des bras de la poulie M' . Le sac ne descend donc qu'au fur et à mesure que le permet le frein à levier et à contre-poids N , dont on règle à volonté la puissance au degré convenable, en rapprochant plus ou moins le poids de l'articulation du levier.

Comme le sac prend toujours du poids en s'emplissant et qu'il pourrait entraîner les chaînes plus rapidement que l'action du piston peut le faire au commencement d'une opération, les chaînes sont disposées sur les poulies u et u' pour s'enrouler sur elles-mêmes, de sorte que quand le sac est vide, les chaînes agissent pour faire tourner les poulies sur un plus grand rayon ou plus grand levier, et plus le sac s'emplit, plus ce levier diminue, ce qui compense l'inégalité de pression dans le sac.

Quand le sac est rempli, on débraye au moyen de la corde f , que l'on dégage du piton f' , afin d'arrêter le mouvement du piston; celui-ci, par son propre poids, se place lui-même au bas de sa course et bouche l'ouverture du sac pour empêcher la sortie de la farine; on soulève alors doucement le levier à contre-poids du frein, et faisant tourner les poulies u et u' à l'aide de la manivelle O le sac tombe mollement sur le sol.

Dès que le sac est déposé sur le sol, on quitte le levier, on enlève le sac plein, puis le même ouvrier procède à l'attache et la mise en place d'un autre sac que l'on élève à hauteur voulue. Le rochet d'arrêt, dans cette circonstance, de la montée du sac, dispense de l'usage du frein, que l'ouvrier peut alors quitter, pour ne s'occuper que de guider le sac à hauteur voulue.

M. Averly a installé une machine semblable à celle que nous venons de décrire, dans un moulin de 12 paires de meules, et son service a procuré au propriétaire une économie, seulement en toile, qu'il estime à environ 53 francs par jour sur l'ancien système.

M. Averly nous écrit qu'il a fait construire, il y a quelques années, un moulin de 16 paires de meules dont le bâtiment est à l'épreuve du feu; il nous donne à ce sujet divers renseignements que nous croyons intéressants de reproduire.

Toute la charpente de la toiture du bâtiment est en fonte et en fer. Les colonnes sont en fonte et creuses, pour recevoir de l'eau à l'intérieur; communiquant entre elles, elles forment tuyaux et sont munies

de robinets qui donnent la facilité de prendre de l'eau ; une pompe d'un fort calibre tient continuellement plein un réservoir de 6 mètres cubes d'eau, placé au sommet du pavillon de nettoyage. Les poutres sont toutes en fonte, à double T, semblables à celle indiquée fig. 2 ; elles supportent des voûtes en briques de 6 centimètres d'épaisseur et de 4 mètres d'ouverture, avec 35 centimètres seulement de flèche. La partie supérieure des voûtes formant plancher est en briques vernies, ce qui est d'un très-bel aspect. Afin que les planchers ne soient pas percés, aucune courroie ne passe d'un étage à l'autre.

Les meules ont 1^m,50 de diamètre et peuvent donner de 135 à 145^k de farine par heure ; elles sont divisées en deux jeux, 8 paires d'un côté et 8 paires de l'autre ; les nettoyages, très-complexes, sont situés entre les deux jeux, dans les cinq étages du bâtiment, tous occupés par des machines diverses. Deux turbines, de 10 chevaux chacune, actionnent les deux jeux de meules, disposées en ligne droite et commandées par des courroies. Les nettoyages sont concentrés au centre, pour éviter la propagation du feu en cas d'accidents.

Les bluteries sont situées au même étage que leurs transmissions, reliées au plafond par l'intermédiaire de plaques en fonte. Les mouvements des nettoyages sont fixés sur les planchers, afin de faciliter le graissage et la pose des courroies.

Aucune des opérations n'est effectuée manuellement, tout marche mécaniquement ; les tire-sacs sont supprimés. Le personnel de l'usine se compose seulement d'un contre-maitre et trois hommes pour piquer les meules, un homme au nettoyage et quatre pour les deux ensacheurs.

Pour le nettoyage des poussières, il y a deux tubes ou cylindres où vont aboutir tous les étages, au moyen de canaux. Les poussières et les pailles sont chassés dans ce cylindre, d'où elles se rendent dans la rivière, tandis que le blé nettoyé est conduit dans les grandes trémies, situées au rez-de-chaussée des nettoyages. L'application de ces cylindres rend de grands services, en ce qu'elle permet de supprimer plusieurs manœuvres, puisque un seul homme fait le service des nettoyages pour les cinq étages.

Tout l'ensemble de l'usine présente la plus grande symétrie ; à l'intérieur, chaque côté est identique ; même transmission à droite qu'à gauche, machines semblables disposées dans le même ordre, ca-

FILATURE

MÉTIER A FILER

Par MM. ASHWORTH et SLOTT, de Rochdale (Angleterre)

(Patente anglaise du 31 mai 1885)

PL. 298, FIG. 5 A 9

M. Ashworth, ingénieur, et M. Slott, filateur, ont pris en Angleterre une patente pour un appareil appliqué aux métiers à filer ordinaires, et au moyen duquel il devient facile d'enlever rapidement et sans les détériorer, de dessus ces métiers, les bobines, tubes, époules ou autres appareils d'enroulage des fils.

Ils ont également étudié des dispositions, qui leur facilitent, alors qu'ils ont procédé à l'enlèvement des bobines pleines, de les remplacer immédiatement par d'autres semblables, mais vides, destinées à recueillir les nouveaux fils travaillés.

Les diverses dispositions, dont il s'agit, sont représentées par les fig. 5 à 9 de la planche 298.

La fig. 5 est une élévation de l'extrémité d'un métier auquel les perfectionnements ont été appliqués.

La fig. 6 est une section transversale de cette partie du métier.

Les fig. 7, 8 et 9 sont des dispositions diverses d'ailettes.

Sur le double bâti A, qui reçoit l'ensemble du système de transmission des mouvements, est assemblé le châssis C qui porte les cylindres frotteurs D, au-dessous desquels sont disposées les ailettes G autour de leurs bobines F ; celles-ci sont montées sur leurs broches H, garnies de petites poulies de transmission et assemblées sur les barres d'ascension et de descente I et K.

Un arbre L ou fuseau longitudinal règne tout le long de la machine, derrière les bobines ou époules ; il porte à des distances déterminées un certain nombre de leviers m, dont les extrémités sont percées pour recevoir un fil de métal n, qui règle également tout le long du châssis. Ce fil métallique se trouve au niveau de la partie inférieure des bobines, et lorsqu'il est actionné au moyen d'un mécanisme, dont on parlera plus loin, ou à la main, il frappe les bobines et les jette toutes simultanément dans une poche ou récepteur O, placé en face et tout le long

de la rangée des bobines. Lorsqu'on n'emploie pas ce récepteur, il occupe la position indiquée en ponctué, fig. 6.

Les broches H auxquelles sont fixées les ailettes sont creuses et traversées par des tiges P, qui sont fixées à la barre de soulèvement K, dont la course est telle que si on veut enlever les bobines, on peut d'abord faire descendre toutes les broches et dégager aussi les bobines qui peuvent alors recevoir l'action du fil n , qui les attaque par leur partie inférieure.

Dans les machines du système de MM. Ashworth et Slott, et dans lesquelles les ailettes sont interverties, la course ou la descente des broches P doit être réglée de manière à les retirer des bobines, tubes ou époules. Cette action s'accomplit en faisant faire à la traverse K une ascension maximum. Mais si on désire appliquer cette disposition pour l'enlèvement des bobines à des machines à filer ordinaires, dont les ailettes sont fixées aux extrémités des broches et au-dessus des bobines, le plateau qui porte celles-ci doit être suffisamment élevé pour permettre leur dégagement.

Après cet enlèvement des bobines garnies, il convient de les remplacer par d'autres bobines vides. A cet effet, derrière elles est disposé un arbre longitudinal q , portant un certain nombre de leviers R, correspondant avec les broches. A l'extrémité de chacun de ces leviers est fixée une goupille saillante d et un ressort e sur lequel on place les bobines vides, qui y sont retenues jusqu'à ce qu'elles soient appliquées par la mise en fonction de l'appareil.

Si l'on veut placer les bobines vides sur les fuseaux, l'arbre q est tourné en partie à la main, ou par un mécanisme mis lui-même en mouvement par la machine, afin d'obtenir la descente des bobines, qui se trouvent alors placées sur les plateaux élévatoires. On actionne les tiges P pour soulever les fuseaux, il y a pression contre la face des ressorts e , du côté postérieur aux leviers R, de telle sorte que les têtes saillantes des goupilles d passent par les ouvertures de ces leviers, et lorsque l'arbre q retourne à sa position première, les bobines vides descendent sur les broches, époules ou tubes, engageant les bouts de ces fuseaux entre de petits ressorts en acier g et la bobine (voir fig. 6 et 8); le système est alors disposé pour l'enroulage des fils.

L'arbre q pouvant être animé d'un léger mouvement latéral, permet le placement des bobines vides sur les goupilles saillantes, en faisant correspondre les leviers avec les tiges P.

Pour l'obtention des divers mouvements nécessaires, voici comment ils s'opèrent :

Un arbre vertical S, mobile sur une crapaudine fixée au palier S', est maintenu en position verticale par le collet S²; il est muni d'un

pignon d'angle T, qui engrène avec un pignon semblable T', calé à l'extrémité de l'arbre *q*. Une came U, placée sur l'arbre S, sert à donner à l'arbre *q* un léger mouvement de translation pour faire correspondre les leviers R aux bobines, éloignant la roue T' de celle T. Une goupille V, fixée à l'extrémité de la traverse L, met le fil en prise avec les bobines, quand cela est nécessaire.

L'arbre S porte également un pignon d'angle W', transmettant le mouvement à un pignon semblable W, calé sur l'arbre *v*, qui, au moyen de pignons et de crémaillères *v'*, communiquent les mouvements ascensionnel et descensionnel à l'arbre qui porte les tiges qui reçoivent les bobines. Une came W², fixée sur l'arbre S', agit comme la came U pour faire désengrener la roue W, quand on ne fait pas usage de l'appareil servant à enlever les bobines pleines. A la partie inférieure de l'arbre central S est également fixée une came X, agissant contre la goupille d'arrêt Y pour mettre alternativement en fonction les engrenages de transmission. Un petit volant à main Z, permet de donner le mouvement à l'arbre S. Des ressorts à boudin Z' et Z² (fig. 6), placés sur les côtés des leviers *m* et de l'arbre *q*, rappellent ces organes en position pour recevoir l'action des roues d'angles, calées sur l'arbre S.

Nous avons dit que les nouvelles dispositions de MM. Ashworth et Slott consistaient aussi dans l'établissement d'une ailette à bras élastiques; ces bras sont tubulaires et viennent constamment presser les fils enroulés, ainsi qu'on le voit fig. 7, dans le but de rendre cet enroulage plus uniforme, sous l'action de l'aillette, au fur et à mesure que ses bras tendent à prendre la position verticale, ainsi que l'indique le tracé ponctué.

Enfin, pour assurer une meilleure prise du fil par les bras de l'aillette, les auteurs proposent la disposition indiquée fig. 9, dans laquelle les bras, en outre des queues de cochon Y qui les terminent d'ordinaire, sont munis d'un second appendice semblable Y', un peu au-dessus, afin que le fil ne s'échappe pas de l'aillette, alors qu'on le coupe ou le casse pour enlever la bobine pleine.

NAVIGATION

PROPULSEUR-GOUVERNEUR DIT GODILLE-ÉVOLUEUR

Par M. GLOTIN, ancien lieutenant de vaisseau à Bordeaux.

(PL. 298, FIG. 10 A 13)

M. Glotin, ancien lieutenant de vaisseau, qui s'occupe tout spécialement des moyens propres à la propulsion des navires, a pris un brevet d'invention pour une sorte de gouvernail qu'il nomme Godille-Évolueur, dont il a étudié les dispositions et le jeu d'une manière qui doit intéresser le commerce maritime.

L'appareil dont il s'agit est, suivant l'auteur, plus spécialement applicable aux navires d'un faible tirant d'eau.

Pour des navires plus profonds, son installation présenterait de sérieuses difficultés. Pour ces navires, d'ailleurs, l'hélice ne laisse rien à désirer en tant que propulseur. Tout au plus la godille pourrait-elle y être adaptée dans des proportions restreintes et accessoirement à l'hélice. Son emploi se bornerait alors à faciliter les évolutions.

On se rendra compte des dispositions de la godille-évolueur par l'examen des fig. 10 à 13 de la planche 298.

La fig. 10 est une élévation longitudinale de l'appareil.

La fig. 11 une élévation de face de la godille isolée.

La fig. 12 est une coupe verticale à une plus grande échelle de la partie supérieure de l'arbre de la godille.

La fig. 13 est une projection horizontale du même mécanisme.

La godille se compose d'un arbre longitudinal *a*, placé au-dessus de la flottaison à une hauteur égale à une fois et demie environ, le tirant d'eau. Cet arbre est destiné à recevoir de la machine et à transmettre au propulseur un mouvement circulaire alternatif d'environ 60 degrés. Immédiatement en avant du propulseur, il est engagé dans un palier de poussée *b* à plusieurs collets, fixé sur la tête de l'étambot d'avant *c*, qui s'élève à cet effet à la hauteur convenable.

L'extrémité arrière de l'arbre est soutenue, un peu en arrière du palier *b*, par un second palier *c*, fortement fixé au pont et épontillé en dessous. C'est entre ces deux paliers que le propulseur se relie à l'arbre qui s'aplatit en cet endroit pour former une plaque circulaire *d* d'une trentaine de centimètres de diamètre environ, dont le plan est horizontal, pour la position moyenne du propulseur, et qui est percée

à son centre d'une ouverture de 12 à 15 centimètres de diamètre.

Dans cette ouverture vient se placer une pièce *f*, que nous nommerons *pied du support*, et qui consiste en un tube à peu près cylindrique, dont les parois ont environ 3 centimètres d'épaisseur. Le diamètre extérieur de ce tube est un peu plus faible vers le bas qu'à l'endroit qui s'engage dans la plaque *d*. Son vide intérieur est également tronconique, les deux diamètres supérieur et inférieur diffèrent très-peu; mais c'est le diamètre inférieur qui est le plus grand. Les parois de ce vide sont soigneusement alésées. Ce tube porte près de son extrémité supérieure un collet *g* qui vient reposer, en s'y appliquant exactement, sur la face supérieure de la plaque *d* de l'arbre.

L'extrémité supérieure du tube, au-dessus du collet, a ses parois plus minces que la partie inférieure, et présente un épaulement à un centimètre et demi au-dessus du collet.

Sur la partie inférieure du pied du support vient s'emboîter exactement le support *h*, qui est aussi un tube légèrement tronconique, dont les parois épaisses de un centimètre et demi, vont en s'amincissant jusqu'à un étranglement situé vers le bas, où cette épaisseur n'est plus que de 8 millimètres environ.

Le support a à sa partie supérieure un collet *i*, qui s'applique sur la face inférieure de la plaque *d*. Les deux collets sont reliés par des boulons qui les traversent, ainsi que la plaque *d*, en sorte que le support se trouve très-solidement relié à l'arbre.

La partie inférieure du support est terminée par une partie cylindrique *k*, d'environ 25 centimètres de longueur, et dont l'extrémité inférieure est très-près de la surface de l'eau. L'intérieur de ce col est alésé.

La godille proprement dite se compose d'une tige ronde *l*, et d'une pelle *m*; cette dernière est divisée par l'axe de la tige en deux parties inégales, la plus grande étant au moins deux fois plus large que l'autre. Cette pelle descend, lorsque la godille est verticale, jusqu'à une faible distance au-dessus de la quille. Elle ne s'élève pas tout-à-fait jusqu'à la hauteur de la flottaison. La tige remonte par le col du support et le pied du support, dans lesquels elle peut tourner à frottement très-doux.

La partie longue de 15 à 20 centimètres qui dépasse le pied du support est carrée et percée d'une mortaise dans laquelle passe une clef *n*, qui soutient la godille en s'appuyant sur une rondelle *o*, qui repose elle-même sur la tranche supérieure du pied du support, sur laquelle elle peut glisser circulairement.

La rondelle *o*, dont la position relativement à la tige de la godille est invariable, par suite de la forme carrée de la tête de celle-ci, est

pourvue d'un bras p , qui s'étend horizontalement dans le plan de la pelle de la godille, du côté de la grande partie de cette pelle. Ce bras sert à limiter le mouvement circulaire que peut prendre la godille, au moyen de deux arrêts q (fig. 13), fixés sur la face supérieure d'une roue r qui a pour axe la partie du pied du support qui surmonte le collet; cette roue repose sur l'épaulement indiqué dans cette partie.

La roue r fait partie de l'*appareil directeur*, qui est destiné à donner à la godille autour de son axe les positions qui répondent aux différents effets que l'on se propose d'obtenir, et elle se nomme elle-même *roue directrice*.

Les deux arrêts q sont deux boulons à tête allongée qui traversent la roue au-dessous de laquelle ils sont fixés par un écrou. Pour les positions indiquées dans les figures, ils permettent à la godille de tourner de 45 degrés de chaque côté de sa position moyenne, en tout 90 degrés.

D'autres trous, convenablement percés dans la roue directrice, permettent de changer la position des arrêts, et de faire varier l'amplitude du mouvement de chaque côté de la position moyenne entre 30 et 60 degrés.

La roue r est dentée sur son pourtour, et conduite ou maintenue par une vis sans fin à deux filets s , nommée *vis directrice*, placée transversalement en arrière. La vis directrice, qui tourne dans des supports faisant corps avec l'arbre, est mise en mouvement par le moyen d'une poulie t que porte son axe; cette dernière est mue elle-même par une chaîne sans fin u qui l'embrasse. Cette chaîne, en quittant la roue t passe sur des rouleaux v , dont la disposition est telle que les deux brins de la chaîne abandonnent l'arbre en se dirigeant vers l'arrière parallèlement au prolongement de son axe, et aussi près que possible de ce prolongement.

Par suite de cette disposition, le mouvement alternatif de l'arbre ne fera varier que très-peu la direction de ces brins. Ceux-ci sont ensuite guidés par deux rouleaux x , portés par un montant fixe y , et remontent embrasser une seconde poulie z , placée à la tête de ce montant et que l'on fait tourner au moyen d'un volant à poignées w , que manœuvre le timonnier.

Les dimensions relatives des poulies z et t sont telles que la dernière fait quatre tours pour trois tours de la poulie z . La vis directrice s étant à deux filets et la roue directrice ayant 32 dents, il faut quatre tours de la vis pour faire tourner la roue d'un cadran, et huit tours de cette vis ou six tours du volant à poignées, pour changer la position de la roue directrice d'avant en arrière.

Le propulseur sort du navire par une ouverture convenablement

disposée dans la voûte et ayant la largeur voulue pour ne pas gêner son mouvement. La pelle de la godille se trouve placée, lorsque le propulseur est vertical, dans une cage formée par l'étambot-avant e , un étambot-arrière e' et la quille g' . Pour que l'eau ne puisse pas s'introduire dans l'intérieur du navire par l'ouverture de la voûte, une forte cloison étanche est placée en arrière de l'étambot-avant. Il n'y a pas de gouvernail, la godille pouvant le remplacer dans toutes les circonstances, comme on le verra plus loin.

Voici de quelle manière agit la godille-évolueur :

Toutes les fois que le propulseur marche dans un sens, la résistance éprouvée par la pelle, de la part de l'eau, se répartissant inégalement des deux côtés de l'axe de la godille, la grande partie de la pelle tend à s'éviter du côté opposé au sens du mouvement. Le bras p limite ordinairement cette rotation en venant buter sur l'un ou l'autre des deux arrêts.

Lorsque le rayon de la roue r , situé entre ces deux arrêts et à égale distance de chacun d'eux, est tourné directement en arrière, la position où s'arrête la pelle à chaque demi-oscillation, est symétrique de celle qu'elle occupe pendant une demi-oscillation en sens inverse. Ainsi, pour deux demi-oscillations successives, les résistances éprouvées par la pelle seront égales et symétriquement dirigées.

De plus, il est facile de voir que les positions de la pelle seront telles que ces résistances, qui leur sont à peu près normales, auront leurs composantes longitudinales dirigées dans le même sens et vers l'avant, et leurs composantes transversales dirigées en sens inverse de celui du mouvement de la pelle pendant la demi-oscillation à laquelle elles correspondent.

L'effet des composantes longitudinales s'ajoutera donc, tandis que chaque composante transversale détruira l'effet de celle qui répond à la demi-oscillation précédente, en sorte que le navire marchera de l'avant en faisant des embardées, qui seront d'autant plus faibles que le mouvement du propulseur sera plus précipité.

Si le rayon de moyenne position, au lieu d'être dirigé vers l'arrière, était dirigé directement en avant, il se produirait des effets analogues ; seulement, en ce cas, les composantes longitudinales des résistances seraient dirigées en arrière, et c'est en ce sens que marcherait le navire.

Si maintenant on dévie le rayon de position moyenne, et qu'au lieu de le laisser dirigé directement en avant ou en arrière, on le fasse passer à tribord ou à bâbord du plan longitudinal, il est évident que l'égalité des composantes transversales sera rompue et que l'une des deux, celle qui répond à la position de la pelle qui fait le plus petit

angle avec le plan longitudinal, l'emportera sur l'autre, en sorte que l'arrière du navire sera en définitive entraîné du côté vers lequel elle agit, c'est-à-dire, du côté opposé à celui où se trouve placé le rayon de moyenne position.

On voit qu'il sera facile, par ce moyen, de maintenir le navire en marche dans une direction déterminée, et cela également bien, soit que l'on marche en avant ou que l'on marche en arrière, tandis que, sous cette dernière allure, le gouvernail ordinaire est le plus souvent inefficace et capricieux dans ses effets. Si l'on faisait tourner la roue *r* d'une quantité assez considérable pour que la pelle pût atteindre, pendant l'une de ses demi-oscillations, la position où tend à la ranger la résistance de l'eau, cette résistance deviendrait nulle pendant cette demi-oscillation, et aurait, au contraire, une grande énergie pendant la demi-oscillation en sens inverse. Le mouvement d'évolution s'opérerait donc avec une grande rapidité.

Il convient d'examiner particulièrement le cas où le rayon de position moyenne est placé par le travers, à bâbord, par exemple. Quand le propulseur marchera vers tribord, la pelle ne portera sur aucun arrêt et prendra librement la position où elle n'éprouve plus de résistance. Pendant la demi-oscillation en sens inverse, elle sera, au contraire, maintenue par l'un des arrêts, suivant une position oblique, et exercera, ainsi qu'il a été dit, une action transversale qui fera évoluer le navire. Mais ce qu'il importe de considérer, c'est le sens suivant lequel agira la composante longitudinale de la résistance.

Si le navire marchait en avant, c'est évidemment vers l'arrière que serait entraînée la grande partie de la pelle à la fin de la demi-oscillation sans résistance, et la face pressée par l'eau serait, pendant la demi-oscillation suivante, tournée vers l'avant. C'est donc vers l'arrière que s'exercerait l'action de la composante longitudinale. Si, au contraire, le navire eût marché en arrière, la grande partie de la pelle eût été entraînée en avant, et la face pressée de la pelle étant tournée vers l'arrière, la composante longitudinale agirait vers l'avant.

Ainsi, lorsque le rayon de position moyenne est par le travers, la godille, indépendamment de son effet comme évolution, tend toujours à retarder la vitesse actuelle du navire. Si donc le navire était préalablement sans vitesse, celle, nécessairement assez faible qui lui serait communiquée par la première demi-oscillation où la pelle éprouve de la résistance, serait détruite dans la demi-oscillation de même sens qui suivrait; le navire ne prendrait donc que des vitesses très-faibles, alternativement dans un sens et dans l'autre, en sorte que l'évolution s'effectuerait rigoureusement sur place.

Dans un cas pressant, comme un abordage ou un échouage immi-

ment, cette propriété de la godille donnerait le moyen d'évoluer dans un espace très-restreint, puisqu'en même temps qu'elle ferait énergiquement tourner le navire, elle agirait pour diminuer sa vitesse.

Lorsqu'on marchera à la voile, la godille pourra servir de gouvernail; car, en fixant le propulseur dans une position verticale et arrêtant le bras p sur le rayon de moyenne position, il sera possible de faire prendre à la pelle, par le moyen de l'appareil directeur, toutes les positions convenables.

Comme propulseur, la godille présente des avantages incontestables, en regard de quelques inconvénients qui peuvent être très-facilement atténués.

En admettant que la vitesse communiquée à l'eau par la pelle soit dirigée suivant la normale à son plan, ce qui est à peu de chose près exact, on voit que si les arrêts sont placés à 45 degrés de la position moyenne, la pelle occupant pendant chaque demi-oscillation un plan perpendiculaire à celui qu'elle occupait pendant la demi-oscillation précédente, la vitesse, communiquée à l'eau pendant cette précédente demi-oscillation, sera précisément parallèle à la position actuelle de la pelle, en sorte que cette vitesse préalable de l'eau n'influera en rien sur l'action du propulseur.

Il est loin d'en être de même pour l'hélice, qui agissant toujours dans le même sens, finirait, si la vitesse du navire ne l'amenait toujours dans une eau nouvelle, par éprouver peu de résistance de la part du fluide, ainsi que cela a lieu quelquefois pour les grandes hélices, lorsqu'une cause quelconque retarde le navire; et toujours pour les petites, auxquelles seules il faut comparer la godille, puisque celle-ci n'est applicable qu'à des navires d'un faible tirant d'eau. Ces petites hélices ont toujours, en effet, un recul très-considérable, parce qu'en raison de la petitesse de leur pas et de leur grande vitesse de rotation, chaque aile vient passer trop peu en avant du point où a passé l'aile qui la précède, et agit par suite sur de l'eau ayant déjà de la vitesse dans le sens où elle-même tend à la pousser.

Si l'angle des deux positions de la pelle était moindre que 90 degrés, s'il était de 60 degrés, par exemple, la vitesse communiquée à l'eau dans la demi-oscillation précédente serait dirigée contre la pelle sous un angle de 30 degrés, et augmenterait la résistance éprouvée par celle-ci, donnant ainsi plus d'efficacité au propulseur. Cette dernière considération est fort remarquable et permet d'espérer une très-grande utilisation du travail dépensé.

Il est facile de conclure de ce qui précède que la godille sera surtout très-supérieure dans toutes les circonstances où la marche du navire est ralentie, puisque son action n'est nullement diminuée,

comme celle de l'hélice, par ce fait qu'elle agit plusieurs fois sur la même eau. Elle permettrait donc de lutter contre une brise un peu fraîche.

Indépendamment de la manière plus efficace dont le propulseur agit sur l'eau, la quantité même de l'eau sur laquelle il agit est plus grande dans un temps donné, car cette quantité est proportionnelle à l'aire décrite par la pelle, et la fig. 11, où le cercle ABC représente le disque de l'hélice, et la surface DEFGH, l'aire décrite par la pelle de la godille, suffit pour montrer tout l'avantage de cette dernière sous ce rapport.

Enfin, les pertes de travail, par suite des effets centrifuges, seront aussi moins grandes qu'avec l'hélice correspondante, le rayon étant 4 à 5 fois plus grand.

De ces deux dernières considérations, il résulte que l'on pourrait encore obtenir de la godille des effets utiles, avec un tirant d'eau bien moindre que celui que l'hélice force à conserver.

À côté de ces avantages, la godille présente l'inconvénient d'avoir un mouvement alternatif, ce qui occasionne des pertes de force vive à chaque changement de sens du mouvement. On peut faire disparaître cet inconvénient presque entièrement, en arrêtant le propulseur en fin de course au moyen d'un ressort qui lui restituerait, en sens inverse, la plus grande partie de la force vive qu'il possédait. Toutefois, on pourrait craindre l'action de ces chocs répétés sur les liaisons du navire. M. Glotin ne croit pas que cette crainte soit fondée, car il existe bien des dispositions qui permettraient de combattre l'effet de ces chocs. Cependant, il n'a pas fait figurer ces ressorts dans la description de son appareil, persuadé que sans eux son action sera encore très-suffisante. On voit qu'il sera toujours facile d'y revenir, si l'expérience en faisait sentir le besoin.

La godille sera aussi plus lourde que l'hélice correspondante. Cependant, pour les petits tirants d'eau son poids ne sera pas disproportionné. Il n'en serait pas de même pour les grands navires, et c'est là le principal obstacle qui s'oppose à ce qu'elle puisse être employée à leur propulsion.

Si l'on appliquait la godille à des navires très-larges, comme les batteries flottantes à petit tirant d'eau, les grands chalands sur les rivières, il conviendrait d'en établir deux symétriquement placées, l'une seulement en avant de l'autre, d'une quantité suffisante pour qu'elles ne se rencontrent pas. Le tracé de ces organes ferait reconnaître combien les aires réunies de ces deux propulseurs dépassent en surface le disque de l'hélice correspondante. On pourrait, il est vrai, établir, et on a établi, deux hélices placées d'une manière analogue. Mais il faut

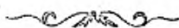
alors, pour diminuer les porte-à-faux, avoir recours à des bâtis extérieurs très-susceptibles d'avaries.

Les deux godilles devraient marcher en sens inverse, ce qui supprimerait les embardées. Leurs appareils directeurs seraient commandés par la même roue à poignées. L'action pour évoluer serait alors continue, car les godilles marchant en sens inverse l'une de l'autre, il y en aurait toujours une qui serait en action, lorsque les rayons de moyenne position seraient par le travers.

Au point de vue de la facilité d'installation, de réparation et d'entretien, la godille présente des avantages notables.

Ne touchant nulle part à la carène, il est inutile qu'elle soit en bronze. Elle est très-facile à visiter et à démonter, et enfin elle évite une des plus grandes causes de graves avaries, l'arbre étant au-dessus de l'eau au lieu de sortir du navire par un trou pratiqué dans les œuvres vives. Une godille de rechange est plus facile à placer, malgré sa longueur, et à loger à bord qu'une hélice, et, enfin, on a pu se convaincre qu'elle ne présente aucune pièce de construction difficile.

Les applications de la godille embrassent tous les cas où les petits tirants d'eau sont utiles, et ne seraient restreintes que par les causes économiques qui font préférer les voiles à la vapeur toutes les fois que les premières sont suffisantes.



SOMMAIRE DU N° 132. — DÉCEMBRE 1861.

TOME 22^e. — 11^e ANNÉE.

Perfectionnements apportés dans la construction et les dispositions des compteurs à gaz, par M. J. Williams.	281	Transformation de la fonte en acier, par M. de Saint-Simon-Sicard	298
Application de l'air comprimé aux montecharges des sucreries, par MM. Rousseau, Bartholomy et Mariotte.	284	Navettes à tisser, par M. Lambert	300
Moulinet-brasseur ou cuve-matière mécanique à délayer le malt, par M. Veinberger	285	Appareil centrifuge employé dans le traitement du sucre, par M. Napier.	301
Cylindres ébaucheurs destinés à la fabrication de la tôle, des fers plats, etc., par M. Robert	290	Rouleaux et ensouples perfectionnés, par MM. Cumber et Flint	303
Communication de M. Flachet à la Société des ingénieurs civils sur la fabrication du fer dans les établissements du Thames iron brndling, à Londres	291	Procédés employés pour blanchir les tissus de laine au moyen de l'acide sulfureux, par M. Leuchs	305
		Appareil à ensacher les farines, par M. A. Averly	312
		Métier à filer, par MM. Ashworth et Slott.	316
		Propulseur-gouverneur dit godille-évalueur, par M. Glotin	319

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 21 et 22 du Génie Industriel

ANNÉE 1861

Nota. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

AGRICULTURE.		la mesure d'écoulement des liquides, par M. Guyet.		21	303
Charrue à vapeur, par M. Dickoff.	21	54	Perfectionnements dans les appareils photographiques, par M. Lachenal	22	98
Etude sur les engrais, par M. Coquard.	21	164	Note sur un instrument pour la solution graphique de quelques problèmes de la géométrie, par M. A. Simon	22	181
<i>Id.</i> <i>id.</i>	21	176	Indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, par M. Dufour.	22	204
Destruction des insectes nuisibles à l'agriculture, par M. Giraud.	21	250	Compteur d'eau à diaphragme, par M. Uhler fils.	22	228
Coupe-racines perfectionnés, par M. Champonnois.	22	91	Emploi de la glycérine dans les boussoles marines, par M. Santi.	22	273
ALIMENTATION.					
Distribution des eaux publiques aux habitants des grandes villes, par M. Grimaud.	22	24	Perfectionnements apportés dans la construction et les dispositions des compteurs à gaz, par M. J. Williams.	22	281
Modification des eaux dans les réservoirs, par M. Coste.	22	148	BEAUX-ARTS.		
APPAREILS ET INSTRUMENTS DE PRÉCISION					
Balance hydrostatique, par M. Kœppelin.	21	24	Gravure en relief sur métaux, par M. Jacquemin.	21	308
Compteur des liquides, par M. Robertson.	21	41	Procédé de gravure, dit chryso-glyptie, par M. Firmin Didot.	22	33
Pèse-acide décimal, par M. Steiner.	21	104	BIBLIOGRAPHIE.		
Dynamomètre pour mesurer la force motrice absorbée dans les machines de filature, par M. Weide.	21	127	Analyse du traité théorique et pratique des moteurs à vapeur de M. Armengaud aîné, extrait du rapport de M. Mariotte	22	116
Régulateur de machines à vapeur, par M. Hamm.	21	153	<i>Id.</i> <i>Id.</i>	22	185
Contrôle des rondes pour les établissements industriels, par M. Collin.	21	225	<i>Id.</i> <i>Id.</i>	22	232
Compteur hydraulique pour					

CÉRAMIQUE.

Produit hydrofuge, émail cristallin et marbres artificiels, par M. Candelot	21	105
Fabrication des cornues, par M. Roux	21	55
Composition plastique propre à remplacer les plâtres, les terres cuites, les pierres factices, par M. Lippmann	22	29
Composition et application de l'émail aux vases et poteries de faïence, par M. Monnier	22	31
Application de la céramique à revêtements intérieurs ou extérieurs des bâtiments, par M. Honoré	22	55

CHAUFFAGE.

Appareil fumivore pour les fourneaux et foyers industriels, par M. Poivret	21	30
Appareil à mouler les charbons, par M. Muleur	21	90
Traitement de la tourbe, par M. de Bartelats	22	101
Fourneau à courant d'air chaud forcé, par M. E. Jones	22	123
Fluides combustibles propres au chauffage et à l'éclairage, par M. Livermore	22	125

CHEMINS DE FER.

Système de frein applicable aux voitures de chemins de fer, par M. Castellvi	22	84
Nouveau système de roues pleines, entièrement en fer, pour les véhicules de chemins de fer, par M. Bouniard	22	174
Locomotives-tenders appliquées au service des fortes rampes et des courbes de petits rayons, par M. Behne	22	259
<i>Id.</i> <i>id.</i>	22	274

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Le rouge d'aniline, production de la fuschine, par MM. Renard et Franc	21	9
Fabrication et application industrielle du sulfure de carbone, par M. Deiss	21	14
Fabrication de l'oxyde de zinc, par M. Taylor	21	20
Vernis propre à rendre les matières inflammables, par MM. Carteron et Demangeot	21	67
<i>Id.</i> <i>id.</i>	21	131

Extraction du phosphore des os, par M. Cari-Mantrand	21	80
Fabrication du prussiate de potasse et du bleu de Prusse, par M. Renard	21	92
Le bichlorure d'étain considéré comme dissolvant, par M. Girardin	21	175
Composition de liquide argentifère et aurifère, par M. Pioger	21	214
Rectification des alcools, par M. Lacambre	21	228
Appareil condenseur du gaz acide hydrochlorique, par M. Bangert	21	260
Moyen de purification des sucres végétaux appliqués à la fabrication du sucre, par M. E. Rousseau	21	299
Fabrication du sucre de betterave et de l'alcool, par M. Rivet	21	315
Blanchiment des matières propres à la fabrication du papier, par M. Gothy-Perey	21	324
Analyse de l'eau de Seine à Passy et à Montmartre	21	334
Note sur la fabrication des térébenthines, essences, résines, goudrons, l'huile, etc., par M. Manès	22	34
Fuschine et aniline, par MM. Scheider et Schutzenberger	22	43
Couleur violette, par M. Thierry-Mieg	22	43
Extraction de la matière colorante de la garance, par M. Kopp	22	44
Fabrication de savon neutre, par MM. Broussais et Carpentier	22	46
Purification et épuration des huiles, par M. Leiser	22	50
Essence légère propre à la carburation du gaz d'éclairage, par MM. Launey et Dominé de Vernez	22	61
Fluides combustibles propres au chauffage et à l'éclairage, par M. Livermore	22	125
Fabrication de l'acide sulfurique, par M. Pétrie	22	128
Action de l'hypochlorite de chaux sur le soufre, et de l'emploi du mélange de ces corps pour la vulcanisation du caoutchouc	22	211
Siccatif incolore, par M. Verhaeren	22	263
Procédés employés pour blanchir les tissus de laine au moyen de l'acide sulfureux, par M. Leuchs	22	305

CONCOURS. — EXPOSITIONS.

Concours régional et exposition universelle dans la ville de Metz en 1861	21	411
Exposition nationale de l'industrie et de l'agriculture à Nantes en 1861	21	413
Exposition universelle de Londres en 1862	21	278
<i>Id.</i>	22	62
<i>Id.</i>	22	412
Exposition industrielle de Nantes. — Compte-rendu sur les produits mécaniques.	22	213
Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés en mai 1862	22	252

CONSTRUCTIONS.

Travaux du canal Saint-Martin. — Déblais de la cuvette, remblais sur les reins de la voute	21	323
Macadamisage bitumineux, par M. Pezérat	22	40
Appareils de levage employés dans les constructions	22	27
Composition plastique propre à remplacer les plâtres, les terres cuites, les pierres factices, par M. Lippmann.	22	29
Travaux de fondation du pont du Rhin, à Strasbourg	22	493
Silicatisation des ciments, par M. Delaette	22	251

DISTILLERIE.

Notice sur la distillerie de MM. Rolland et C ^{ie} , à Laroche-foucauld, par M. Ordinaire de la Colonge	22	264
--	----	-----

ECLAIRAGE.

Fabrication des cornues à gaz, par M. Roux	24	55
Appareil pour la fabrication du gaz, par M. Bower	24	33
Essence légère propre à la carburation du gaz d'éclairage, par MM. Launay et Dominé de Vernez	22	64
Eclairage des rampes des théâtres, par M. Morin	22	105
Fluides combustibles propres au chauffage et à l'éclairage, par M. Livermore	22	425
Compteur à gaz, par M. Williams	22	281

FILATURE.

Perfectionnements apportés		
----------------------------	--	--

dans la filature de laine et de coton	21	4
Mécanique d'armures, par M. Postel	21	169
Perfectionnements apportés dans l'ensimage et la préparation de la laine, par M. Learch	21	213
Procédé pour lisser, égaliser et brunir mécaniquement les cylindres de filature, par M. Passieux	22	335
Métier rectiligne français à ondes verticales, par M. Poivret	22	246
Métier à filer Self-Acting ou renvideur mécanique, par M. Halliwell	22	268
Rouleaux et ensouples perfectionnés, par MM. Cumber et Flint	22	303
Métier à filer, par MM. Ashworth et Slott	22	316
Fabrication de lisières pour étoffes de laine, par M. Beck	22	411

FOURS ET FOURNEAUX.

Appareil fumivore pour les fourneaux et foyers industriels, par M. Poivret	21	30
Fourneau à cuve chauffé au gaz ou avec le menu des combustibles minéraux, par M. Puttrich	21	155
Fours à carboniser les bois, par M. Autier	21	263
Fourneau à courant d'air chaud forcé, par M. Jones	22	123

GALVANOPLASTIE.

Cuivrage galvanique du fer, par M. Bocquet	21	184
Doublage des métaux, par M. Cordier	21	195
Composition de liquides argentifères et aurifères, par M. Pioger	21	214
Coloration électro-chimique et dépôt du peroxyde de fer sur les lames de fer et d'acier, par M. Becquerel	22	135

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Génération de la vapeur dans les machines à condensation, par M. Jackson	22	94
Indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, par M. Dufour	22	204

GRUES ET TREUILS.

Appareils de levage employés dans les constructions	22	27
---	----	----

HYDRAULIQUE.

Compteur des liquides, par M. Robertson	21	41
Machine à élever l'eau pour la ville de Champlitte, par M. Lombard	21	196
Compteur hydraulique pour la mesure de l'écoulement des liquides, par M. Guyet	21	303
Vannage appliqué aux turbines ci-dessus, par M. Baron fils	22	11
Pompe horizontale directe appliquée à l'épuisement des carrières, par M. Weinberger	22	81
Pompe à incendie, par M. Varlet	22	108
Locomobile à vapeur avec pompes adhérentes, par M. Hubert	22	148
Compteur d'eau à diaphragme, par M. Uhler fils	22	228

HYGIÈNE.

Modification des eaux dans les réservoirs, par M. Coste	22	145
Lit de camp-tente-abri-portatif, par MM. Amiot, Caron et Chapelle fils	22	225

INDUSTRIES DIVERSES.

Notice sur l'industrie des bouteilles en verre dans le département de la Gironde, par M. Manès	21	84
Imperméabilisation des étoffes, par M. Le Crosnier	21	94
Étamage mécanique des tuyaux, par M. Sébille	21	103
Notice sur le bouchage des bouteilles et autres vases, par M. Manès	21	160
Serrure à soupape, par M. Martin	21	168
Application du liège à la fabrication de divers objets, par M. Seithen	21	188
Câbles en acier et ressorts de molettes	21	209
Appareils propres à fabriquer les ressorts, par M. Frey	21	238
Perfectionnements aux bateaux porteurs appliqués aux dragues, par MM. Mazeline et Cie	21	245
Presse-étoupe perfectionné, par M. Hugh-Campbell	21	249
Fabrication des bouchons en liège, par M. Manès	21	295
Blanchiment des matières propres à la fabrication du papier, par M. Gothy-Perey	21	324

Sauvetage des navires sombrés en mer, par M. Bandier	21	329
Placage des métaux sur l'aluminium et réciproquement, par MM. Paul Morin et Cie	22	14
Argenture des glaces, par MM. Brossette et Cie	22	17
Perfectionnements dans la fabrication des fils télégraphiques sous-marins, par M. Johnson	22	23
Perfectionnements dans la fabrication des courroies pour les rendre inextensibles, par M. Peltereau	22	45
Jonction des surfaces de cuir, par M. Dezaux-Lacour	22	52
Fabrication de lisères pour draps et étoffes de laine, par M. Berk	22	111
Fabrication des clous en fonte	22	115
Fabrication des capsules en métal, par M. Manès	22	141
Fabrication mécanique des chaussures, par M. Duchatel	22	242
Coloration du caoutchouc, par MM. Thorel et Fabre	22	247
Nettoyage des déchets de laine, de lin, de soie, etc., par M. Gadrat	22	257

IMPRESSION ET APPRÊTS DE TISSUS.

Perfectionnements aux machines à imprimer les étoffes et tissus, par M. Baker	22	8
Moyens de désapprêter les tissus, par M. Paraf	22	43
Impression à effets variés sur étoffes, par M. Godefroy	22	147

LÉGISLATION.

Des cessions et licences pour l'exploitation des brevets d'invention	21	57
Observations au sujet des articles 31 et 32 de la loi française sur les brevets d'invention du 6 juillet 1844	21	121
Prolongation des patentes américaines	21	190
Nouvelles lois sur les patentes américaines	21	223
<i>Id.</i>	21	272
Traité de commerce conclu entre l'Angleterre et la France et entre la Belgique et la France	22	155
Des droits sur le sel marin	22	220
Traité de commerce conclu entre la France et la Belgique le 27 mai 1861	22	275

MACHINES DIVERSES.

Machiné à peloter le savon, par M. Lesage.	21	260
Excentriques à course variable, par M. Darrieu.	21	248
Appareils à concentrer et à cuire les sucres, par M. Zambaux.	22	1
Appareil mélangeur de liquides, applicable à l'épuration de l'huile à brûler, par MM. Thirion et de Mastaing.	22	110
Machine à concasser les pierres, par M. Blake.	22	150
Métier rectiligne français à ondes verticales pour tricot uni à lisières, par M. Poi-vret.	22	246
Moulinet-brasseur, à délayer le malt, par M. Weinberger.	22	285
Appareil centrifuge employé dans le traitement du sucre, par M. Napier.	22	301
Cylindres ébaucheurs destinés à la fabrication de la tôle, des fers plats, etc., par M. Robert.	22	290

MACHINES DE FABRICATION.

Fabrication mécanique des tonneaux et barils, par M. de Lihatcheff.	21	61
Appareil pour l'ébarbage, le polissage et le coupage des pièces métalliques, par la société Boignes, Rambourg.	21	158
Appareils pour la fabrication des bonbons, par M. Wotherspoon.	22	103

MACHINES-OUTILS.

Tour pour les cylindres de laminage, par MM. Thirion et de Mastaing.	21	124
Machine à mortaiser, par MM. Bernier et Arbey.	22	57
Machine à faire les tenons, par MM. Bernier et Arbey.	22	113

MÉTALLURGIE.

Conditions de la formation de l'acier de cémentation, par M. Sanderson.	21	29
Condensation des vapeurs zincifères dans la fabrication du zinc, par M. Dréher.	21	93
Perfectionnements généraux apportés dans la métallurgie, par M. Flachet.	21	148
Alliage métallique, par M. Aich.	21	126
De l'Acier. — Théorie de sa formation et discussion des		

procédés économiques, proposés pour sa fabrication, par M. Van den Corput.	21	147
<i>Id.</i>	21	215

Fabrication des fers laminés évidés, par M. Helson.	21	113
Recherches sur la composition de la fonte et de l'acier, par M. Frémy.	21	251
Procédé utilisé en France pour le soudage des métaux, par M. Meugy.	21	321
Fabrication de l'acier fondu au four à réverbère.	22	53
Platinage des fers à grains fins et des aciers puddlés, par M. Rougé.	22	80
Perfectionnements dans la fabrication de l'acier, par MM. Dubesme, de Ruoltz et de Fontenay.	22	99
Suppression du grillage dans la fabrication du zinc, par M. Spineux.	22	122
Procédé de soudage de l'acier.	22	153
Fonte malléable, par M. Eaton.	22	272
Fabrication du fer dans les établissements du Jhames-iron building, à Londres. Communication de M. Flachet.	22	291
Transformation de la fonte en acier, par M. de Saint-Simon-Sicard.	22	295
Cylindre ébaucheur destiné à la fabrication de la tôle, des fers plats, etc., par M. Robert.	22	290

MINES. — MINÉRAIS.

Câbles en acier et ressorts de molettes.	21	209
--	----	-----

MOULAGE.

Appareil à mouler les charbons, par M. Muleur.	21	90
Moulage et coulage des cylindres de laminage en coquille, par la Société John Cockerill.	22	223

MOULINS. — MEUNERIE.

Moulin à noix perfectionné, par MM. Picard et Viry.	21	7
Régulateur des moulins à vent, par M. Bernard.	21	103
Moulin à vent avec mécanisme régulateur permettant de marcher en tous temps, par M. Bernard.	21	281
Perfectionnements dans les moulins bi-tournants, par MM. Christian et Huart.	22	19

Appareil à faire osciller les meules inférieures des moulins, par M. Pennequin.	22	248
Appareil propre à ensacher les farines, par M. Averly.	22	312

MOTEURS DIVERS.

Machine à air chaud, par M. Pascal.	21	37
Machine à air et à gaz, par M. Lenoir.	21	103

MOTEURS A VAPEUR.

Chaudière tubulaire à foyer amovible, par MM. Thomas et Laurens.	21	43
Machine locomobile à vapeur, par M. Cochot.	21	77
Assemblage des tubes des chaudières, par M. Cart.	21	82
Petit cheval alimentaire, par MM. Lebrun et Levêque.	21	136
Utilisation économique des navires à vapeur, par M. le contre-amiral Paris.	21	138
Générateur et moteur à vapeur, par M. Verrier.	21	143
Régulateur des machines à vapeur et autres, par M. Hamm.	21	153
Presse-étoupe perfectionné, par M. Hugh Campbell.	21	249
Soupapes équilibrées, par M. John Paton.	22	144
Locomobile à vapeur avec pompes adhérentes par M. Hubert.	22	148

NAVIGATION.

Sur la marche du Great-Eastern.	21	71
Perfectionnements aux bateaux porteurs appliqués aux dragues, par M. Mazeline.	21	245
Sauvetage des navires sombrés en mer, par M. Bandier.	21	389
Propulseur-gouverneur, dit Godille-Evolueur, par M. Glotin.	22	319

NOUVELLES INDUSTRIELLES.

Charrues à vapeur, par M. Dickoff.	21	54
Ateliers de M. Cochot.—Scieries.	21	328

OUTILS A MAIN.

Appareils propres à la fabrication des ressorts, par M. Frey.	21	238
---	----	-----

Pince à plomber les colis, par M. Mayer.	21	101
Fers à repasser, par MM. Japy frères et C ^{ie}	22	211

PRÉSERVATION.

Coloration du fer et de l'acier pour les préserver de la rouille, par M. Thirault.	21	103
--	----	-----

PRESSES.

Presse à genouillères pour comprimer les balles de coton, par M. Stamm.	22	249
---	----	-----

PONTS.

Travaux de fondation du pont du Rhin, à Strasbourg.	22	193
---	----	-----

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Des cessions et licences pour l'exploitation des brevets d'invention.	21	57
La Publication industrielle; le Génie industriel, le Cours de dessin, contre M. V ^r Denniée, auteur du Magasin industriel.	22	170

SOUFFLERIE.

Machine soufflante établie à la Rivière (Haute-Vienne), chez MM. Bouillon jeune et fils et C ^{ie} , par M. Dietz.	22	138
--	----	-----

SUCRERIE.

Épuration des jus sucrés après dessiccation, par M. Dupont.	21	81
Fabrication du sucre de betterave et de l'alcool, par M. Rivet.	21	315
Appareil à concentrer et à cuire les sucres, par M. Zambaux.	22	1
Appareil centrifuge employé dans le traitement du sucre, par M. Napier.	22	301

STATISTIQUE.

Sur la marche du Great-Eastern.	21	71
Note sur les étoffes de soie teintes avec la fuschine et réflexions sur le commerce des étoffes de couleur, par M. Chevreul.	21	96
Perfectionnements généraux apportés dans la métallurgie, note par M. Flachet.	21	118

Utilisation économique des navires à vapeur, par M. le contre-amiral Paris.	21	138	Procédé de teinture des fils de soie avant leur tissage par l'or ou l'argent, par M. Fonrobert.	22	258
État comparatif des dépenses de traction et d'entretien du matériel roulant sur les chemins de fer du sud de l'Autriche en 1859 et 1860, par M. Desgranges.	21	292	Traitement des racines de garance, par M. Mucklow.	22	266
Statistique sur l'industrie des cotons.	21	310			
TEINTURE.			TÉLÉGRAPHIE.		
Le rouge d'aniline, production de la fuschine, par MM. Renard et Franc.	21	9	Perfectionnements dans la fabrication des fils télégraphiques sous-marins, par M. Johnson.	22	23
Note sur les étoffes de laine teintes avec la fuschine, par M. Chevreul.	21	96	TISSAGE.		
Teintures des tissus, par M. Thénault.	21	408	Mécanique d'armures, par M. Poivret.	21	163
Perfectionnements dans la production des couleurs pour la teinture et l'impression, par M. Price.	21	319	Perfectionnements apportés dans l'ensimage et la préparation de la laine, par M. Leach.	21	213
Essai de teinture, par M. Sacc.	22	43	Fabrication de lisière pour étoffes de laine, par M. Beck.	22	111
			Rouleaux et ensouples perfectionnés, par MM. Cumbert et Flint.	22	303

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 21 et 22 du Génie industriel

ANNÉE 1861

Nota. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

A		
AICH, Alliages.	21	126
AMOT, Lit de camp	22	225
ANDRÉ-DUPRÉ, Capsules	22	141
ABBEY, Machines à mortaises	22	87
Id. Id. à faire les tenons.	22	113
ARMENGAUD aîné, Traité des moteurs à vapeur.	22	116
ASHWORTH, Métier à filer.	22	516
AUTIER, Four	21	265
AVERLY, Appareil à ensacher les farines	22	512
B		
BAILLARGEON, Nettoyage des grains.	22	217
BAKER, Impression des tissus	22	8
BANDIER, Sauvetage des navires	21	529
BANGERT, Appareil condenseur.	21	268
BARON, Vannage.	22	41
BARTHE, Droits sur le sel.	22	220
BARTHELATS (de), Tourbe.	22	101
BEAUFUMÉ, Grille fumivore	22	189
BEQUEREL, Coloration électro-chimique.	22	155
BEHNE, Locomotive-tender	22	259
BELPAIRE, Id. id.	22	259
BERCK, Lisières	22	111
BERGAM, Balance hydrostatique	21	24
BERNARD, Régulateur des moulins	21	105
Id. Id. id.	21	281
BERNIER, Machine à mortaiser.	22	57
Id. Id. à faire les tenons	22	113
BERNIER, Exposition de Nantes	22	217
BESSEMER, Fabrication de l'acier.	21	219
BERZÉLIUS, Réactions sur l'aniline.	21	10
Id. Balance hydrostatique.	21	25
BINKS, Fabrication de l'acier.	21	210
BISHOP, Prolongation de patente.	21	195
BLAKE, Cassage des pierres.	22	180
BLASCO DE GARAY, Puissance de la vapeur	22	117
BOBIÈRE, Engrais.	21	178
Bocquet, Cuivrage galvanique.	21	184
BOESTCHER, Essais dynamométriques	21	127
BOIGUES et Co, Ebarbage	21	158
Id. Rones pleines.	22	179
BONIERE, Sulfure de carbone	21	14
BOUGIVAL (Henry de), Fabrication de l'acier	21	219
BOURKE, Exposition de Nantes	22	216
BOULET, Corne	22	48
BOURDON, Machine à vapeur.	22	259
BOUILLON jeune et fils, Machine soufflante	22	158

BOUNIARD. Roues pleines	22	174
BOUSSINGAULT. Engrais	21	177
BOWER (Georges). Appareil à gaz	21	35
BRÉANT. Fabrication de l'acier	21	218
BREME. <i>Id.</i> <i>id.</i>	21	149
<i>Id.</i> Puddlage <i>id.</i>	21	216
BREUER. Matière colorante	22	45
BRÉVAL. Machine à vapeur	22	240
BRISSEONNEAU. Transmission de mouvement	22	244
BROOMANN. Fabrication de l'acier	21	222
BROSSETTE. Argenture des glaces	22	17
BROUGHAM. Patentes	21	191
BROUSSAIS. Savon	22	46
BROWN (John). Fabrication de l'acier	21	217
BRUNEAUX. Mécanique d'armures	21	169
<i>Id.</i> Machine de filature	21	14
BRUNTON. Grille fumivore	22	188
BUFFON. Fabrication de l'acier	21	150

C

CALLA. Machines locomobiles	22	217
CANDELOT. Produit hydrofuge	21	105
CARI-MANTRAUD. Extraction du phosphore	21	80
CARON. Fabrication de l'acier	21	220
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>id.</i>	21	232
CARON et Co. Lit de camp	22	225
CARPENTIER. Savon	22	46
CART. Tubes des chaudières	21	82
CARTERON. Matière inflammable	21	67
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>id.</i>	21	151
CASTELLI. Frein	22	84
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	22	274
CAYÉ. Appareil de terrassement	21	256
<i>Id.</i> <i>Id.</i> de creusage	21	525
<i>Id.</i> Roues pleines	22	177
<i>Id.</i> Disque des tiroirs	22	253
<i>Id.</i> Machine à vapeur	22	259
CAZENAVE. Machine à briques	22	219
CHABRIÉ. Eclairage	22	106
CHAGOT et Co. Moulage des charbons	21	90
CHAMPELLOIS. Coupe-racines	22	90
CHAPPELLE fils. Lit de camp	22	225
CHARLES. Balances hydrostatiques	21	25
CHAROST (duc de). Fabrication de l'acier	21	15
CHENOT. Préparation de l'acier	21	217
CHEVALIER. Epuration des essences, goudrons	22	55
CHEVREUL. Etoffes teintées	21	96
<i>Id.</i> Hygiène des cités populeuses	22	143
CHODZYNSKI. Foyer fumivore	22	191
CHRISTIAN. Moulins	22	19
CLAPARÈDE. Appareils de terrassement	21	256
<i>Id.</i> Appareils de creusage	21	325
CLOUTY. Préparation de l'acier	21	218
COCHOT. Locomobile	21	77
<i>Id.</i> Scierie	21	528

COCKERILL et Co. Cylindres de laminaires	22	235
COMBES. Foyer fumivore	22	190
CORDIN-DESBOISSIÈRES. Foyer fumivore	22	189
COLLIN. Contrôleur de rondes	21	225
COQUARD. Etude sur les engrais	21	164
CORDIER. Doublage des métaux	21	195
COSTE. Puddlage de l'acier	21	216
<i>Id.</i> Analyse des eaux	22	148
COUAILHAC. Cémentation du fer	21	181
COURDOUZY. Capsules	22	141
CRACE - CALVERT. Fabrication de l'acier	21	220
CUMBER. Tissage et apprêt	22	505

D

DANGUY. Machine de filature	21	4
DARRIEN. Excentrique	21	248
DAVID - RIVAUD. Puissance de la vapeur	22	117
DECOSTER. Machine à percer	22	216
DESGRANGES. Chemins de fer	21	292
DEISS. Sulfure de carbone	21	14
DELNESTE. Silicatisation	22	251
DEMANCOT. Matière inflammable	21	67
DENNIÉ (Victor). Contrefaçon	22	169
DESFOSSÉS. Fabrication de l'acier	21	220
DEZAUX-LACOUR. Jonction du cuir	22	52
DICKOFF. Charrues à vapeur	21	54
DIDOT (Firmin). Gravure	22	55
DIETZ. Machine soufflante	22	158
DOLLFUS. Dynamomètre	21	127
DOMINÉ DE VERNEZ. Essence	22	61
DREHER. Vapeurs zincifères	21	95
DUBIGEON. Modèles	22	216
DUCHATEL. Chaussures	22	242
DUFOR. Indicateur	22	204
DUMESME. Fabrication de l'acier	21	222
<i>Id.</i> <i>Id.</i> <i>id.</i>	22	99
DUMAS. Chauffage et ventilation	22	105
DUMÉNIL. Grille fumivore	22	189
DUPONT. Epuration des gaz	21	81

E

EATON. Fontes	21	180
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	22	272
EDWARDS. Détente	22	255
ERARD. Patente	21	194
ESTIVANT frères. Produits exposés à Nantes	22	218

F

FABRE. Caoutchouc	22	247
FAIVRE fils. Machines exposées	22	216
FARADAY. Fabrication de l'acier	21	219
FARCOT. Machine à élever l'eau	21	196
<i>Id.</i> <i>Id.</i> à vapeur	22	259
FARENHÉIT. Aréomètre	21	24
FARRAR. Fabrication de l'acier	21	221
FAU. Capsules	22	141

FLACHAT. Métallurgie.	21	118
<i>Id.</i> Travail du fer.	22	291
FLEUR-SAINT-DENIS. Pont du Rhin.	22	195
FLINT. Tissage et apprêts.	22	503
FONROBERT. Teinture.	22	258
FONTEY (de). Acier.	21	222
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	22	99
FOUCOU. Moulins.	21	290
FOWKE. Palais de l'Exposition à Londres.	21	280
FRANC. Fuschine.	21	9
FREMY. Fonte et acier.	21	251
FREY. Ressorts.	21	258

G

GACHE. Machine à vapeur.	22	215
GALLOWAY. Patente.	21	193
GANDILLOT. Tubes en fer.	22	218
GARDRAT. Nettoyage de la laine.	22	257
GARGAN. Régulateur.	22	257
GARNIER (Ernest). Statues en zinc.	22	218
GASPARIN (de). Engrais.	21	178
GAUDET. Acier.	21	148
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	21	235
GAUTHIER DE CLAUDRY. Hypochlorite.	22	211
GEORGES. Grille fumivore.	22	189
<i>Id.</i> Détente.	22	256
GERR (Louis de). Acieration.	21	181
GIBELLE. Pressoirs.	22	217
GIFFAROT. Machine à coudre.	21	192
GILLON. Acier.	21	221
GIRARDIN. Bichlorure d'étain.	21	157
GIRAUD. Destruction des insectes.	21	280
GLATIN. Godille-Évolueuse.	22	519
GODEFROY. Impression sur étoffes.	22	147
GOTHY-PÉREY. Pâte à papier.	21	524
GOVIN. Exposition de modèles.	22	216
GRIMAUD. Distribution des eaux.	22	24
GUTHRIE. Trempe.	21	152
GUYET. Compteur hydraulique.	21	505

H

HALLIWELL. Métier à filer.	22	268
HAMM. Régulateur.	21	153
HAMON. Moulage des charbons.	21	90
HARANGER. Grue mobile.	22	218
HASSELLER. Balance hydrostatique.	21	25
HEALH. Prolongation des patentes.	21	194
HELSON. Fers laminés.	21	183
HÉRON. Puissance de la vapeur.	22	117
HOLDIN. Loi des brevets.	21	121
HOLT. Prolongation des patentes.	21	192
HONORÉ. Céramique.	22	58
HOWE. Machine à coudre.	21	191
HUART. Moulins.	22	49
HUBERT. Locomobile.	22	148
HUGH-CAMBELL. Presse-étoupe.	21	240
HANTSMA (Benjamin). Acier.	21	148
HYPATIE. Balance hydrostatique.	21	24

J

JACKSON. Acier.	21	148
JACKSON (de Zurich). Génération de la vapeur.	22	94
JACQUEMIN. Gravure sur métaux.	21	508
JARDIN. Machine à briques.	22	219
JAPY frères. Fers à repasser.	22	210
JOHNSON. Fils télégraphiques.	22	25
JONES. Fourneau.	22	125
JUCKES. Grille mobile.	22	189
JULLIEN. Acier.	21	149

K

KASTNER. Acier.	21	221
KINGSFORD. Moulage des charbons.	21	90
KOECHLIN (André). Machine de filature.	21	4
KOEPPFLIN. Balance hydrostatique.	21	24
KOOL. Locomobile-tender.	22	159
KOOP. Matière colorante.	22	44
KRUPP. Puddlage de l'acier.	21	216

L

LACAMBE. Alcools.	22	228
LACHENAL. Photographie.	22	98
LAUNAY. Essence pour carburateur.	22	61
LAURENS. Chaudières.	22	45
LAURENT. Acier.	21	281
LEARCH. Préparation de la laine.	21	215
LEBANNEUR. Machine à vapeur.	22	216
LEBRUN. Cheval alimentaire à vapeur.	21	156
LECOEUR. Machine de filature.	21	4
LE CROSNIER. Imperméabilisation.	21	94
LEGAL. Appareil à sucre.	22	214
LEGAVRIAN fils. Machine à vapeur.	22	240
LEISER. Huiles.	22	80
LEMERCIER. Machine à visser les chaussures.	22	219
LENOIR. Machine à gaz.	21	105
LEPAN. Feuilles en étain laminé.	22	218
LEFLAY. Acier.	21	282
LEROY. Machines agricoles.	22	217
LESAGE. Pelottage des savons.	21	260
LESPINASSE frères. Industrie des bouteilles.	21	89
LEUCHS. Blanchiment des tissus.	22	505
LÉVÊQUE. Cheval alimentaire à vapeur.	21	156
LIÉBIG. Argenture sur verre.	22	17
LIMATCHEFF (de). Fabrication des tonneaux.	21	61
LIPPMANN et C ^{ie} . Composition plastique.	22	29
LIVERMORE. Chauffage et éclairage.	22	125
LOMBARD. Machine hydraulique.	21	196
LOTZ. Modèles exposés.	22	217
LUCAS. Fontes.	21	150

LUTNES (de). Fuschine	21	9
<i>Id.</i> Acier	21	219

M

MACKINTOSH. Acier	21	221
MALDANT. Machine à vapeur	22	239
MAGIATY. Contrefaçon	22	169
MAHOUEAU. Moulin à vent	22	218
MANÈS. Industrie des bouteilles	21	84
<i>Id.</i> Bouchage des bouteilles	21	160
<i>Id.</i> Fabrication des bouchons	21	295
<i>Id.</i> <i>Id.</i> des essences, résines	22	34
MANÈS. Fabrication des capsules	22	141
MANOURY-D'ECOL. Puissance de la vapeur	21	117
MARINONI. Machine à gaz	21	103
MARIOITE. Analyse du traité des moteurs	22	116
MARSILLY (de). Grille fumivore	22	191
MARTIN. Serrure à soupape	21	168
MASTANG (de). Mélangeur	22	110
<i>Id.</i> Agence à l'Exposition de Londres	22	112
MASTANG (de). Tours	21	124
MATHEW. Acier	21	151
MAUDSLAY. Robinets	22	233
MAYBEN. Parquets	22	218
MAYER. Plombage	21	101
MAYER. Détente	22	256
MAZELINE. Bateaux-porteurs	21	245
<i>Id.</i> Machine à vapeur	22	259
MENGY. Sondage des métaux	21	321
MICHEL. Industrie des bouteilles	21	84
MIDDLETON. Moulage des charbons	21	90
MIEG (Thierry). Couleur violette	22	45
MONNIER. Email	22	51
MORIN (Paul) et C ^{ie} . Placage des métaux	22	14
MORIN (le général). Eclairage	22	105
MOULFARINE. Grille fumivore	22	188
MUCKLOW. Traitement des racines de garance	22	206
MULEUR. Moulage des charbons	21	90
MULLER. Puddlage des aciers	21	215
MUNTZ. Patentes américaines	21	191
MUSHET. Acier	21	220

N

NAPIER. Appareil centrifuge	22	501
NEWCOMEN. Générateur	22	185
NEWILL. Acier	22	222
NICHOLSON. Acier	21	218
NOBIL. Coloration électro-chimique	22	155

O

ORDINAIRE DE LA COLONGE. Distillerie	22	264
--	----	-----

P

PARAF. Tissus	22	42
PARIS (contre-amiral). Utilisation des navires	21	158
PASCAL. Machine à air chaud	21	37
PASSIEUX. Cylindres de filature	21	355
PAPIN (Denis). Puissance de la vapeur	22	117
PASTOR. Acier	21	216
PATON (John). Soupapes	22	144
PAYEN. Engrais	21	177
<i>Id.</i> Grille fumivore	22	188
PÈQUEUR. Sucres	21	1
PELTÈREAU. Courroies	22	45
PENNEQUIN. Meules	22	248
PÉRIER. Machine à vapeur	22	259
PERKIN. Rouge d'aniline-fuschine	21	11
<i>Id.</i> Patentes	21	195
PERSOZ. Fuschine	21	9
PETAU. Machine à vapeur	22	216
PATIN. Acier	21	148
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	21	223
PÉRIER. Acide sulfurique	22	128
PEZERAT. Macadamisage	22	10
PICARD. Moulins	21	7
PINET. Manège	22	217
PIGER. Liquides argentifères	21	214
POIVRET. Appareil fumivore	21	30
<i>Id.</i> Métier à tricot	22	246
PONCELET. Acier	21	148
PORRAT. Capsules	22	141
POSTEL. Mécanique d'armures	21	169
PRICE. Acier	21	218
<i>Id.</i> Couleurs	21	319
PRIESTLEY. Coloration électro-chimique	22	155
PUJOS. Capsules	22	141
PUTTICH. Fourneau à cuve	21	155

R

RAMBOURG et C ^{ie} . Ebarbage	21	158
RAPPACCIOLI. Glaces	22	17
RÉAUMUR. Acier	21	181
RENARD. Fuschine	21	9
<i>Id.</i> Prussiate de potasse	21	92
RENAUD. Machine à battre (modèles)	22	217
RICHARD (Jones). Oxyde de zinc	21	23
RIEPE (Lowards). Acier	21	215
RIVET. Sucre et alcool de betterave	21	315
ROBERT. Patente	21	194
ROBERT. Cylindres ébaucheurs	22	000
ROBERTSON. Compteur des liquides	21	41
ROLLAND et C ^{ie} . Distillerie	22	264
ROUGÉ. Platinage du fer	22	80
ROUX. Cornues	21	55
ROUSSEAU. Sucre	21	299
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	21	99
RUOLZ (de). Acier	21	222

S

SACC. Teinture.	22	43
SALOMON DE CAUS. Puissance de la vapeur	22	117
SALVÉLAT. Fuschine.	21	9
SAMUEL DE MORELAND. Puissance de la vapeur.	22	117
SANTI. Glycérine.	22	273
SARRAZIN. Corde	22	48
SAUNDERSON. Acier.	21	29
SAVERY (Thomas). Puissance de la vapeur	22	118
SAINT-SIMON-SICARD (de). Acier.	22	293
SCHLEGEL. Acier	21	213
SCHNEIDER et C ^{ie} . Acier	21	216
<i>Id.</i> Fuschine et aniline	22	43
SCHUTZENBERGER. Fuschine et aniline	22	45
SCHWARZENBERG (prince de). Acier.	21	149
SCHWEPPE. Tuyaux	22	218
SCLUMBERGER. Machines de filature.	21	4
SCRIE. Machine à vapeur	22	216
SEBILLE. Ardoisières	21	103
<i>Id.</i> Grille fumivore	22	188
<i>Id.</i> Tuyaux	22	18
SEITZEN. Liège	21	188
SHUGERT. Patentes américaines	21	272
SI'BERMANN. Balances hydrostatiq.	21	24
SIMON. Appareil géométrique	22	281
SLOTT. Métier à filer	22	000
SPENCE (Williams). Loi des brevets	21	123
SPINEUX. Zinc	22	122
STAMM. Presso	22	249
STÉPHANIN. Machine de filature.	21	4
STEINER. Pèse-acide	21	104
STENGEL. Acier.	21	216
STERLING. Acieration	21	217
STODDART. Acier.	21	219

T

TAILFER. Appareil fumivore	22	180
TAINTURIER. Hydro-extracteur.	22	219
TAYLOR (W.). Oxyde de zinc	21	20
TAYLOR (Philippe). Machine à vapeur	22	239
TESSIER DE MOTAY. Acieration.	21	217
THÉNAULT. Teinturier	21	108

THIBAUT. Coloration du fer.	21	103
THIRION. Tour	21	124
<i>Id.</i> Mélangeur	22	110
<i>Id.</i> Agence à l'Exposition de Londres	22	112
THOMAS. Chaudière.	21	45
THOMAS. Machine à coudre	21	191
THORÉL. Caoutchouc.	22	247
THOUROUDE. Machine de filature	21	4
TIGHEMAN. Acier	21	220
TREMBLAY. Pressoir	22	217
TRÉZEL. Détente	22	236
TRIGER. Pénétration du sol	22	193
TROTTIER. Tuyaux	22	218

U

UCHATIUS. Fabrication de l'acier	21	219
UHLER. Compteur à eau.	22	228

V

VACHON. Trieur des grains	22	217
VAN-DEN-CORPUS. Acier	21	147
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	21	213
VARLET. Pompe	22	108
VERHAEREN. Siccatif	22	263
VERRIER. Moteur à vapeur	21	145
VIRY. Moulin à noix	21	7
VORUZ. Pièces fondues	22	214
VIIGNER. Pont du Rhin.	22	193

W

WATT. Générateur.	22	183
WEIDE. Dynamomètre	21	127
WEINBENDER. Pompe.	22	81
<i>Id.</i> Appareil de brasserie.	22	283
WESHERILL (Samuël). Oxyde de zinc	21	23
WIGHAM. Bateau en acier.	22	294
WILLIAMS (J.). Compteurs	22	281
WORCESTER (marquis de). Puissance de la vapeur.	21	117
WOTHERPOON. Bonbons	22	205
WRIGHT. Patente	21	193

Z

ZAMBAUX. Cuite des sucres	22	4
-------------------------------------	----	---

Appareil à concentrer et à cuire les sucres, par M. Kambaux.

Fig. 1.

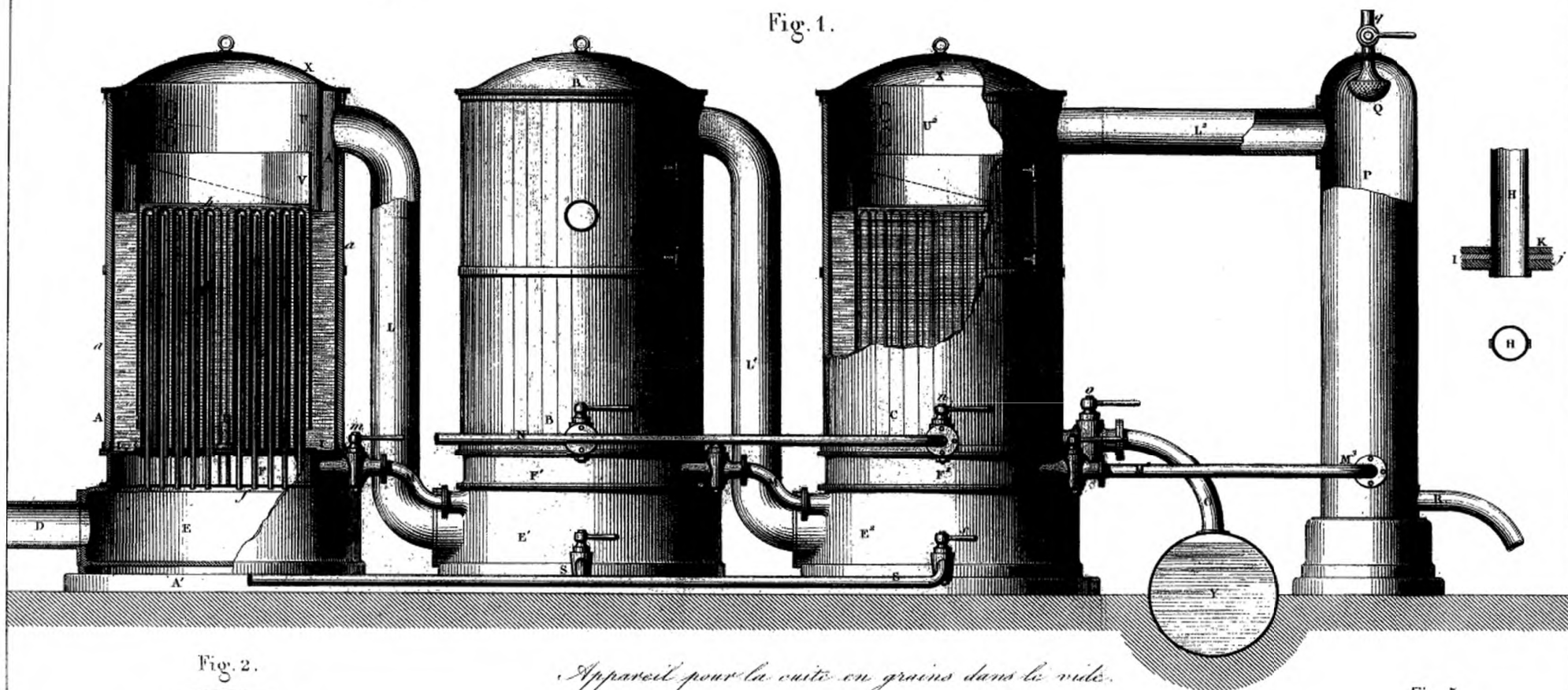
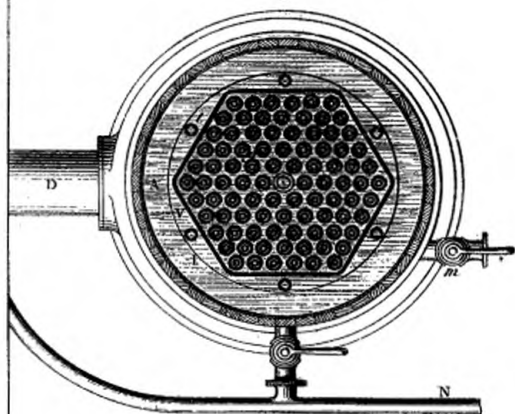


Fig. 2.



Appareil pour la cuisson en grains dans le vide.

Fig. 4.

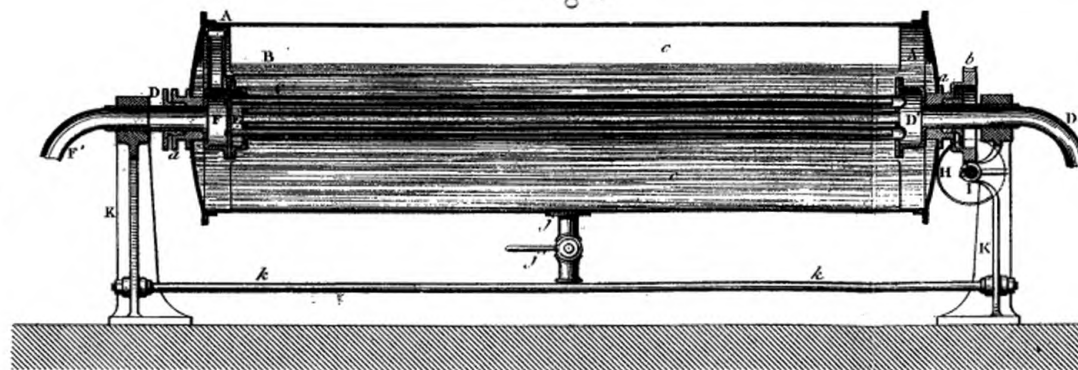
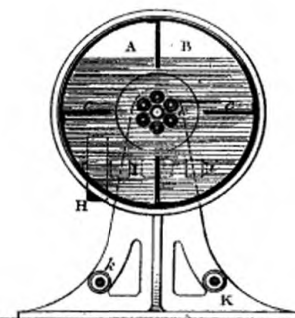


Fig. 5.



Echelle de 3 centimètres pour mètre.

Vannage pour turbines en dessous, par M. Baron.

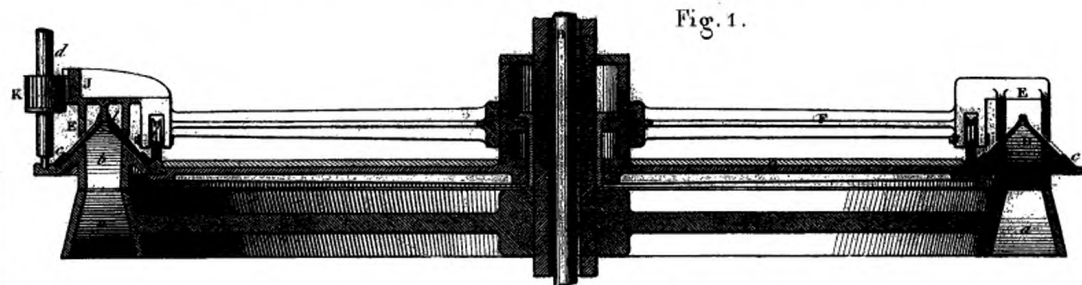


Fig. 1.

Moulin à tournaient, par M. Christian.

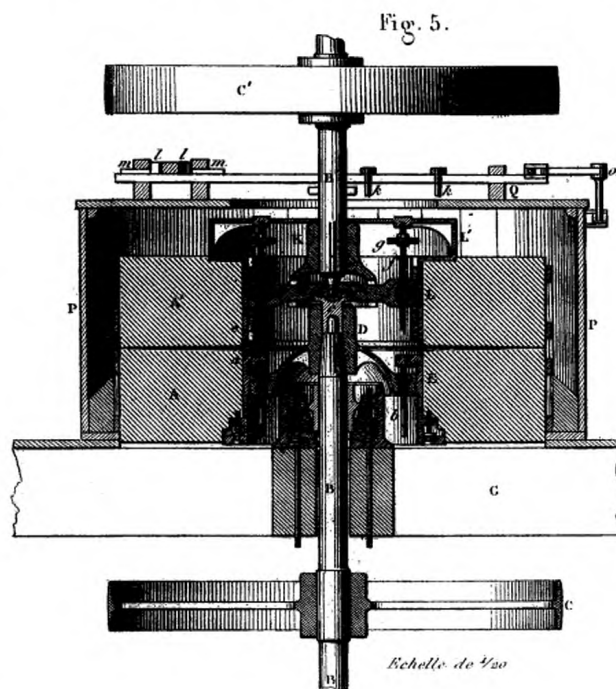


Fig. 5.

Fig. 2.

Ech. de 1/15

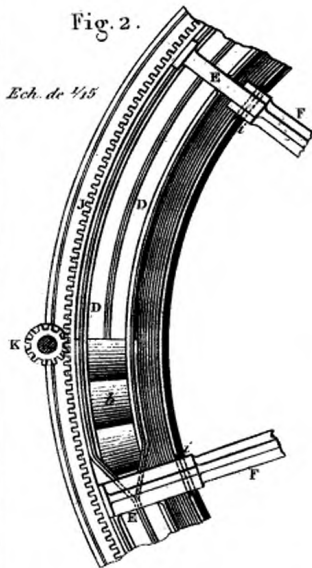


Fig. 8.

Appareils de levage.

Fig. 7.

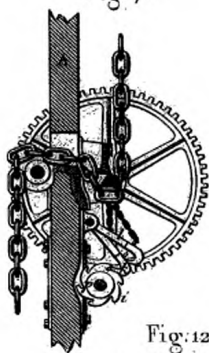


Fig. 6.

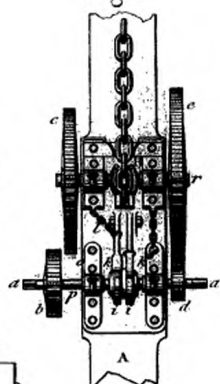


Fig. 12.

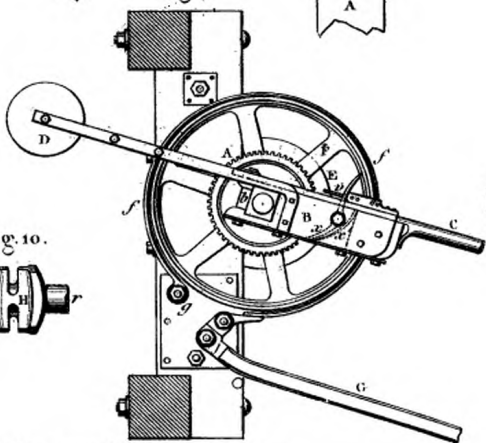


Fig. 10.



Fig. 9.

1/10

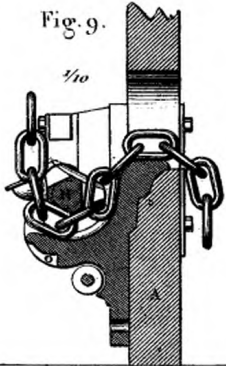


Fig. 3.

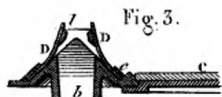
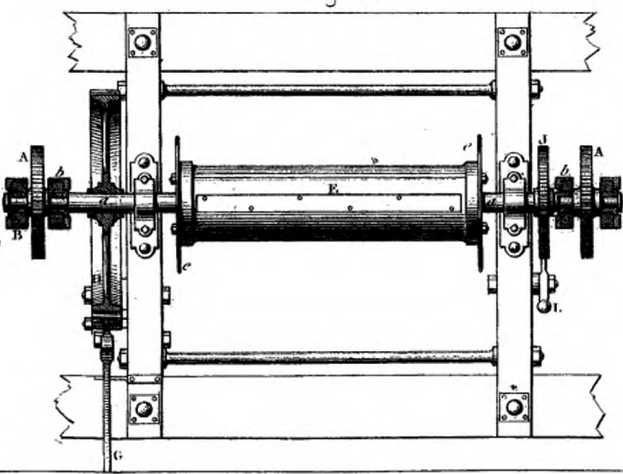


Fig. 4.

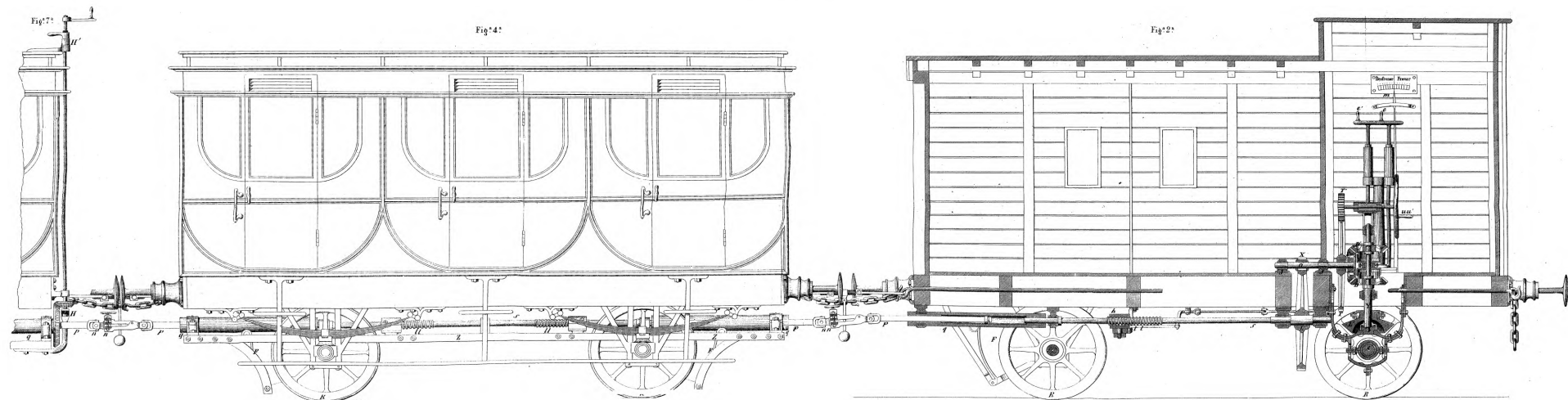


Fig. 11.

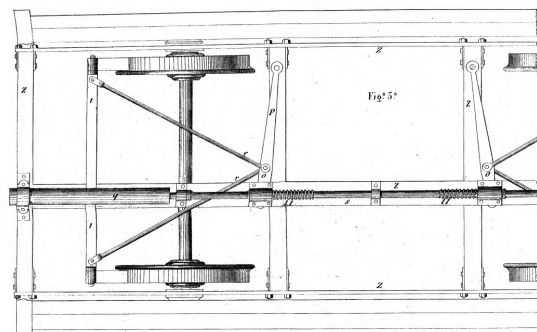


Echelle de 1/20 pour les Fig. 6, 7, 8, 11 et 12.

FRENO-CASTELLVÍ.

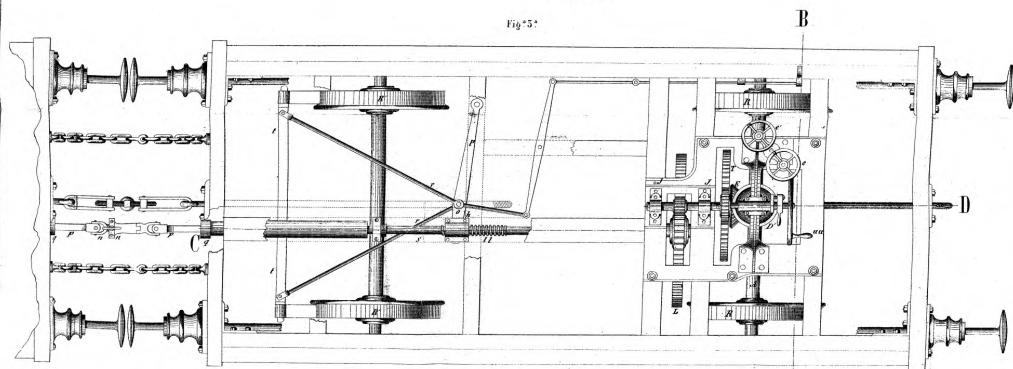


CORTE LONGITUDINAL SOBRE LA LINEA C D



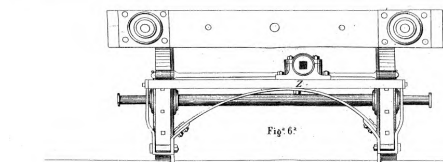
ESCALA $\frac{1}{20}$

Fig. 5.

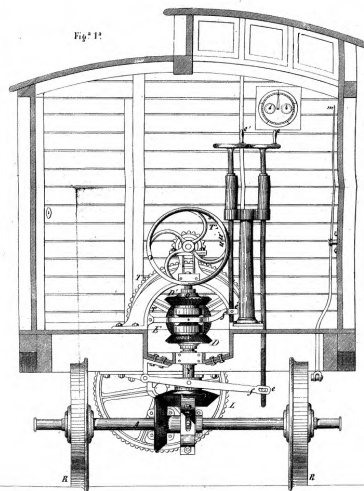


PLANTA

A



CORTE TRANSVERSAL SOBRE LA LINEA A B



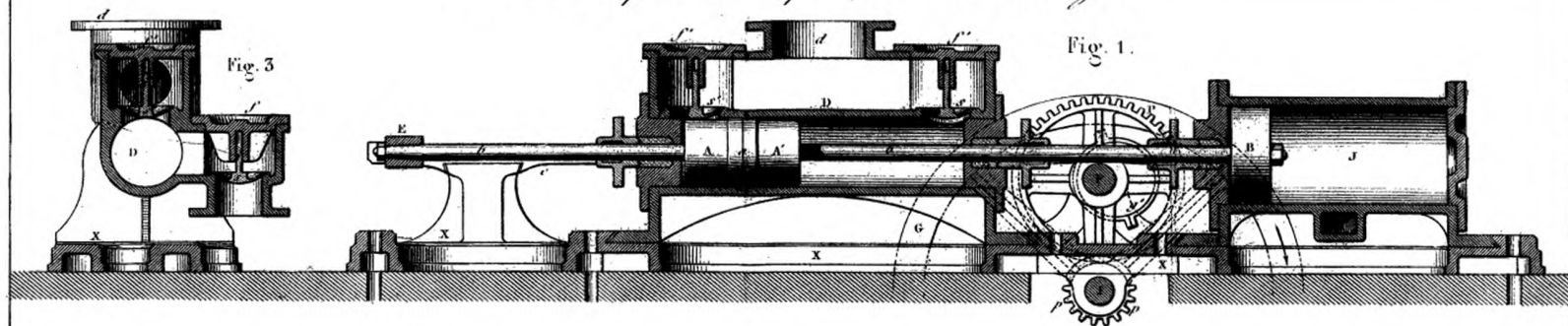
Machine d'équisement, par M. Weinberger.

Fig. 5.

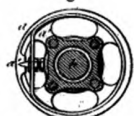


Fig. 4.

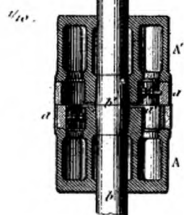
*Echelle de 1/10.*

Fig. 2.

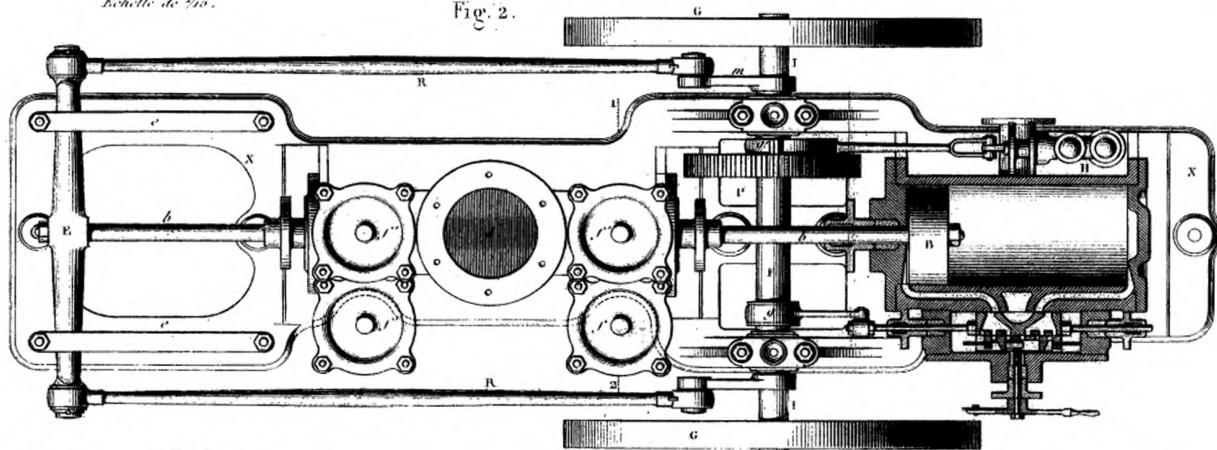
*Coupe-racine, par M. Champoussier.*

Fig. 7.

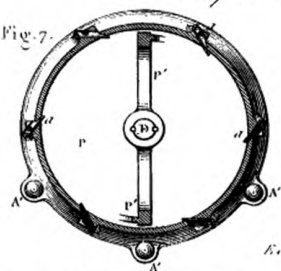


Fig. 6.

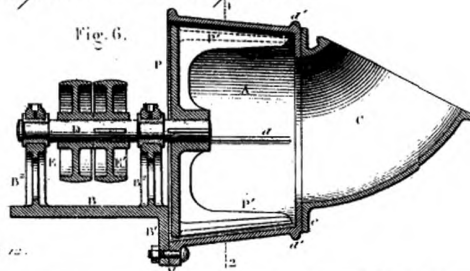
*Echelle de 12.**Appareil photographique, par M. Luchon.*

Fig. 8.

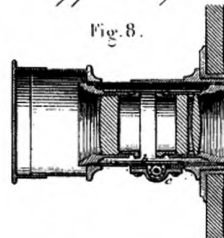


Fig. 10.

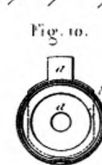
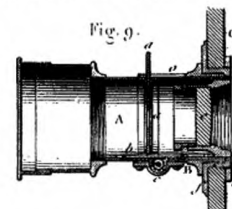


Fig. 9.



Traitement de la tourbe, par M. de Bartholats.

Fig. 1.

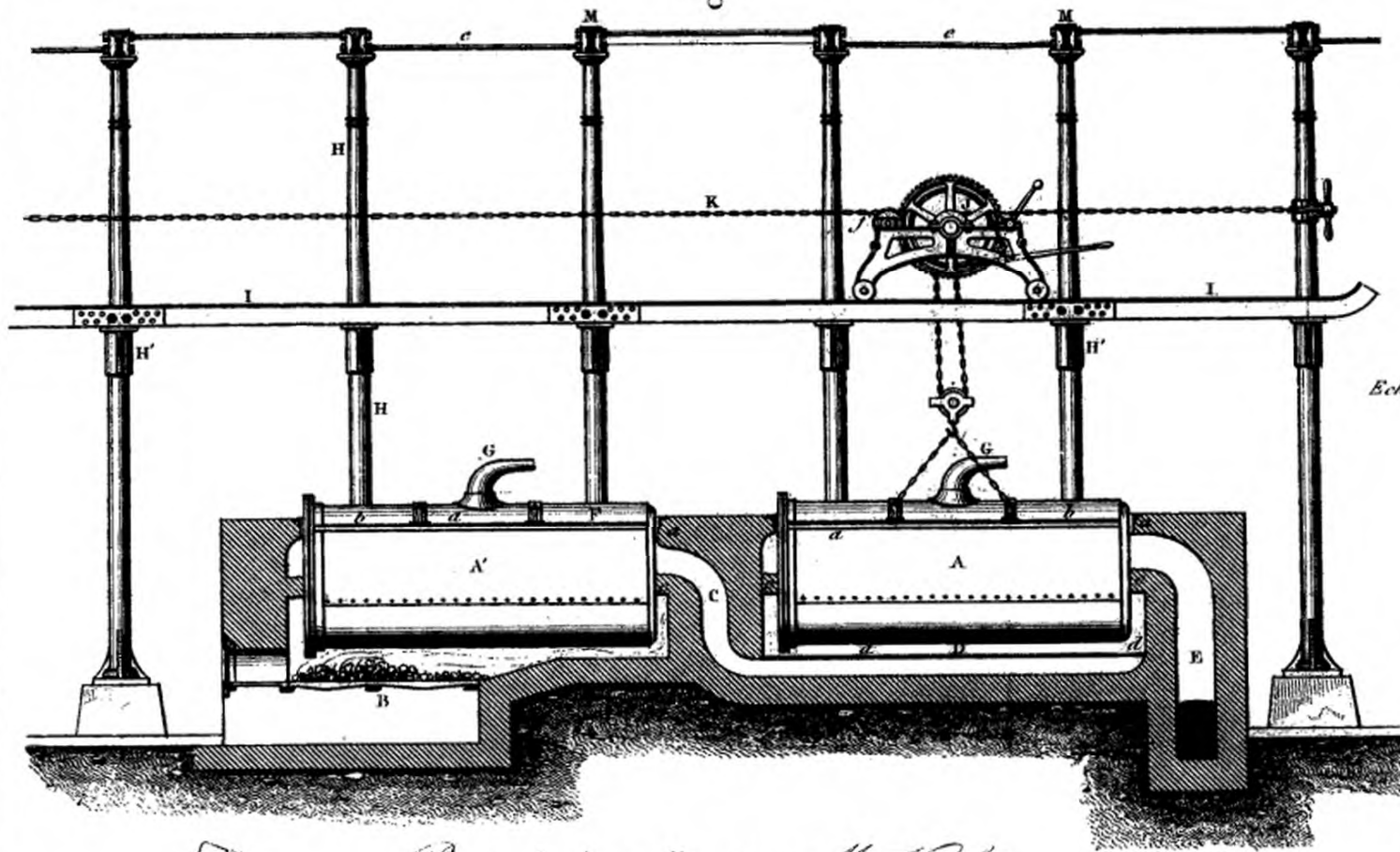


Fig. 2.

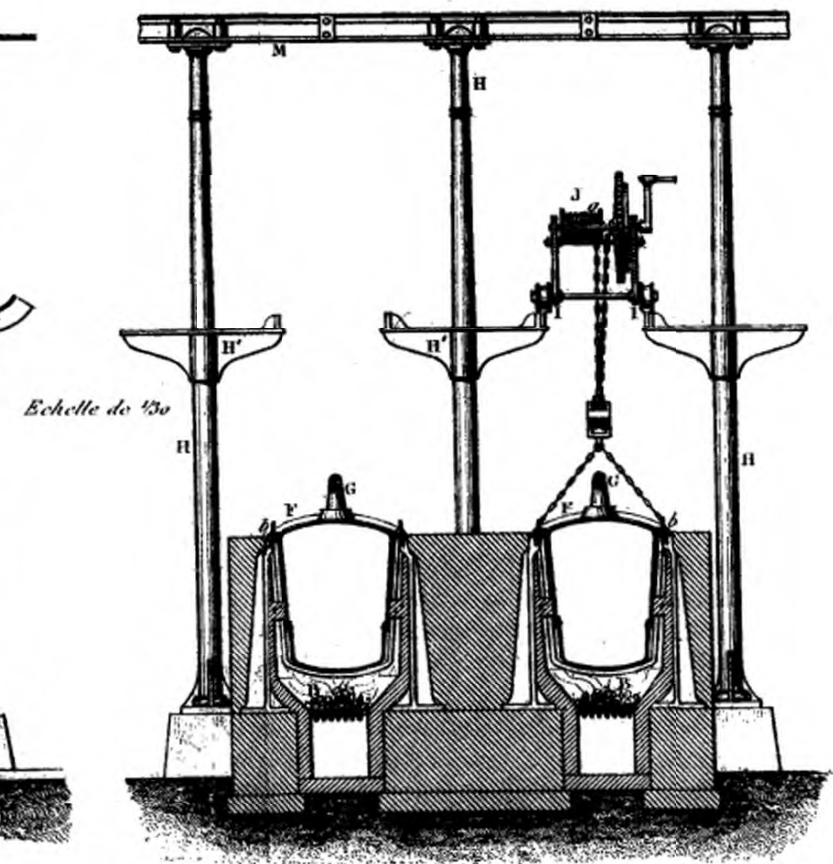
*Pompe à incendie, par M. Varlet.*

Fig. 3.

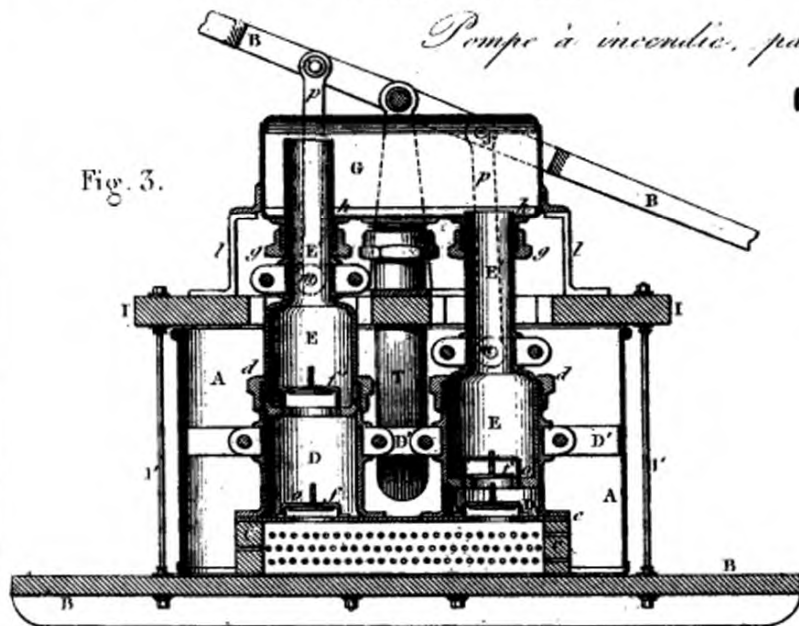


Fig. 4.

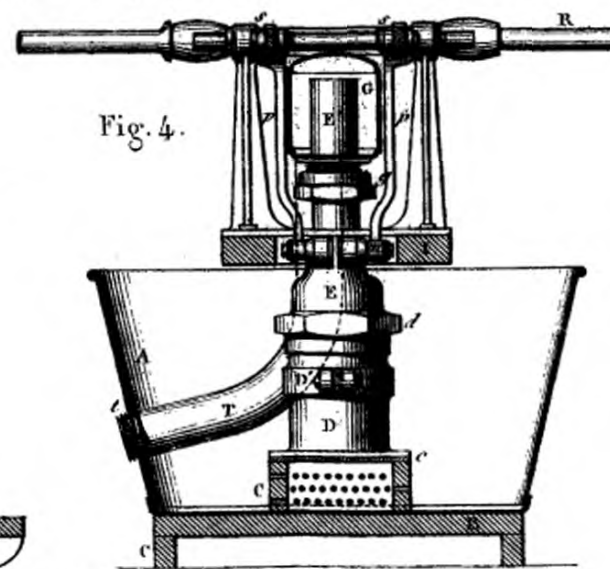
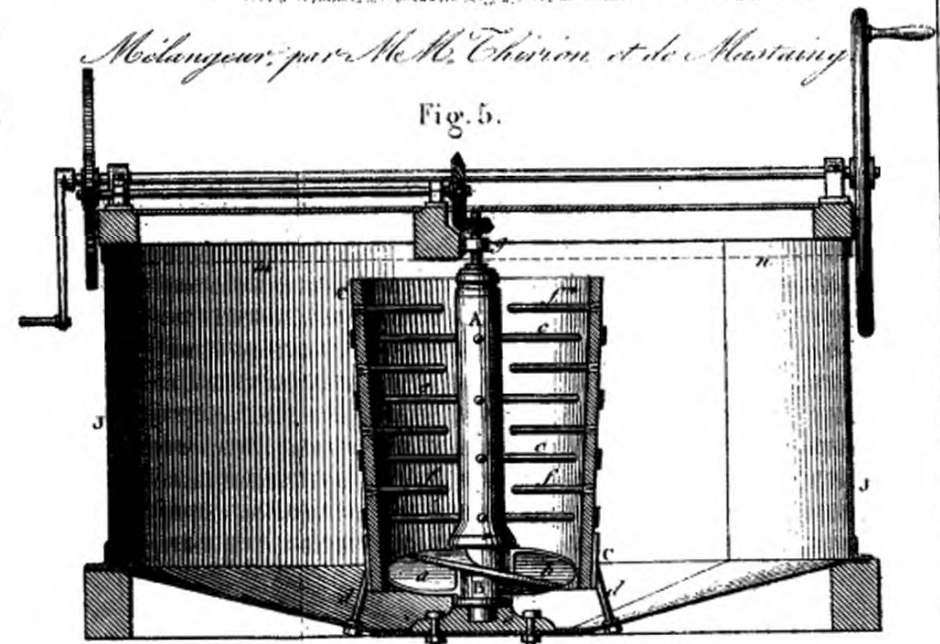
*Mélangeur, par M. M. Thirion et de Mastaing.*

Fig. 5.



Locomobile avec pompes, par M. Hubert.

Fig. 1.

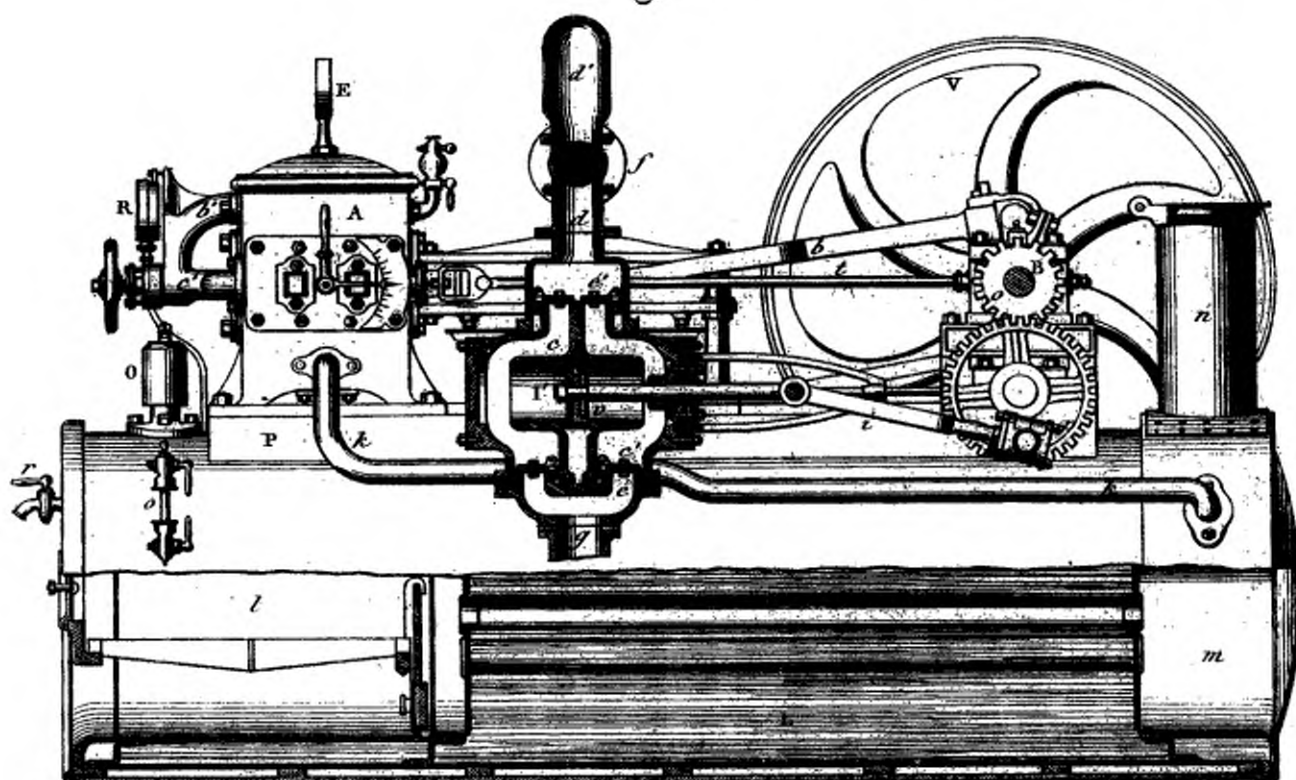


Fig. 2.

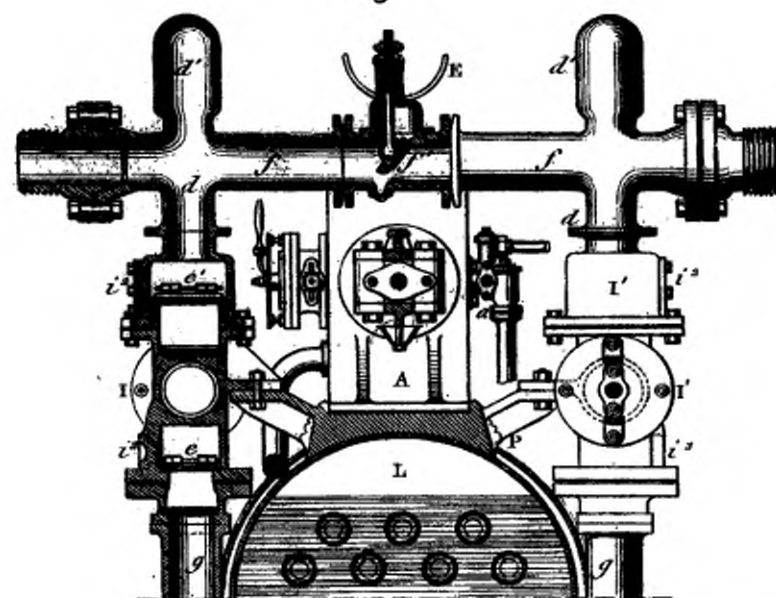
*Machine à concasser la pierre, par M. M. Blake.*

Fig. 4.

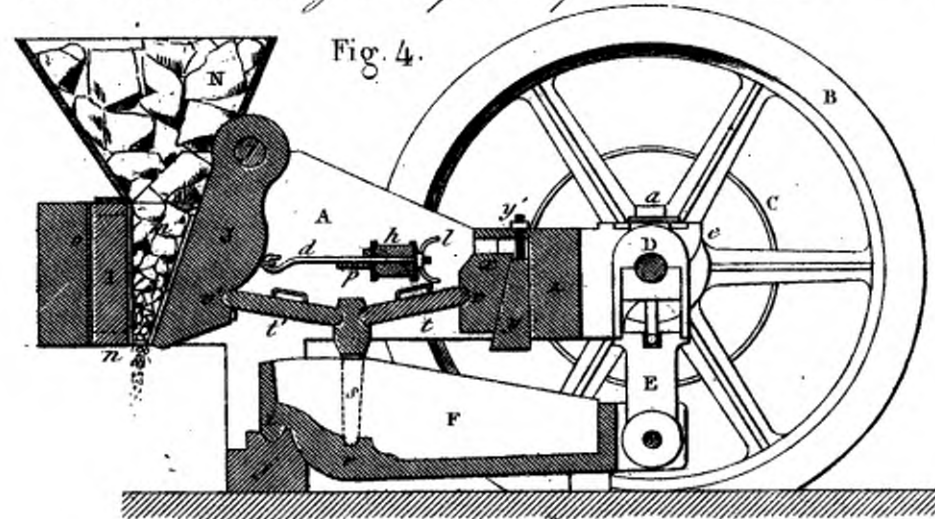


Fig. 3.

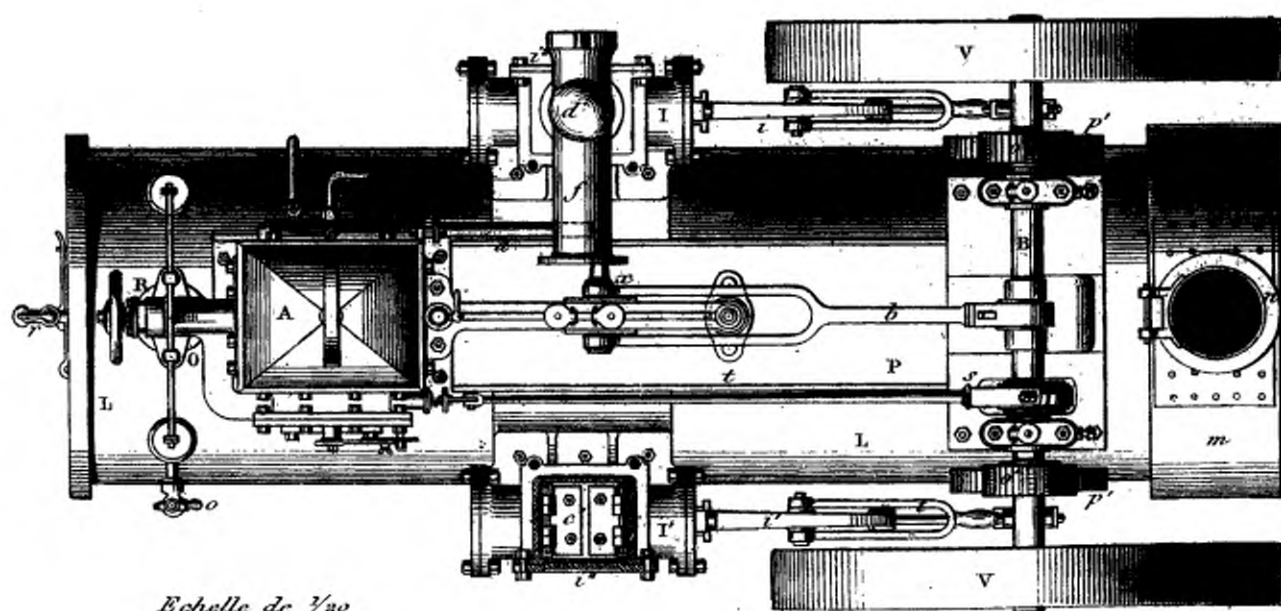
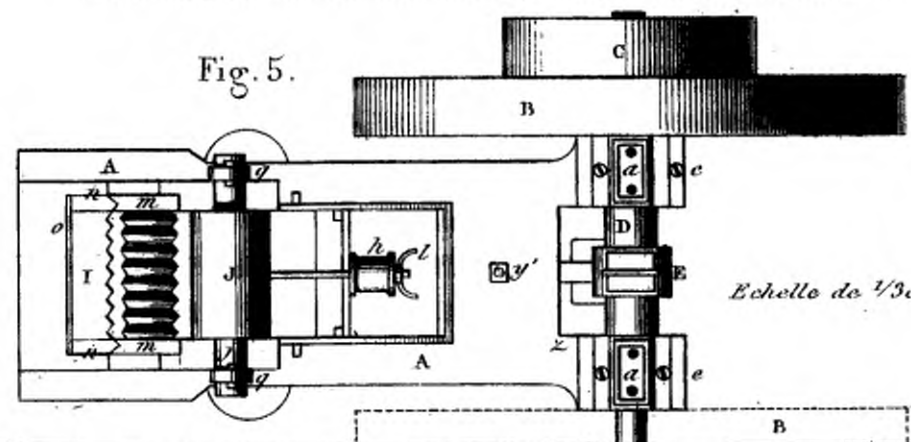
*Echelle de 1/20*

Fig. 5.

*Echelle de 1/30*

Appareil à chauffer l'air, par M. Jones.

Fig. 1.

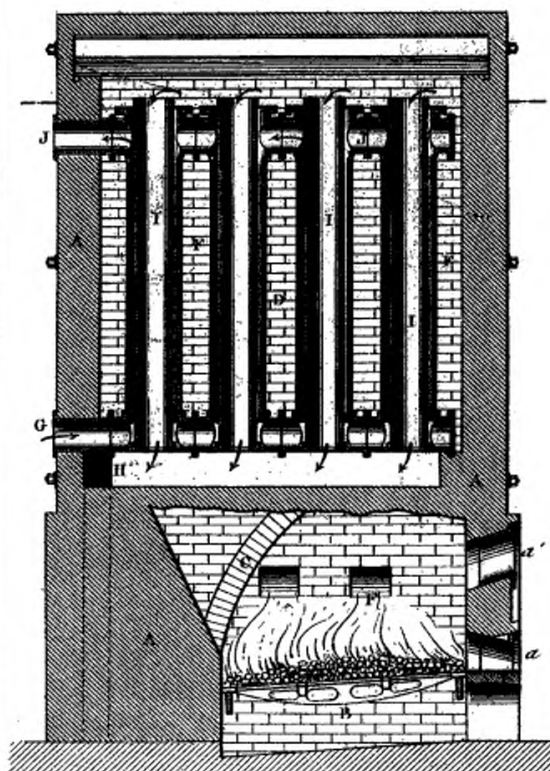


Fig. 2.

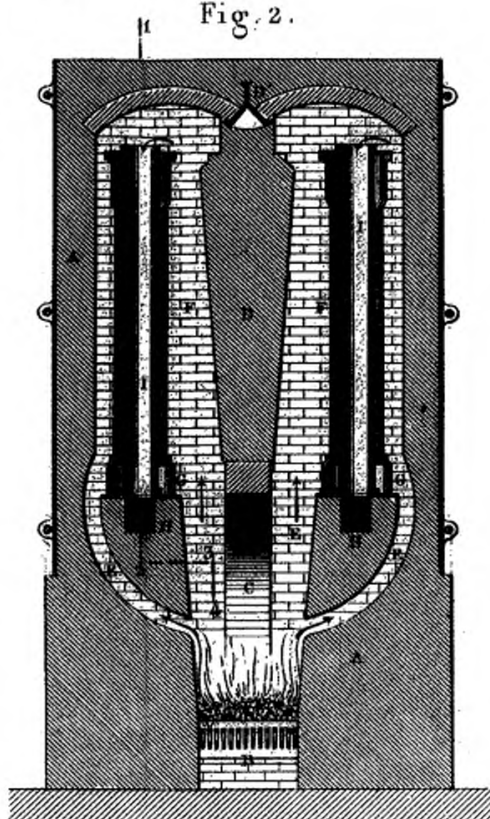
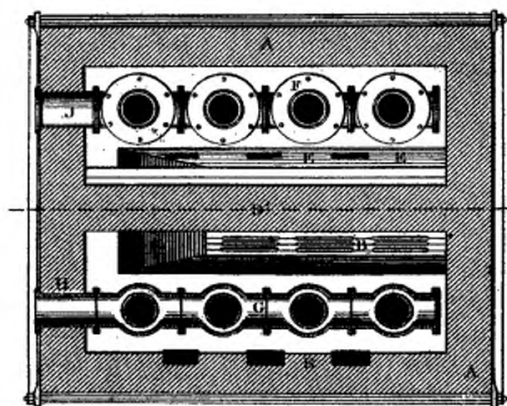
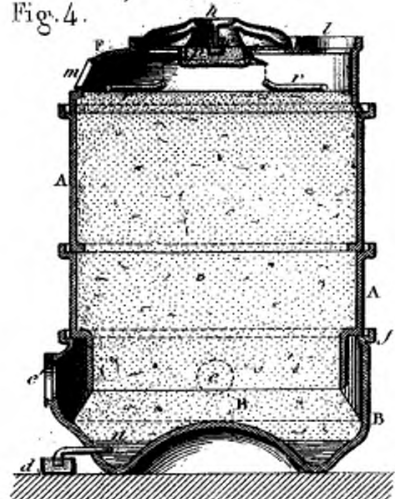


Fig. 3.



Echelle de 1/80

Fig. 4.



Echelle de 1/30

Machine soufflante, par M. Dietz.

Fig. 6.

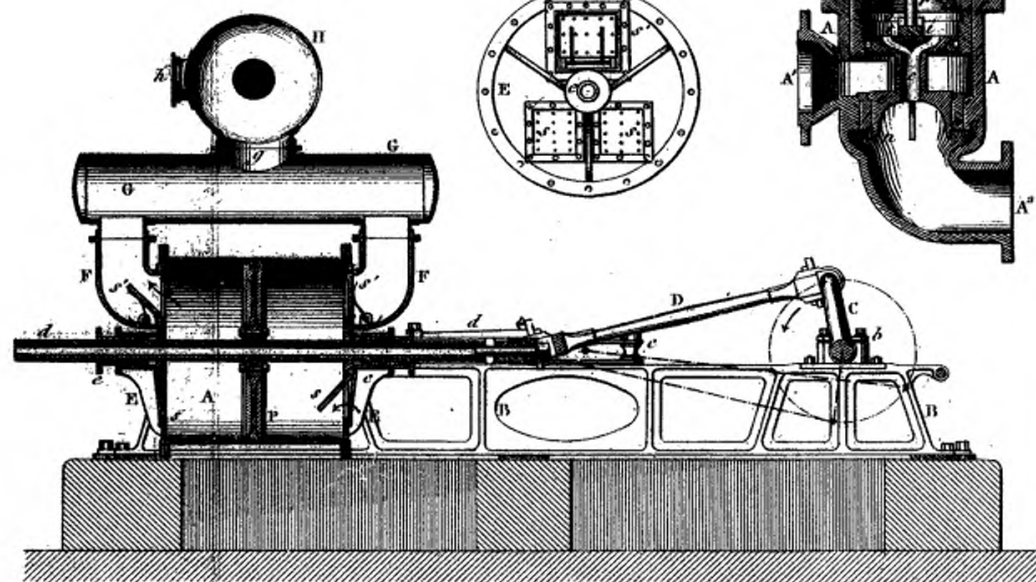


Fig. 7.

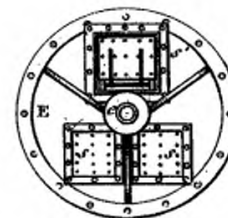
*Soupape par M. Paton.*

Fig. 8.

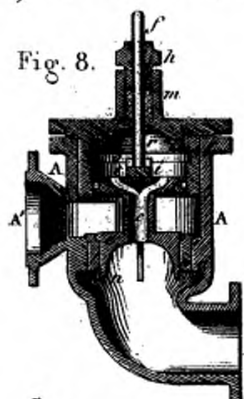
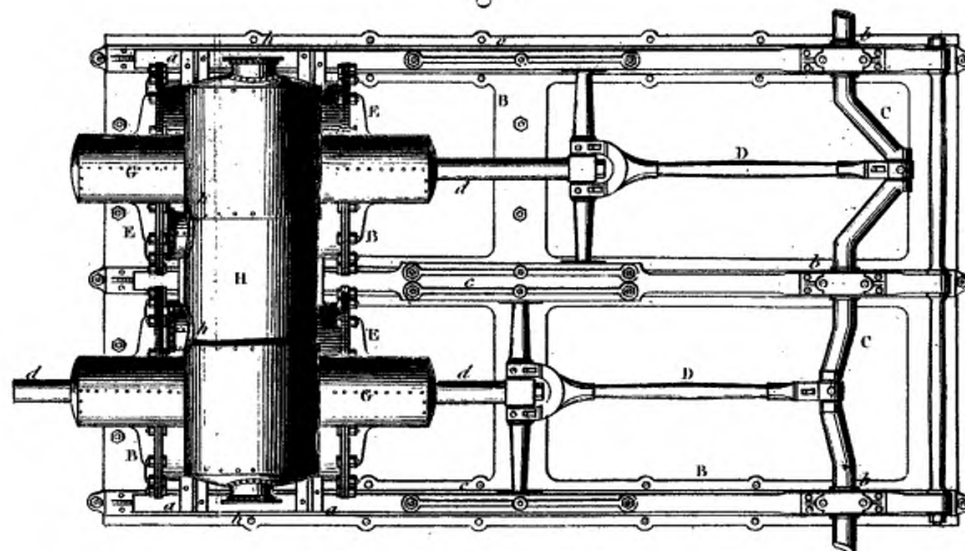
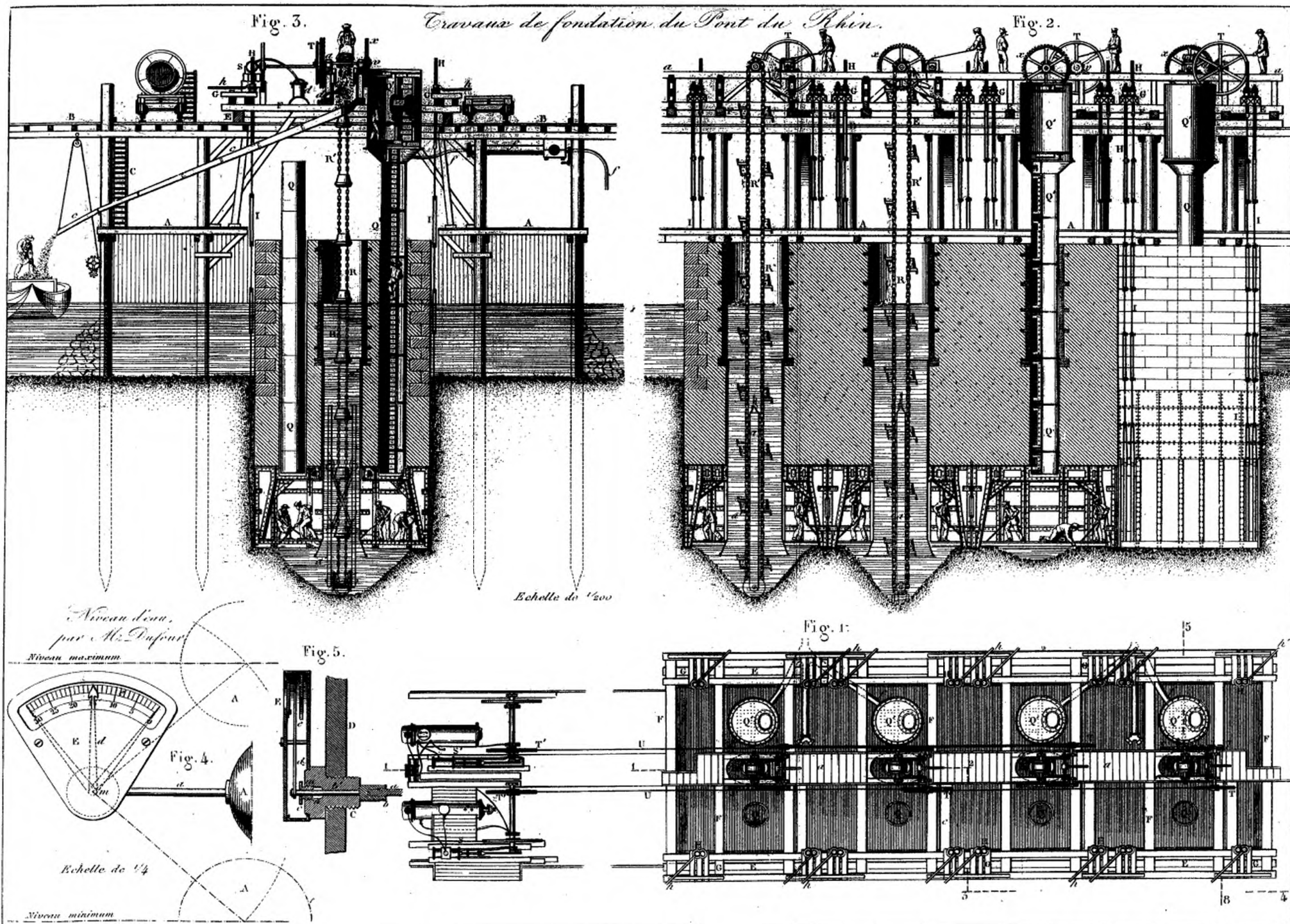


Fig. 5.



Echelle de 1/60



Fabrication des bonbons, par M. Wetherpoon.

Fig. 1.

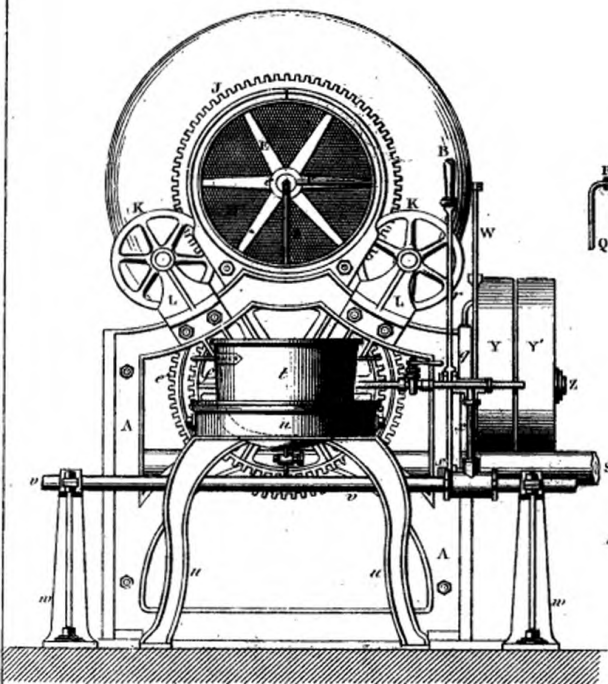


Fig. 2.

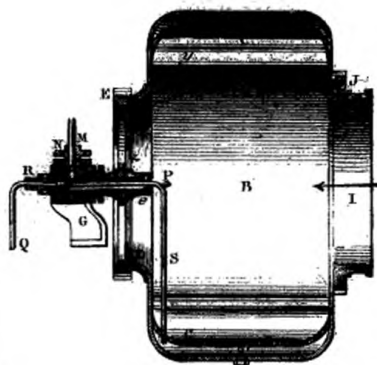


Fig. 4.



Echelle de 1/60

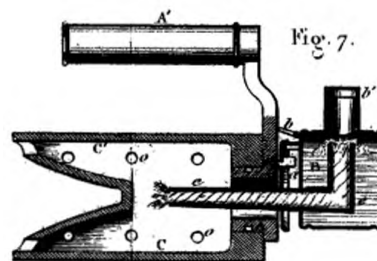
Fer à repasser, par M. H. Tapy & Co.

Fig. 7.

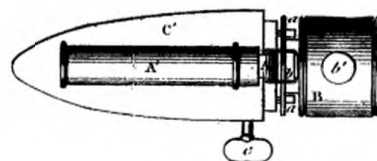
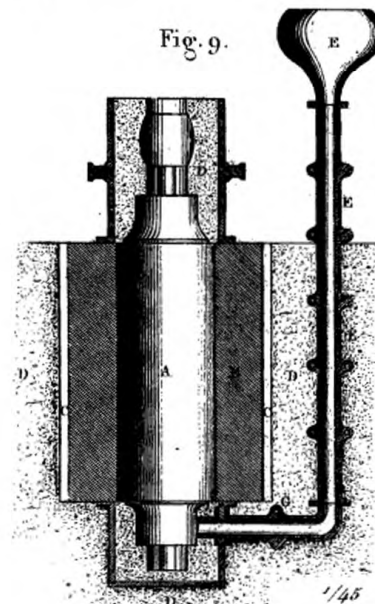


Fig. 8.

Echelle de 1/10

Moulage et walage des Cylindres, par la S. John Cockerill.

Fig. 9.



1/45

Fig. 6.

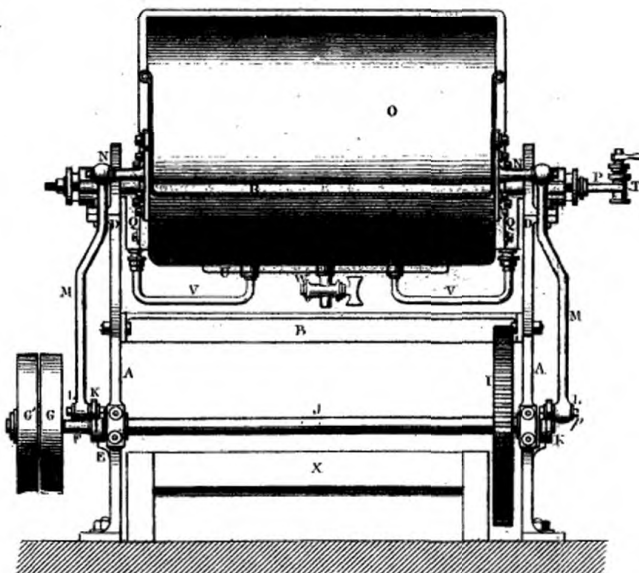


Fig. 5.

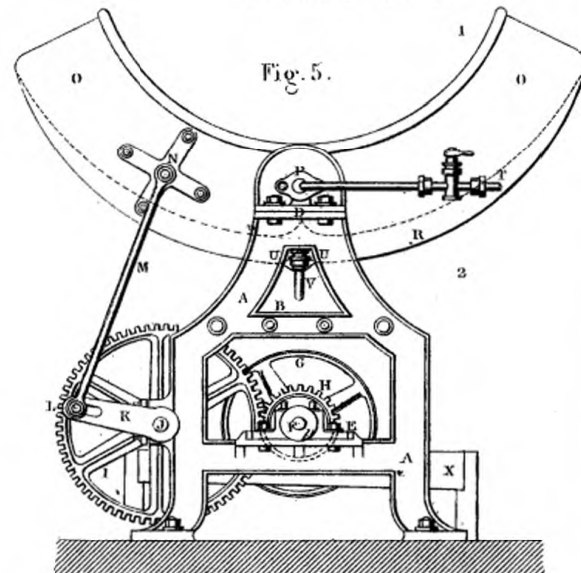
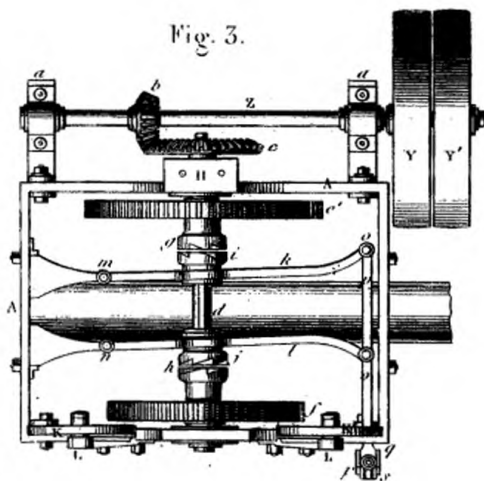
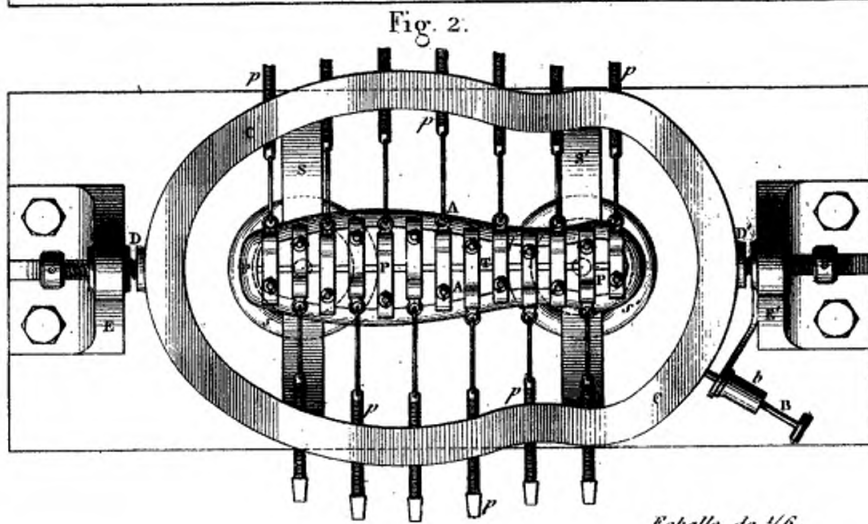
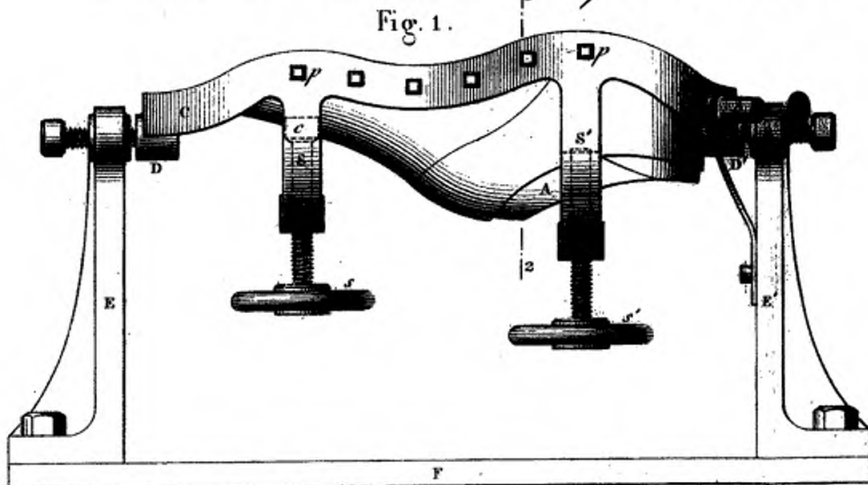
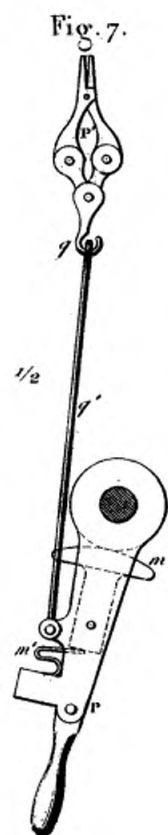
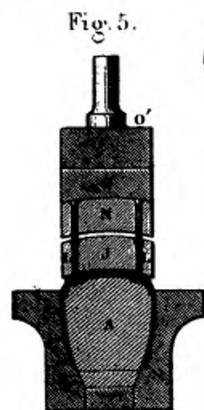
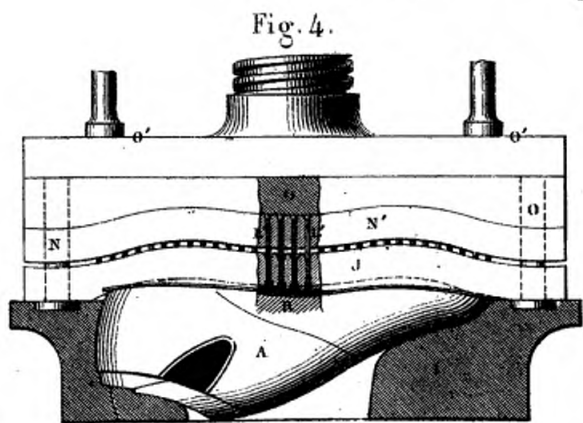
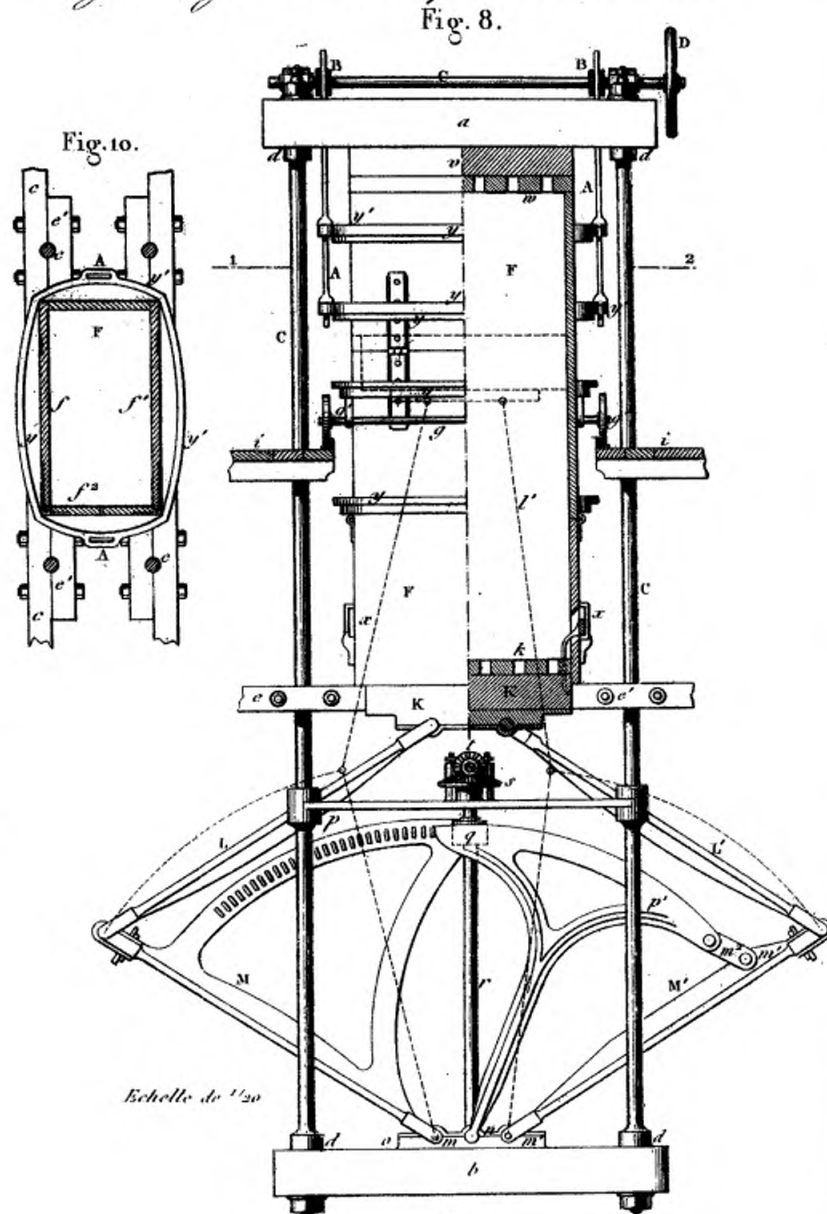
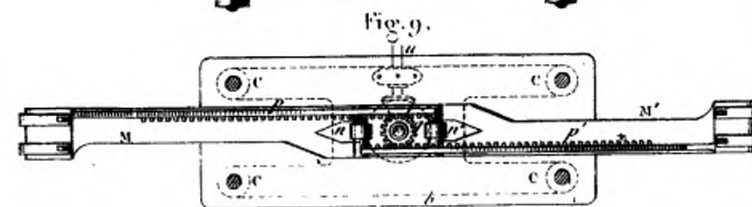


Fig. 3.



Fabrication des chaussures, par M. Duchatel.*Echelle de 1/6.**Presse à genouillères, par M. Stamm.**Echelle de 1/20.*

Locomotive à tender, par M. Bohne.

Fig. 3.

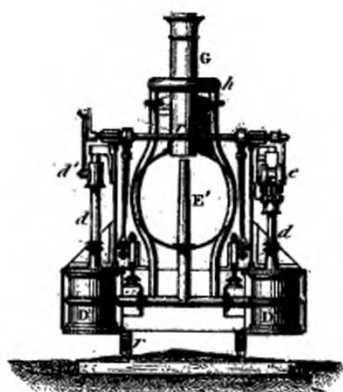
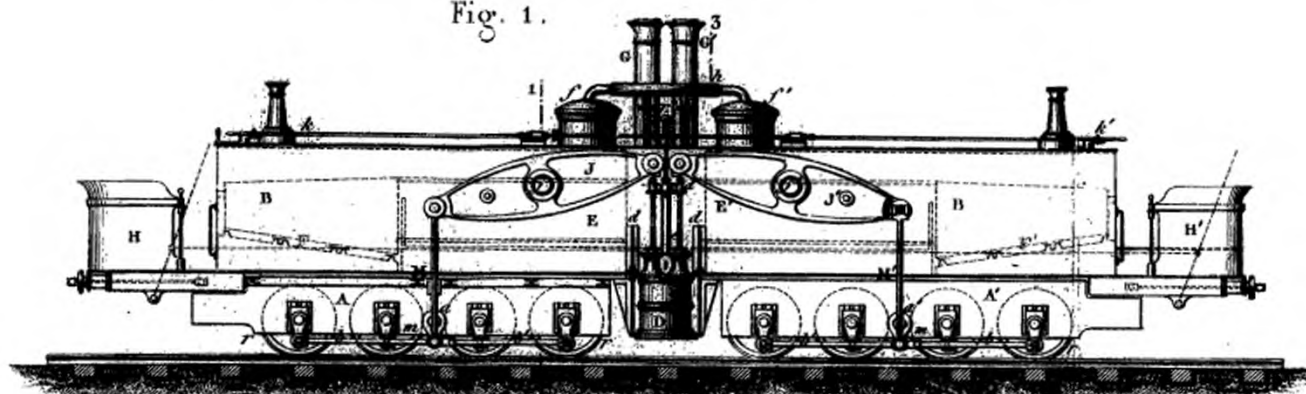


Fig. 1.



Echelle de 1/130

Fig. 2.



Fig. 7.

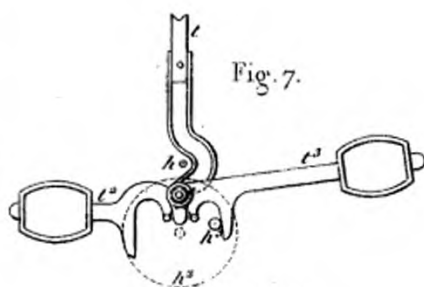


Fig. 8.



Fig. 6.

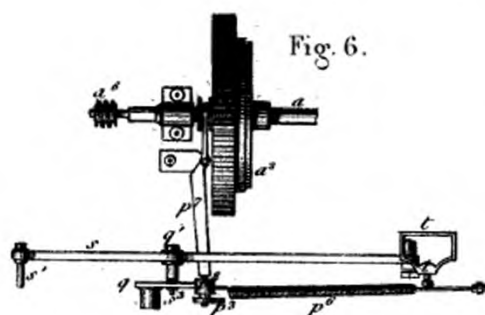
*Métier à filer, par M. Halliwell.*

Fig. 4.

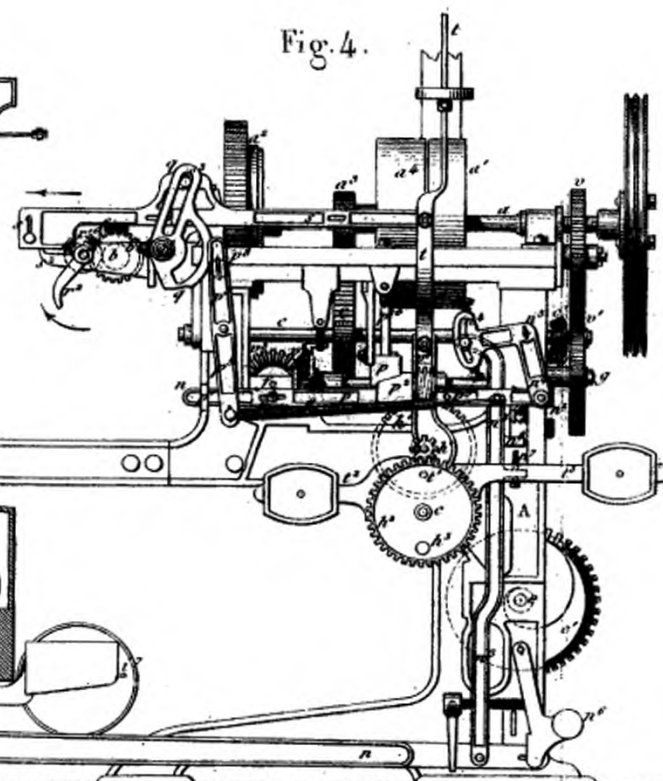
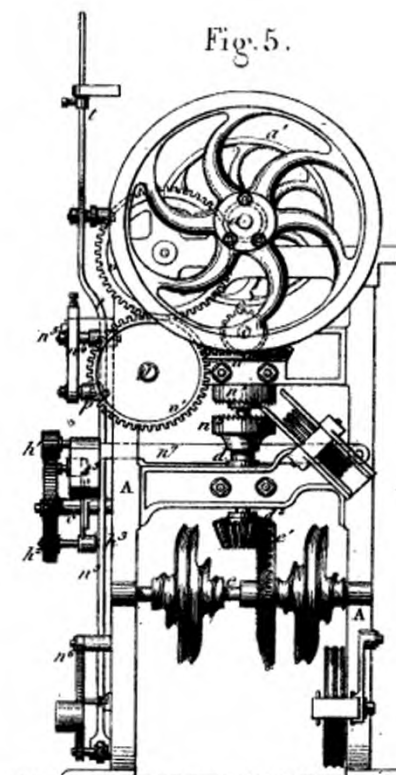


Fig. 5.



Echelle de 1/20

Moulinet-brasseur par M. Weinberger.

Fig. 1.

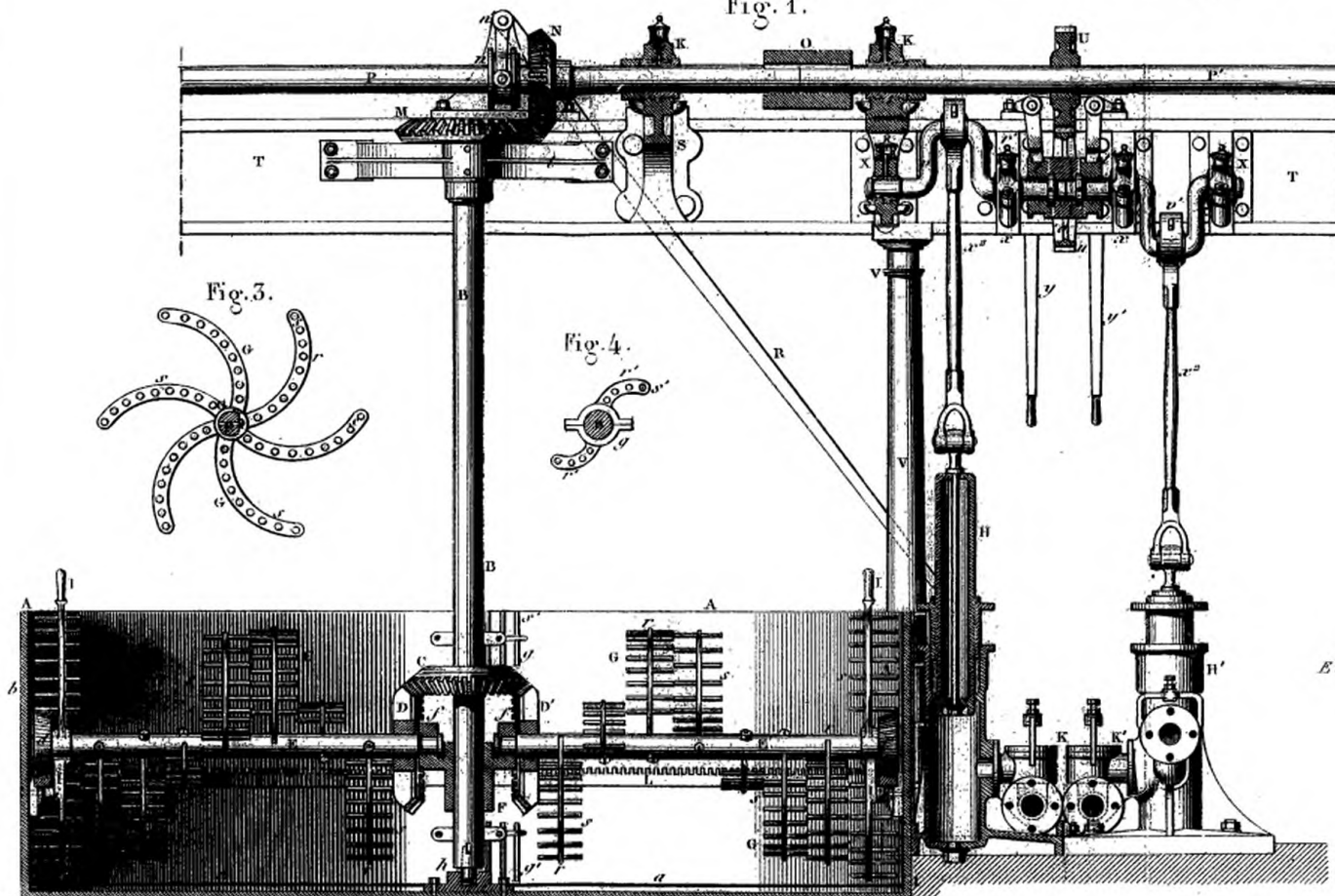
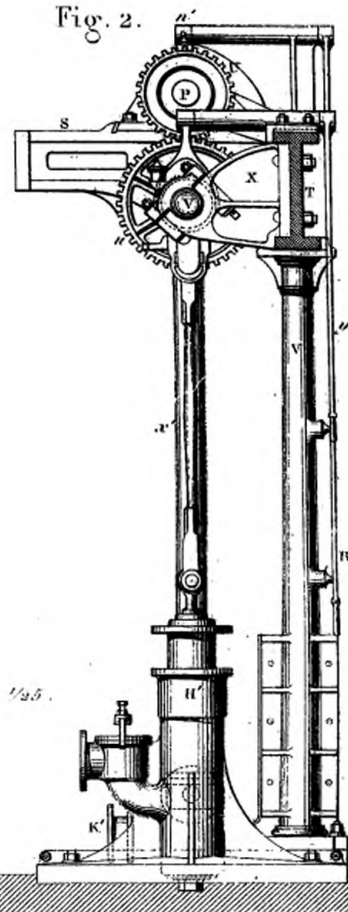


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 2.

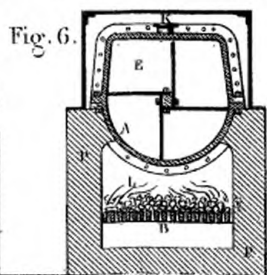
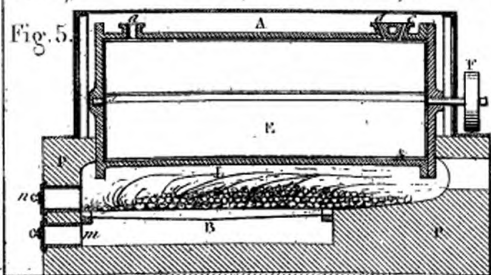


Echelle de 1/25.

Transformation de la fonte en acier par M. de Saint-Simon-Siard.

Fig. 5.

Fig. 6.

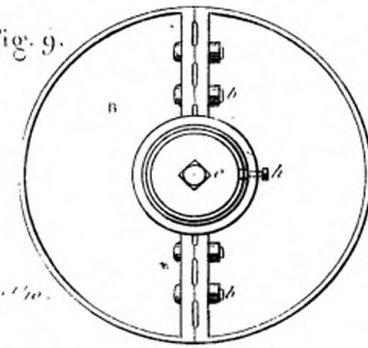
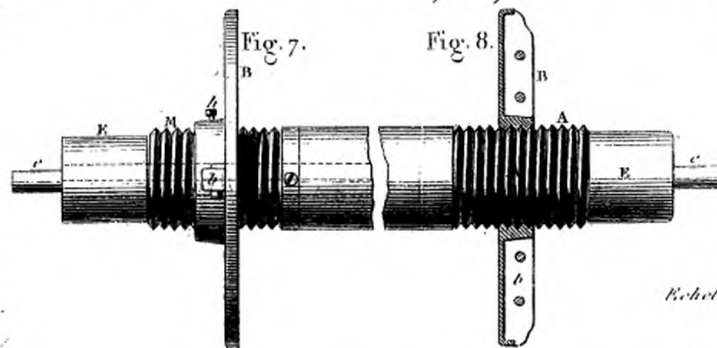


Rouleau enrouple par M. M. Cumber et Fillet.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.



Echelle de 1/10.

Appareil à ensacher les farines par M. Averbey.

Fig. 1.

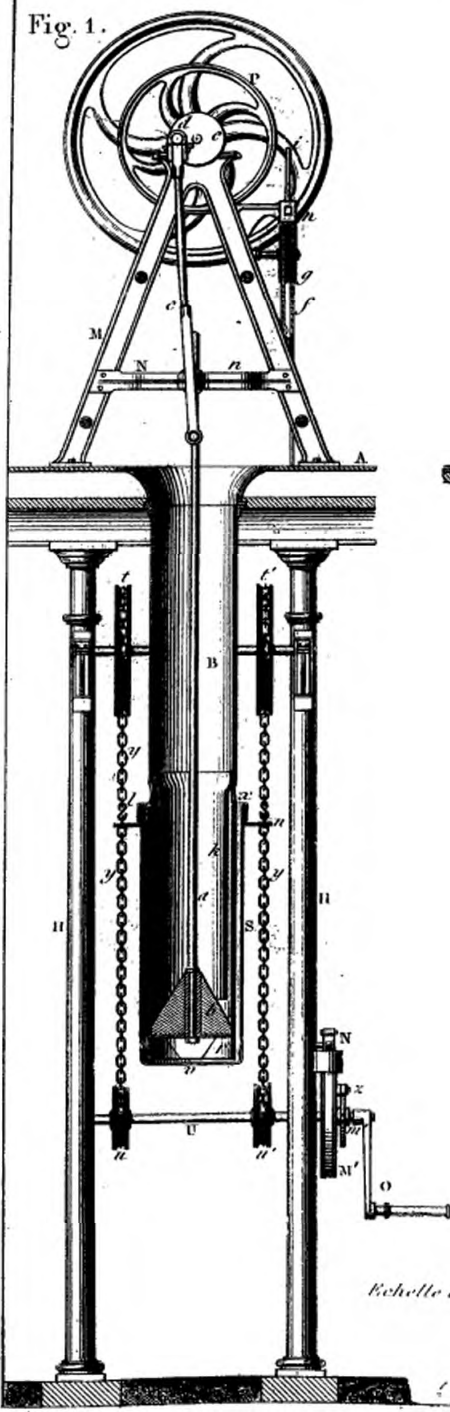


Fig. 2.

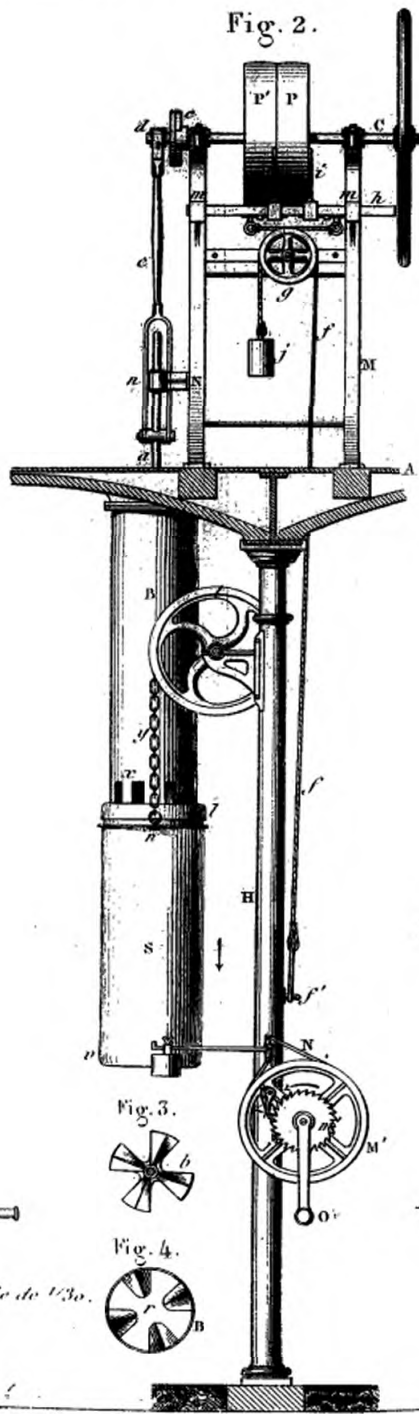


Fig. 3.



Fig. 4.

*Echelle de 1/30.**Métier à filer par M. M. Ashworth et Platt.*

Fig. 5.

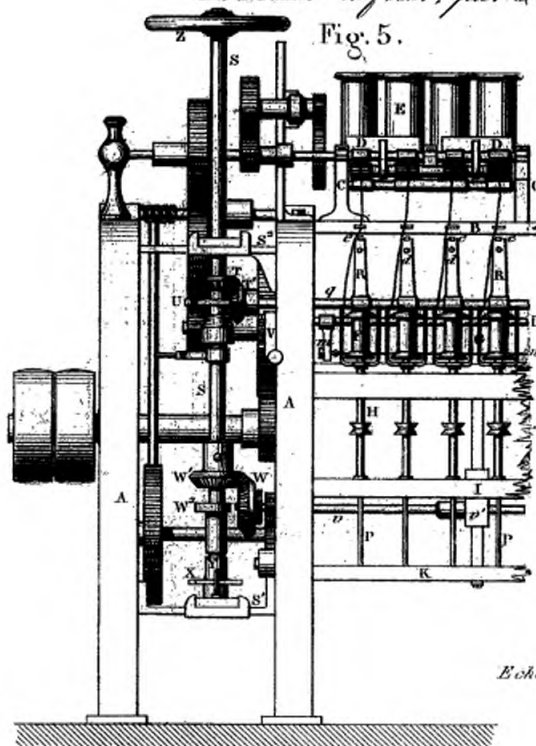


Fig. 6.

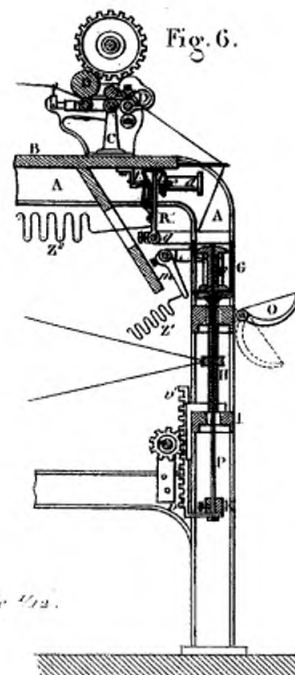
*Echelle de 1/12.*

Fig. 7.

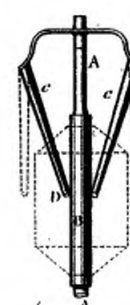


Fig. 8.

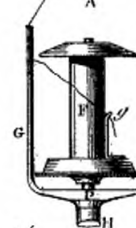


Fig. 9.

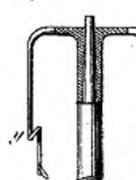


Fig. 12.

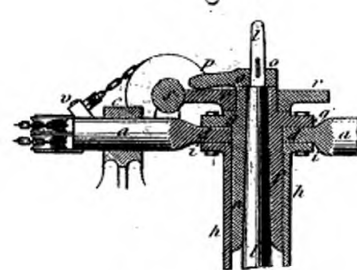


Fig. 13.

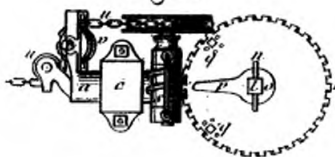
*Echelle de 1/20.*

Fig. 10.

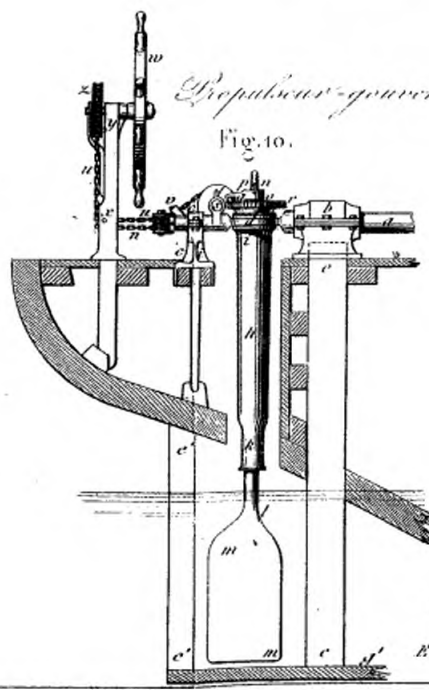
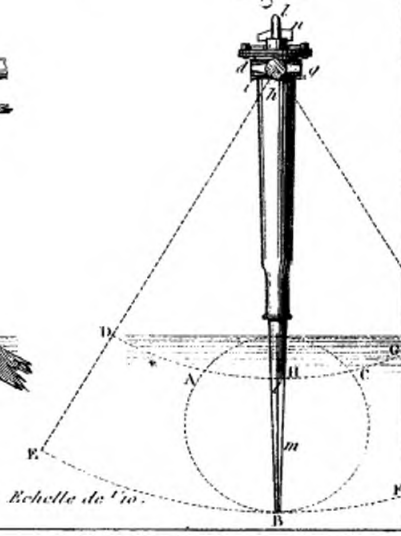


Fig. 11.

*Echelle de 1/10.*