

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 BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939
LISTE DES VOLUMES	
	Vol. 1. 1851
	Vol. 2. 1852
	Vol. 3. 1852
	Vol. 4. 1852
	Vol. 5. 1853
	Vol. 6. 1853
	Vol. 7. 1854
	Vol. 8. 1854
	Vol. 9. 1855
	Vol. 10. 1855
	Vol. 11. 1856
	Vol. 12. 1856
	Vol. 13. 1857
	Vol. 14. 1857
	Vol. 15. 1858
	Vol. 16. 1858
	Vol. 17. 1859
	Vol. 18. 1859
	Vol. 19. 1860
	Vol. 20. 1860
	Vol. 21. 1861
	Vol. 22. 1861
	Vol. 23. 1862
	Vol. 24. 1862
	Vol. 25. 1863
	Vol. 26. 1863
	Vol. 27. 1864
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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. 28. 1864
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1864
Collation	1 vol. ([4]-348 p.) : ill., 24 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	376
Cote	CNAM-BIB P 939 (28)
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?P939.28

LE
GÉNIE INDUSTRIEL

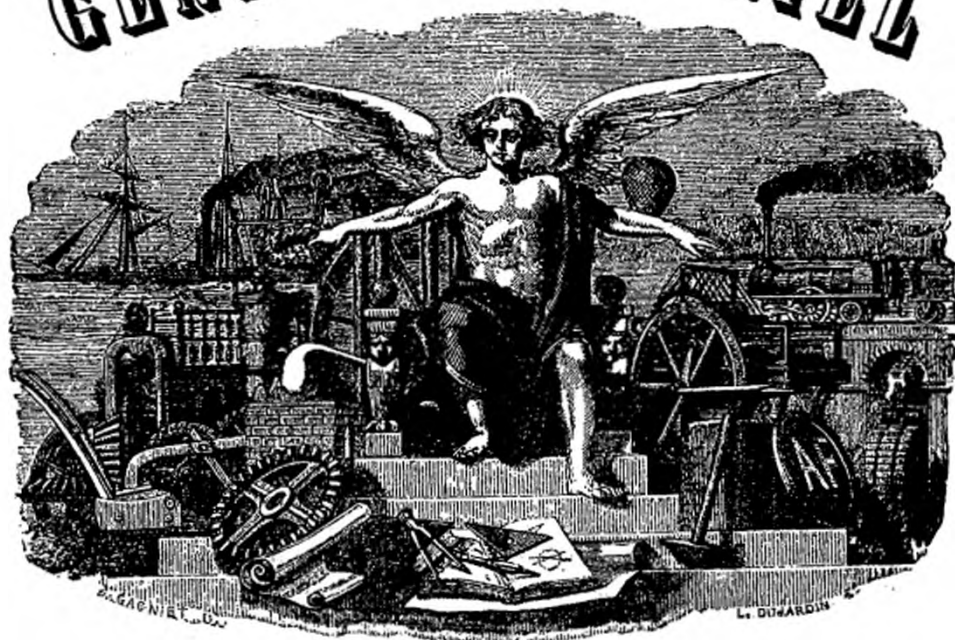
REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME VINGT-HUITIÈME

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-HUITIÈME

Toute communication concernant la rédaction doit être adressée aux auteurs

A PARIS

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

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

1864

PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

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

MOULIN HYPERBOLIQUE

PROPRE A CONCASSER, BROYER OU MÉLANGER TOUTE ESPÈCE
DE SUBSTANCES

Par M. C. DELNEST, Constructeur-Mécanicien, à Mons (Belgique)



Dans le numéro de juin dernier, nous avons fait connaître la nouvelle disposition de roue hydraulique à aubes hélicoïdales, imaginée par M. A. Delnest. Voici maintenant, de M. C. Delnest fils, un nouveau système, également digne d'intérêt, de moulin broyeur ou concasseur, qui présente comme particularité bien distinctive qu'il est composé de deux pièces rondes munies de tourillons et ayant la forme de deux hyperboloïdes de révolution, agissant par contact immédiat avec frottement de roulement.

Les tourillons sont supportés par un système de paliers, qui ne sont pas indiqués sur les figures ci-dessus, mais qu'il est facile de se figurer ; ils n'ont pas besoin, du reste, de présenter rien de particulier ; l'essentiel est que ces paliers soient disposés de manière à ce que les hyperboloïdes se trouvent en contact suivant une génératrice rectiligne et qu'ils permettent l'écartement ou le rapprochement de ces corps, soit par pression fixe, vis ou coins, soit par pression flexible, ressorts ou contre-poids.

Le mouvement est transmis aux deux hyperboloïdes en sens inverse, ou l'un d'eux seulement, soit au moyen de roues d'angle, comme les figures l'indiquent, soit par poulies et courroies.

La distribution de la matière pour l'alimentation des broyeurs peut se faire au moyen d'une trémie, ou par un cylindre distributeur, ou suivant d'autres dispositions en usage dans les appareils de ce genre. Ce qui distingue ce système, c'est l'application, comme on le remarque, des hyperboloïdes de révolution, pour produire un broiement ou déchirement de substances quelconques, que les rouleaux aient ou non

les mêmes dimensions, qu'ils soient commandés séparément tous les deux, ou que l'un d'eux seulement reçoive un mouvement direct du moteur, l'autre n'étant, dans ce cas, qu'entraîné par le mouvement des substances à moudre, quelle que soit, du reste, la valeur de l'angle que font entre eux les axes des hyperboloïdes.

L'avantage de cette disposition sur celles des broyeurs ordinaires à cylindres, consiste dans la substitution d'un frottement angulaire ou cisaillement à un simple roulement ou frottement parallèle, et cela sans le secours de cannelures, mais simplement par la nature et la direction du mouvement des surfaces en contact ; on remarquera que les rouleaux hyperboliques sont disposés de manière à ce que la ligne de contact ou génératrice commune soit horizontale, les matières à moudre ne chercheront donc pas à se porter vers un point plutôt que vers un autre des broyeurs.

FILATURE DU JUTE AVEC LA LAINE

Par M. CARLIER

(Brevet belge du 25 août 1863)

On doit classer le jute par qualité et longueur convenables pour le teillage, suivant la longueur de la laine qu'on veut mêler pour être filée ensemble ; chacune de ces qualités doit être teillée, soit à la main ou à la mécanique, ayant soin que les planchettes qui battent le jute soient en bois dur et doux, ce qui donne à la matière plus de moelleux et de douceur. On voit que le jute est suffisamment teillé, lorsqu'il est doux et que les fibres sont détachées les unes des autres.

Si le jute est de première qualité, de bonne nature, par conséquent, fort et doux, il peut, après le teillage, être mêlé par quart, par tiers et même par moitié à la laine avec laquelle il doit être filé, pour passer à la carde peigneuse ou à la peigneuse mécanique, et ensuite à la préparation de la laine peignée ou mixte, système long fibre, et être filé, soit au métier continu, soit au mull-jenny.

Si, après le teillage, on remarque que les fibres ne sont pas bien séparées les unes des autres, on les passe une ou plusieurs fois au *diable* ou brisoir.

Ainsi, l'invention consiste à filer la laine avec le jute, en rendant cette dernière matière propre à être mélangée et à s'allier avec la laine pour être filée.

FREIN DE SURETÉ

APPLIQUÉ

AUX TREUILS, GRUES ET AUTRES APPAREILS DE LEVAGE

Par MM. TANNEY et MAITREJEAN, à Paris

(PLANCHE 360, FIGURES 1 A 3)

Les treuils, les grues, les cabestans et autres appareils analogues, susceptibles d'enlever des charges ou des matériaux de construction, sont aujourd'hui des machines très-répandues qui s'appliquent partout, et que l'on exécute sur des dimensions très-différentes, suivant qu'ils doivent fonctionner à bras d'homme, ou par des moteurs.

Pour que ces appareils présentent la sécurité désirable dans leur manœuvre, il est utile, et nous devons même dire, il est indispensable, qu'ils soient munis d'un *frein* énergique à l'aide duquel on puisse arrêter rapidement, soit que la charge monte, soit qu'elle descende.

On sait que le seul moyen, qui a été mis en usage jusqu'ici, consiste dans l'application d'une bande de fer ou d'acier qui entoure une grande partie de la circonférence d'une poulie placée sur l'axe du tambour ou sur un axe intermédiaire, et que l'on serre plus ou moins fortement à la main par un levier d'une certaine longueur à la portée de l'homme chargé de commander la manœuvre.

On voit déjà que par un tel système tout repose sur l'attention même de l'ouvrier, qui doit être assez prompt et assez prévenant pour s'appliquer au levier du frein, dès qu'il est nécessaire. S'il n'est pas toujours prêt à agir, pendant la manœuvre, il peut être cause d'accidents plus ou moins graves.

Observons, en effet, que si, par exemple, une dent de l'une des roues d'engrenages de commande vient à casser, au moment où on enlève le fardeau, cette rupture produit un choc très-brusque qui est capable de faire briser les autres dents, ou la chaîne elle-même à laquelle la charge est suspendue ; par suite, celle-ci se précipite à terre avec une rapidité extrême, et occasionne des dégâts qui peuvent être considérables.

C'est ainsi qu'au Cirque Napoléon, on a eu, dans ces dernières années, à déplorer un véritable malheur, par la descente du grand lustre central qui éclaire cette belle salle circulaire. On sait que ce lustre qui est très-lourd se manœuvre à l'aide d'un fort treuil placé dans le comble du bâtiment. Or, un matin où des hommes étaient appliqués aux manivelles pour le faire descendre, afin de pouvoir le

nettoyer du bas, une denture a manquée, et le volumineux appareil est tombé avec fracas, s'est brisé en mille pièces, et a blessé très-grièvement le premier écuyer du Cirque occupé en ce moment à faire des exercices de haute École, et qui aurait pu être tué sur le coup, s'il n'avait eu la chance de se trouver entre deux des grands bras qui soutiennent la couronne du lustre.

Il est évident qu'avec un frein automoteur, agissant sans le secours de l'homme, de tels accidents n'auraient pas lieu, surtout s'il était disposé de façon à presser d'autant plus qu'il serait plus abandonné à lui-même, à l'inverse du frein ordinaire qui n'agit qu'autant que l'ouvrier s'appuie sur son grand bras de levier.

MM. Tanney et Maitrejean, l'un ancien artiste et l'autre régisseur du Cirque, témoins du déplorable accident qui avait eu lieu presque devant leurs yeux, se sont vivement préoccupés de rechercher un mécanisme qui pût réellement remédier aux inconvénients du système en usage, et, après divers essais, ont été assez heureux pour trouver une disposition très-simple, peu dispendieuse, qui remplit, comme on va le voir, toutes les conditions désirables.

On peut dire, en effet, que c'est un véritable frein préservateur, qui fonctionne d'une manière permanente et qui, par cela même, est toujours prêt à arrêter la marche de l'appareil, si, par une cause quelconque, la charge était abandonnée à elle-même.

DESCRIPTION DU MÉCANISME. — Ce mécanisme du frein imaginé par MM. Tanney et Maitrejean, tel qu'il a été exécuté chez M. Piat, ingénieur-mécanicien, à Paris, est représenté sur les fig. 1 à 5 du dessin, pl. 360. Il se compose, d'une part, d'une roue à rochet R, à dentures de fonte, et fixée sur l'axe en fer A, qui n'est autre que l'axe du tambour sur lequel s'enroule la corde ou la chaîne qui porte la charge ; et, de l'autre, de deux plateaux ou disques P, P', placés parallèlement de chaque côté de la roue précédente, et ajustés sur le même arbre. L'un d'eux est plat, et l'autre présente à la circonférence extérieure une portée cylindrique, de manière à former avec les bords saillants des disques une sorte de gorge cylindrique (fig. 11), comme celle d'une poulie à deux joues. Ces deux plateaux se relient entre eux par les boulons à écrous p, et sont munis sur leur face intérieure de deux cliquets en fer ou en acier C, C', qui s'engagent dans les dents de la roue à rochet, comme le montre la coupe verticale (fig. 2).

Le frein proprement dit F, que nous supposons formé d'une lame d'acier garnie intérieurement de coins en bois dur, embrasse la plus grande partie de la gorge cylindrique, et se fixe d'un bout par une patte f sur un point d'appui venu de fonte avec l'un des supports ou bâtis de l'appareil, et de l'autre s'assemble par une main en fer p',

avec l'un des bras du levier E, qui peut osciller librement sur l'entretoise en fer e.

L'autre extrémité de ce levier est assemblée de même, par articulation, avec la chape de la tringle horizontale G qui est filetée, à l'autre bout, d'un pas très-allongé, et traverse à cette partie un écrou fixe *m* retenu prisonnier (tout en restant libre de tourner sur lui-même), dans une forte saillie *b*, également fondue avec le bâti.

Une grande manette à contre-poids L fait corps avec cet écrou, afin de lui imprimer un mouvement circulaire alternatif, suivant la position variable qu'on lui fait prendre, et qui peut s'étendre dans l'espace d'un quart ou, au besoin, d'une demi-circonférence.

Nous admettons que toute l'amplitude du mouvement ait lieu dans un angle de 90 degrés, et que lorsque la manette est couchée horizontalement, comme elle est indiquée sur la fig. 1, le frein est tout à fait serré, le levier double E occupant alors la position représentée en lignes ponctuées sur la fig. 2 ; et quand, au contraire, elle est verticale, comme le montre la fig. 3, l'écrou ayant tourné d'une quantité suffisante pour faire passer le levier E de la position précédente à celle figurée par les lignes pleines, par suite, le frein est alors complètement desserré.

Or, entre ces deux positions extrêmes de la manette et du levier, on peut évidemment leur faire prendre une position intermédiaire, de façon à opérer une certaine pression du frein sur la circonférence de la gorge cylindrique, et, par conséquent, à régler la marche descensionnelle de la charge.

Ce changement de position se fait généralement à la main. Mais alors, on voit que l'homme n'éprouve aucune fatigue, puisqu'il n'a qu'à retenir le levier de manière à l'empêcher de tomber ; il n'a évidemment que très-peu d'efforts à vaincre, et s'il vient à lâcher la manette, comme le contre-poids tombe immédiatement, le frein se serre fortement, le mouvement est interrompu, et la charge reste suspendue.

Tant que l'ouvrier maintient cette manette dans la même position, le fardeau descend avec régularité et à la vitesse qu'il règle à sa volonté par la hauteur qu'il lui fait occuper.

Mais s'il ne la retient qu'avec nonchalance, sans attention, le contre-poids tendant à la faire baisser, tend par cela même aussi à faire serrer le frein et, par conséquent, à ralentir la vitesse descensionnelle. Cette combinaison est d'autant plus heureuse, selon nous, que comme le contre-poids peut être aisément déplacé, pour se rapprocher ou s'écarter du centre, il est facile d'en régler la position, de manière à établir une sorte d'équilibre avec le fardeau, afin de ne lui permettre de descendre qu'à une vitesse déterminée.

Il n'en est pas ainsi avec le système ordinaire : il faut que l'homme appuie sur le levier du frein pour que celui-ci agisse. Par suite, il doit exercer un effort considérable s'il veut serrer assez fortement pour arrêter. S'il n'exerce pas une pression suffisante, le frein ne fonctionne pas, et s'il a le malheur de l'abandonner dans un moment inopportun, le fardeau peut descendre avec une rapidité effrayante.

Il résulte de la comparaison des deux systèmes, que le frein, imaginé par MM. Tanney et Maitrejean, est un véritable appareil de sûreté, qui présente d'autant plus de sécurité qu'il n'a pas besoin de la main de l'homme pour opérer ; celui-ci ne doit qu'en modérer l'action, et pour cela, il a fort peu d'effort à faire, et dans tous les cas s'il ne touche pas la manette ou le levier à contre-poids, celui-ci tendant à tomber force le frein à serrer et, par conséquent, à arrêter la marche de l'appareil et la descente de la charge.

Tandis que le frein ordinaire exige absolument la puissance de l'homme pour agir, il reste desserré dès que ce dernier n'appuie pas sur le levier ; il ne peut donc opérer avec efficacité, à moins qu'on y reste constamment appliqué ; ce qui demande trop d'attention et produit trop de fatigue.

DESCRIPTION DU TREUIL. — L'appareil sur lequel se trouve adapté le frein de MM. Tanney et Maitrejean est un treuil ordinaire destiné à enlever toute espèce de fardeaux. Il est à double engrenage et de dimensions suffisantes pour servir à des charges de 12 à 1500 kilogrammes, en manœuvrant au besoin avec deux hommes.

Son tambour T, qui est un cylindre creux en fonte, porte 0^m,16 de diamètre ; il est fondu avec de larges joues à ses extrémités, afin de retenir la corde à laquelle on suspend la charge, et qui s'y enroulant en hélice peut, suivant la hauteur à élever, faire plusieurs tours superposés. L'arbre sur lequel le tambour est fixé est porté par les deux bâtis ou châssis en fonte B, et reçoit d'un bout, comme on l'a vu, le mécanisme du frein ; il est, en outre, muni de l'autre d'une roue à rochet r, dans les dents de laquelle on fait tomber un cliquet, et qui n'a été ajoutée que par surcroît de précaution.

Sur le même arbre est ajustée une grande et forte roue dentée H, avec laquelle engrène un pignon droit à joues h, dont l'axe k prolongé porte, vers l'autre bout, une roue droite L, commandée à son tour par un petit pignon l, suivant la position que l'on a fait pendre à son axe j, lequel n'est autre que l'arbre de commande recevant les manivelles M rapportées à chaque extrémité.

Une petite fourche à poignée k, que l'on peut faire tourner sur la traverse qui maintient l'écartement des bâtis, permet, en s'engageant dans l'une des deux gorges pratiquées vers le bout de l'arbre j, d'em-

pêcher celui-ci de glisser dans le sens de sa longueur, quand on l'a placé de façon, soit à faire engrener le pignon l avec la roue L , soit, au contraire, à dégager ce dernier, pour qu'il ne commande pas.

APPLICATIONS DU FREIN. — Le frein de MM. Tanney et Maîtrejean n'est pas seulement applicable au système de treuil à tambour que nous venons de décrire, et qui est déjà lui-même un appareil extrêmement répandu, soit dans les constructions, soit dans les carrières, dans les usines et dans tous les ateliers, il peut s'appliquer également avec les mêmes avantages aux grues des fonderies, des quais, des entrepôts, comme aussi à ces grandes grues doubles à chariots que l'on voit aujourd'hui dans les ports de débarquement, dans les gares à marchandises, etc., ainsi qu'aux chèvres, aux cabestans et en général à tous les appareils destinés à déplacer une charge quelconque.

D'une construction très-simple et, par suite, très-économique, il ajoute peu de frais à la construction ordinaire, et à cause de la grande sécurité qu'il présente, on doit évidemment ne jamais hésiter à l'adopter sur les appareils qui viennent d'être dénommés.

Ce sont de ces mécanismes qui, comme les soupapes de sûreté rapportées sur les chaudières à vapeur, devraient, selon nous, être exigés comme moyens d'éviter les accidents. Nous ne saurions donc trop engager les constructeurs à en faire usage.

Et pour montrer combien un tel système offre de solidité, sans exiger de grandes dimensions, tout en s'appliquant sur l'axe même du tambour, nous allons indiquer les efforts auxquels il peut résister, comparativement au travail même du treuil.

Considérons, par exemple, l'appareil que nous avons représenté sur la planche et supposons qu'il ait été établi pour servir à élever une charge maximum de 1500 kilogrammes.

Si nous admettons que le diamètre de la roue à rochet R est égal à celui du treuil augmenté du double rayon de la corde,

$$\text{soit : } 0,16 + (2 \times 0^m,02) = 0^m,20,$$

la pression sur les dents de cette roue sera égale à cette charge.

Or, si nous rappelons la formule que nous avons donnée dans le *Vignole des Mécaniciens* (1), au sujet des proportions des organes employés dans les machines et les transmissions de mouvement, on sait qu'en général, on a :

$$P l = \frac{R a b^2}{6},$$

(1) *Essai sur la construction des machines*. — Types et proportions des divers organes employés dans la mécanique, 1 fort vol. grand-in 4° et atlas de 40 pl., par Armengaud aîné, chez MM. Morel et C^{ie}, libraires-éditeurs, 13, rue Bonaparte.

P exprimant la charge totale en kilogrammes, laquelle est ici de 1300 kilogrammes ;

l la hauteur des dents, mesurée dans le sens du rayon ;

R coefficient de résistance que l'on suppose habituellement, pour avoir toute la sécurité désirable, égal à 3 ou 400 kilog. par centimètre carré ;

a la largeur des dents, mesurée parallèlement à l'axe ;

et b l'épaisseur desdites, sur la circonférence du fond des dents.

Pour simplifier cette formule, et se rapporter à la pratique, nous supposons que :

$$l = \frac{b}{2} = 0^m,015 = 1^c,5,$$

$$\text{et } a = 2b = 0^m,06 = 6^c,$$

b étant égal à 3 centimètres.

Par suite, on a, en remplaçant dans la formule, chacune des lettres par leur valeur numérique :

$$1300 \times 1,5 = \frac{R \times 6 \times 3^2}{6},$$

d'où : $R = 250$ kilog. par centimètre carré.

Ainsi, lors même qu'il n'y aurait qu'un seul cliquet en contact avec la roue, c'est-à-dire, en admettant que toute la charge ait lieu sur une seule dent, celle-ci, dans les dimensions qu'on lui a données, ne supporte pas encore une pression égale à celle admise pour le plus faible coefficient de sécurité. Par conséquent, comme il y a toujours deux cliquets engagés, chaque dent ne supporte, en réalité, que la moitié de la charge, ou 750 kilog. ; on voit donc que le système présente beaucoup plus de résistance qu'il ne reçoit d'effort, et que dans le cas d'un choc, ou d'une augmentation très-grande de pression, on n'aurait pas pour cela la crainte d'une rupture.

Nous allons maintenant déterminer quel est le poids à placer sur le levier à manette, pour exercer la pression qui doit suffire au serrage du frein, quand il faut qu'il arrête le mouvement descensionnel de la charge.

Observons d'abord, que l'étendue de la superficie qu'il enveloppe sur la circonférence de la gorge cylindrique est au moins le $\frac{4}{5}$ de la surface totale,

$$\text{soit : } \frac{0,50 \times 3,14 \times 4}{5} = 1^m,26 = 126 \text{ centimètres.}$$

Par suite, on a, avec la largeur de $0^m,06$ ou 6 centimètres, 956 centimètres carrés pour la surface totale en contact, pendant le serrage.

Comme la bande métallique F du frein est garnie à sa surface intérieure de douves en chêne, le frottement qu'il exerce sur la poulie à gorge, étant en rapport avec la nature des deux surfaces en contact, c'est-à-dire, avec la fonte et le chêne, on a 0,62 pour le coefficient qui exprime le rapport du frottement à la pression, par suite, la charge étant de 600 kilog., on trouve que le frein doit exercer une pression de :

$$\frac{600}{0,62} = 970 \text{ kilogrammes,}$$

soit, si l'on veut, en nombre rond, 1000 kilogrammes, sur la circonférence de la poulie.

Or, le plus petit bras du levier E, auquel s'attache l'une des extrémités du frein, est environ moitié du second bras qui reçoit la tringle G, par conséquent, l'effort à exercer sur celle-ci n'est plus que :

$$\frac{1000}{2} = 500 \text{ kilogrammes.}$$

Mais, comme cette tringle est terminée par une vis à plusieurs filets, dont le pas est tel que le grand levier à manette L est obligé de décrire un quart de cercle pour la faire marcher de 0^m,03, ce qui signifie qu'en plaçant, par exemple, le contre-poids à 0^m,75 du centre de l'écrout, il devra parcourir :

$$\frac{0,75 \times 3,1416}{4} = 0^m,589,$$

pour serrer le frein complètement.

Et puisque les forces sont en raison inverse des espaces parcourus, c'est-à-dire :

$$0,03 : 0,589 :: x : 500,$$

ou :

$$\frac{0,03}{0,589} = \frac{x}{500},$$

L'effort à vaincre ne sera alors que :

$$x = \frac{0,03 \times 500}{0,589} = 25^k,5.$$

Comme le levier a près d'un mètre de longueur, ce qui permet d'éloigner encore le contre-poids, l'effort serait encore moindre en le portant à l'extrémité.

Ainsi, en ne tenant pas compte des frottements, on voit qu'un simple contre-poids de 20 à 25 kilogrammes peut parfaitement suffire à effectuer toute la pression nécessaire pour maintenir la charge en équilibre.

CONCLUSION. — Ce que l'on vient de lire au sujet du frein dit pré-servateur de MM. Tanney et Maîtrejean, démontre que ce système est susceptible de s'appliquer avec le même avantage aux plus puissants comme aux plus petits appareils. Les dimensions des organes pour lever des charges de 6 à 10000 kilogrammes et plus n'augmentent pas, en effet, dans de grandes proportions, et permettent toujours d'obtenir toute la sécurité désirable. C'est ce dont il serait facile de se convaincre en appliquant les calculs précédents au mécanisme d'une grue capable de porter un poids de 15 ou 20000 kilogrammes, et en disposant alors, comme nous l'avons dit plus haut, la roue à rochets, avec une denture intérieure, qui permet de lui donner un diamètre notablement plus grand qu'au tambour sur lequel s'enroule la corde ou la chaîne.

MOTEUR A AIR CHAUD

PAR LA DILATATION A VOLUME CONSTANT

Par M. GÉRARD

L'auteur, dans un mémoire annexé à une demande de brevet, du 17 juin 1863, fait ainsi ressortir la différence qui existe entre la nouvelle machine à air chaud et celles dont on s'est occupé dans ces derniers temps, cette différence porte sur trois points principaux :

1° Dans le chauffage de l'air, après sa compression. Au lieu de laisser le volume augmenter avec la température, on le chauffe à volume constant, on peut alors profiter d'une détente plus grande, et, par conséquent, d'un travail plus grand engendré par la chaleur.

2° La régénération d'une partie du calorique que l'air moteur entraîne en s'échappant de la machine, ne se fera pas par des éponges métalliques, comme Éricson, et avant lui, d'autres ont voulu le faire, ce qui ferait perdre, selon l'auteur, une pression assez notable sur le piston moteur, par suite des perturbations que l'air pourrait éprouver en tourbillonnant dans ladite éponge ; il se contenterait de régénérer une quantité moindre de calorique, en faisant traverser l'air moteur dans une série de petits tubes ou à travers des lames plates métalliques, afin qu'il éprouve le moins possible de pertes de force vive ; de plus, la chaleur qui restera dans l'air ne sera pas complètement perdue, comme on va le voir.

3° Enfin ; l'air n'a pu être dépouillé de son calorique, une portion de cet air servira à alimenter le foyer, et par ce moyen, on n'aura pas besoin d'alimenter ledit foyer avec de l'air froid.

Cette disposition produira deux effets, celui de faciliter la combustion dans le foyer et de plus de diminuer la chaleur emportée par les gaz du foyer (l'alimentation se faisant à air chaud, car pour chauffer de l'air à 300 degrés environ, il est nécessaire de produire une très-haute température dans l'appareil que l'auteur appelle *réchauffeur*). Si donc, on alimente avec de l'air à une haute température, on perdra d'autant moins de calorique dans les produits de la combustion, ceux-ci devant sortir ou s'évacuer à une haute température.

La nouvelle machine se compose :

1° D'une pompe à air pour opérer la compression ou l'alimentation ; elle se compose, comme d'ordinaire, d'un piston, d'une tige, presse-étoupe, bielle, manivelle et glissière pour le mouvement rectiligne de la crosse, de deux clapets d'aspiration et de retenue placés à chaque bout du cylindre, pour laisser entrer l'air destiné à être comprimé, et une fois comprimé, pour l'empêcher de revenir dans ledit cylindre.

2° D'un récipient double formant, en quelque sorte, deux portions de cylindre, dans lesquelles se meuvent deux pistons déplaceurs réunis sur la même tige et solidaires dans leur mouvement.

3° D'un double tiroir mu par un système direct faisant partie de la crosse de la tige du piston moteur, et se mouvant brusquement, permettant ainsi le changement de position des tiroirs sans le secours d'excentriques ordinaires, ayant l'avantage sur celui-ci d'opérer le changement de leur position d'une manière presque instantanée, ce qui est nécessaire pour opérer le prompt déplacement de l'air contenu dans les récipients.

4° Deux régénérateurs placés un de chaque côté, et en face de l'orifice de chaque récipient, l'air les traverse deux fois, la première pour y prendre une certaine quantité de calorique qui élève sa température, et la seconde pour l'y restituer avant son évacuation dans l'atmosphère.

5° De deux réchauffeurs correspondant auxdits récipients et aux régénérateurs pour accroître la température de l'air qui, en se déplaçant, a passé dans le régénérateur, ce qui complète le degré de température et vient, par des conduits, occuper sa position initiale derrière l'autre face du déplaceur, mais pour repartir immédiatement après (il est bon de dire que chaque réchauffeur fait sa fonction séparément, ainsi que les récipients et les régénérateurs).

6° Enfin, du cylindre moteur avec pistons et accessoires usités pour recueillir le travail qui est reçu sur ses deux faces.

FABRICATION DES ACIDES GRAS

PROPRES A LA CONFECTION DES BOUGIES ET FABRICATION DES SAVONS

Par M. MÈGE-MOURIÈS.

Dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, M. Mège-Mouriès rappelle que ses recherches sur les graines amylacées, et spécialement sur le froment (1), ont donné les moyens de supprimer le pain bis et de fournir à une partie de la population de Paris, un pain moins cher et plus nourrissant.

Deux études analogues faites sur les graines oléagineuses (2), permettent de transformer les conditions économiques de deux grandes industries. L'auteur arrive droit aux résultats.

Dans les graines oléagineuses, pendant la germination, comme dans l'économie animale, pendant la vie, les graisses neutres passent, avant toutes modifications, à l'état de globules très-mobiles et présentent une immense surface à l'action des réactifs.

Dans cet état globulaire, les corps gras présentent des propriétés particulières ; l'auteur cite celles qui touchent directement à l'objet de cette note :

1° Un corps gras à l'état ordinaire, le suif, par exemple, rancit rapidement quand il est exposé à l'air humide ; à l'état de globules, au contraire, il peut se conserver très-longtemps à l'état de lait ou à l'état sec, et en une sorte de poudre blanche.

L'état globulaire peut être produit par le jaune d'œuf, par la bile, par les matières albumineuses, etc. ; industriellement, on l'obtient en mélangeant du suif fondu à 45 degrés, avec de l'eau à 45 degrés contenant en dissolution 5 à 10 pour 100 de savon.

2° Le suif à l'état ordinaire repousse, comme les autres corps gras, les lessives, les soudes salées et chaudes et ne s'y combine qu'avec une difficulté extrême ; à l'état globulaire, au contraire, il absorbe immédiatement cette lessive en quantité variable, suivant la température, de sorte qu'on peut, pour ainsi dire, gonfler et dégonfler chaque globule, en abaissant ou en élevant la température de 45 à 60 degrés.

On comprend facilement que dans ce cas, chaque globule de corps gras, attaqué de toute part par l'alcali, abandonne sa glycérine assez rapidement pour qu'en peu de temps, on obtienne un lait, dont chaque

(1) Dans les vol. VII et XX de ce Recueil, nous avons donné un résumé des mémoires dont il est ici question.

(2) Des observations curieuses avaient déjà été faites par M. Pelouze sur ces graines divisées et fermentées.

globule est un globule de savon parfait, gonflé de lessive. Deux ou trois heures suffisent pour accomplir cet effet.

3° Ces globules saponifiés ont la propriété, quand ils sont exposés au-dessus de 60 degrés, de rejeter peu à peu la lessive dont ils sont gonflés et de ne garder que l'eau de composition nécessaire au savon ordinaire. Ils deviennent alors transparents, demi-liquides, et leur masse confondue forme couche de savon en fusion au-dessus de la lessive qui retient la glycérine.

4° La saponification de cette masse est d'une perfection telle qu'il suffit, pour extraire l'acide stéarique, de diviser ce savon dans de l'eau froide acidulée avec une quantité d'acide sulfurique proportionnelle à celle de la soude, de séparer, par la fusion, les acides gras mêlés ou combinés à l'eau chargée de sulfate de soude, de faire cristalliser et de presser à froid pour obtenir l'acide stéarique sans altération, sans odeur, fusible de 58 à 59 degrés, et l'acide oléique presque incolore.

Ces résultats, prouvés par une pratique industrielle, ramènent, par un singulier retour, à l'époque où M. Chevreul, après ses travaux si admirés sur les corps gras, avait pensé qu'on pourrait fonder sur la valeur de l'acide oléique la production économique de l'acide stéarique.

Malheureusement, depuis cette époque, toutes les tentatives ont éloigné l'auteur de ce but.

Ainsi, l'on a successivement employé la chaux, dont le savon ne se décompose qu'avec des moyens violents, donne des acides oléiques, rances et colorés, en produisant une perte dans les dépôts de sulfate de chaux, sans compter une multiplicité ruineuse d'opérations diverses ; puis est venue la distillation, qui a aggravé les pertes de 10 à 15 pour 100, et abaissé la valeur des produits au point qu'une partie de l'acide stéarique a disparu et que l'acide oléique est repoussé à cause de son odeur, de sa couleur et de son inaptitude à faire un savon acceptable ; ensuite est venu le dédoublement du corps gras par l'eau et une chaleur élevée par la pression ; mais alors la saponification incomplète et une cristallisation diffuse ont mis obstacle à toutes les opérations subséquentes. Enfin, au lieu d'eau pure, on a mis dans l'autoclave une faible proportion de chaux, de soude ou de savon. La saponification est restée incomplète, les opérations de décomposition et de pression sont restées les mêmes ; ici, comme dans les cas précédents, on n'a obtenu qu'une sorte d'acide stéarique, dont le point de fusion est très-bas et un acide oléique rouge oxydé d'une valeur de 85 à 88 francs, quand l'huile d'olive en vaut 130 et 135 (ces diverses opérations ont été indiquées par MM. Pelouze, Tilman, Melsens, Podwer, etc.).

Dans l'opération nouvelle, le contraire a lieu ; la perte est nulle, elle est limitée à la soustraction de la glycérine ; la quantité d'acide gras obtenue est de 96-97. Les opérations sont assez rapides pour que le même jour voit commencer et finir une opération entière ; ainsi, pour 2000 kilogrammes, la saponification exigeant trois heures, la décomposition une heure, la fusion et le repos trois heures, la cristallisation huit heures, la pression à froid et dans une presse double quatre heures, on a une durée de dix-neuf heures pour l'opération ; la cristallisation se faisant pendant la nuit, on a un travail effectif de onze heures.

Par cette simplicité de travail, on n'obtient pas seulement une économie importante dans la main-d'œuvre, dans le combustible et dans le rendement, on obtient aussi, grâce à la basse température de toutes les opérations, un acide stéarique sans odeur, sans altération, fusible à 58-59, et de l'acide oléique égal et même supérieur aux huiles les plus recherchées pour la fabrication des savons.

On comprend, d'après ce court exposé, que les termes économiques de cette industrie sont renversés ; en ce moment, on traite les corps gras pour produire de l'acide stéarique et on a de l'acide oléique pour résidu ; désormais, on traitera ces mêmes corps gras pour avoir de l'acide oléique et l'on produira de l'acide stéarique, dont le prix s'abaissera dans l'avenir de toute la valeur de l'acide oléique obtenu.

Ainsi se trouveront réalisées les prévisions de M. Chevreul ; ainsi disparaîtront les conditions d'infériorité qui donnent à nos fabricants la douleur de voir envahir par les produits étrangers, les marchés de la France qui fut le berceau de cette industrie.

Des savons. — L'acide oléique étant obtenu à l'état de pureté, on peut s'en servir pour faire du savon blanc de première qualité, soit en l'employant seul, soit en l'employant mélangé à d'autres huiles ; on peut aussi ne se servir que d'huiles neutres, comme on le fait en ce moment pour les savons de Marseille, par exemple. Dans le premier cas, c'est-à-dire, quand on n'emploie que de l'acide oléique, la glycérine étant déplacée, il suffit de saturer cette acide avec de la lessive faible ; les globules de savon se forment immédiatement, et on peut sans plus attendre les faire entrer en fusion. Lorsque, au contraire, l'acide oléique est mélangé à d'autres huiles, ou lorsqu'on n'emploie que des huiles neutres, on suit le procédé indiqué pour le suif. On fait passer ces corps gras à l'état globulaire, on maintient les globules en mouvement dans la lessive chaude et salée, jusqu'à saponification complète ; on sépare par la fusion les globules saponifiés, et la masse de savon fondu, séparée de la lessive, est versée dans les *mises* où elle se solidifie par le refroidissement. Rigoureusement, l'opération exige six

heures de travail effectif, et en vingt-quatre heures, on peut obtenir du savon aussi parfait, aussi neutre, aussi mousseux que du vieux savon de Marseille. L'économie de temps n'est pas le seul avantage de cette opération. On comprend, en effet, que chaque globule attaqué séparément à l'intérieur et à la surface, sans empâtage ni cuites en masse, aucune partie n'échappe à la saponification ; on comprend aussi que la soude caustique, agissant à une température moyenne, n'altère pas les corps gras, comme dans les procédés ordinaires où une partie des huiles est entraînée dans les lessives mousseuses et colorées et produit une perte sensible.

Il suit de ce qui précède, qu'on peut obtenir en plus grande quantité, en vingt-quatre heures, un savon aussi pur, aussi neutre, plus blanc et plus mousseux que le meilleur savon blanc de Marseille, fait en trente ou quarante jours et conservé plusieurs mois, résultat qui permettra d'arrêter l'invasion d'une foule de produits qui se vendent sous le nom de savon, au grand préjudice de la population peu aisée.

L'auteur espère de plus que, grâce à ses recherches, l'industrie des savons et celle de l'acide stéarique, qu'on pourrait appeler des industries nationales, se relèveront de leur abaissement devant la production étrangère.

Remarques de M. Pelouze à l'occasion de cette communication.

— A l'occasion de la communication pleine d'intérêt, dont il vient d'être rendu compte, M. Pelouze rappelle à l'Académie quelques expériences qui ont une certaine connexité avec celles de M. Mège-Mouriès.

Il a constaté, il y a vingt-cinq ans, avec M. Boudet, que l'huile de palme se transforme spontanément, dans un laps de temps plus ou moins long, en acides gras et en glycérine.

Plus tard, il a reconnu que les graines oléagineuses, réduites en farine, ou en pâte, fournissent, au bout de très-peu de temps, des quantités notables d'acides gras et de glycérine, sans que l'air soit nécessaire à ce curieux phénomène qui s'accomplit à la température ordinaire. La farine de lin, notamment, subit spontanément une saponification considérable, quelquefois même complète.

Enfin, M. Pelouze rappelle une note qu'il a lue devant l'Académie, sur la saponification des corps gras neutres par les savons.

Il a remarqué que le savon ordinaire pouvait, à une température de 100 et quelques degrés, transformer les corps gras neutres en acides gras, et il ajoute que, postérieurement à cette observation, plusieurs fabricants ont réduit de 25 à 5 ou 6 pour 100 la quantité de chaux employée à la saponification, et que dans des autoclaves, cette opération, qui se fait sur plusieurs milliers de kilogrammes de corps gras à la fois, ne dure que quatre à cinq heures. Cette énorme

diminution de la proportion de chaux amène naturellement une diminution proportionnelle de la quantité d'acide sulfurique nécessaire à la décomposition du savon calcaire, et il en résulte une économie considérable dans le prix de revient des acides gras.

Sans vouloir préjuger le sort que l'avenir réserve à la nouvelle industrie dont a parlé M. Chevreul, M. Pelouze fait remarquer qu'elle aura à lutter contre un procédé qui n'emploie, pour arriver à son but, que de petites quantités d'une base qui coûte à peine 4 francs les 100 kilogrammes, et un acide dont le prix excède rarement 15 francs.

Remarques de M. Chevreul sur les remarques de M. Pelouze.

— M. Chevreul avoue ne pas apercevoir les relations des trois premiers alinéas de la note de M. Pelouze avec le travail de M. Mège-Mouriès, et que, en ce qui concerne le quatrième et le cinquième alinéa, dans lesquels M. Pelouze dit avoir saponifié les corps gras neutres par le savon, M. Chevreul répond qu'il a décrit avec détail une expérience, dont le résultat est contraire à la proposition de M. Pelouze. (*Recherches sur les corps gras d'origine animale*, p. 573.)

M. Pelouze, venant après M. Chevreul, aurait bien fait :

1° De prouver, avant tout, si le résultat de M. Chevreul est exact ou faux ;

2° Dans le cas où il l'eût reconnu exact, c'était à lui d'expliquer la différence des deux résultats par la différence des circonstances.

Ainsi, M. Pelouze, après avoir montré que 100 de graisse neutre sont saponifiés par 8^{gr},285 de potasse réelle dans des circonstances précises, résultat contraire à celui de M. Chevreul, eût bien fait :

1° De constater la différence de fusibilité du corps gras avant la saponification et après ;

2° D'unir la graisse saponifiée à la baryte, ou, ce qui eût mieux valu, à la magnésie, et de démontrer par un dissolvant, l'alcool ou l'éther, qu'on ne séparait pas de graisse neutre du savon à base de baryte ou de magnésie.

Expériences que M. Chevreul ne s'est jamais dispensé de faire, lorsqu'il s'est agi de savoir si un corps gras neutre avait été complètement saponifié (1), et il aurait désiré qu'elles eussent été faites avec d'autant plus de raison qu'il a reconnu au moins deux modes d'agir des bases alcalines sur les corps gras neutres :

1° Le mode par lequel il y a saponification du corps gras ;

2° Le mode par lequel la base s'unit au corps gras neutre, sous sa

(1) Pour le dire en passant, c'est cette expérience à laquelle il aurait désiré voir soumettre la graisse rendue émulsive par le sucre pancréatique.

ponification, et, cependant, l'eau bouillante est impuissante à séparer le corps gras. Exemple : action de la magnésie.

Enfin, M. Chevreul a reconnu que la graisse neutre peut former avec un savon alcalin et un sursavon, sinon un composé chimique, au moins un mélange très-intime, qui forme une émulsion avec l'eau. C'est une émulsion de ce genre qui se produit dans le dégraissage où les corps gras qu'on sépare des étoffes ne sont pas saponifiés. Il ajoute telle est l'action de la bile, de l'eau de saponine, etc.

Voilà pour la saponification opérée dans les circonstances où M. Chevreul s'est placé. Mais quand on dit qu'on opère dans des autoclaves avec des quantités de bases insuffisantes pour constituer un savon neutre, alors si l'action alcaline n'est pas nulle, elle concourt avec celle de la chaleur, et le résultat n'a plus la simplicité du cas où l'on opère au plus à 100 degrés de température.

La distinction que fait M. Chevreul des circonstances diverses où l'acidité peut se manifester dans les corps gras neutres, a, selon lui, une grande importance dans la question de l'arrangement des molécules des corps.

En effet, M. Chevreul s'étant fait une règle de ne pas confondre le *résultat même de l'expérience avec l'interprétation*, a donné comme *probable* l'opinion universellement adoptée aujourd'hui de la composition immédiate des corps gras saponifiables en acides et en glycérine.

Il a été conduit par la considération que, quand *une matière organique, comme le sont les corps gras, dans des circonstances très-différentes, donnent les mêmes produits, il est probable que ces produits existent tout formés dans la matière organique.*

C'est donc parce que ces corps se réduisent en acides et en glycérine sous l'influence de l'air, de la chaleur, des acides, des alcalis, etc., que M. Chevreul a considéré les acides et la glycérine comme en étant *les principes immédiats*, et ne voulant donner que des résultats aussi exacts qu'il lui était possible de les obtenir, il s'est abstenu des *moyennes d'analyses*, et leur a préféré une *analyse* choisie par lui comme la plus exacte de trois ou quatre ; et il n'a jamais assimilé les *moyennes d'analyses chimiques* aux moyennes de plusieurs expériences faites avec des instruments de précision, soit en optique, soit en astronomie.

Quant au dernier alinéa, M. Chevreul rappellera qu'en exposant le travail de M. Mège-Mouriès, il a dit qu'il s'abstenait de traiter la question industrielle, parce qu'il avait toujours été contraire, et surtout au temps actuel, à porter de telles questions devant l'Académie. S'il a parlé du travail de M. Mège-Mouriès, c'est qu'il présente des faits importants pour la science abstraite :

1° Cette saponification si ingénieuse du corps gras à l'état globulaire, opérée complètement à une température de 40 à 45 degrés, en quelques heures seulement, et de manière à donner une eau mère parfaitement limpide ;

2° Le savon décomposé en acides stéarique et margarique, faciles à séparer par la pression à froid, de manière à obtenir des acides fusibles de 58 à 59 degrés, au lieu de l'être de 50 à 52 degrés, et un acide oléique très-peu coloré, et ce précisément, parce qu'il n'a point été fait à une température qui n'excède pas 60 degrés ;

3° Des acides gras, solides, séparés de l'acide oléique sans lavage à l'eau.

Voilà des faits tout à fait nouveaux au point de vue de l'application !

EMPLOI DES HUILES ET ESSENCES DE PÉTROLE OU DE BENZINE

DANS

LA FILATURE DE LA LAINE ET POUR LA COMPOSITION D'UN ENSIMAGE OLÉO-HYDRO-CARBURÉ

Par M. LEPAINTEUR

(Brevet belge du 9 septembre 1863)

L'auteur opère l'extraction de la matière grasse en employant le moyen connu, c'est-à-dire, en versant dans les eaux de dégraissage de l'acide sulfurique dans la proportion de deux tiers de kilogramme pour chaque kilogramme d'huile en suspension. On enlève aussitôt cette matière grasse montée à la surface du bain ; on l'additionne d'une quantité d'acide chlorhydrique correspondant à la vingtième partie de l'huile ; on verse le tout dans une chaudière munie d'un double fond ou d'une double enveloppe, on chauffe au moyen de la vapeur, jusqu'à 100 à 120 degrés, de manière à évaporer le peu d'eau contenue dans l'huile.

La chaleur vient aussi puissamment en aide à l'action de l'acide chlorhydrique qui carbonise les matières étrangères, animales ou végétales, lesquelles tombent ensuite au fond de la chaudière, et y forment un dépôt que l'on enlève facilement.

On obtient ainsi un produit liquide auquel il suffit d'ajouter 3 0/0 d'huile ou d'essence de pétrole ou de benzine, au moment de s'en servir, pour avoir un ensimage d'une qualité supérieure, ayant une action bienfaisante sur les laines et les cardes, dont la denture se conserve brillante et dont le débouillage offre plus de facilité.

FABRICATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

APPAREIL DISTRIBUTEUR COMBINÉ POUR LA PURIFICATION DU GAZ

Par MM. G. BOWER et HOLLINGSHEAD, Ingénieurs, à Saint-Noots Hantz (Angleterre)

(PLANCHE 360, FIGURES 4, 5, 6 et 7)

Dans le vol. XIV de cette Revue, nous avons donné la description d'une usine à gaz de petite dimension, destinée à l'éclairage des usines ou des petites localités, dans lesquelles deux ou trois cents becs, par exemple, sont suffisants.

En suivant le même ordre d'idée, le même inventeur, M. G. Bower, a fait construire des appareils dits *portatifs* relativement simples, surtout occupant peu de place et d'une installation facile et rapide; nous en avons donné le dessin et la description dans le vol. XXI.

M. G. Bower, associé à M. Hollingshead, vient encore d'imaginer de nouvelles dispositions d'appareils à gaz, applicables cette fois aux usines montées sur une plus grande échelle; ils se distinguent tout spécialement par la combinaison d'*épérateurs multiples à soupape centrale*, permettant la *distribution à volonté* du gaz, par changement de direction à travers l'un ou l'autre, ou plusieurs à la fois desdits épérateurs.

Les fig. 4 à 7 de la pl. 360 permettront d'étudier les dispositions spéciales de ce système d'épurateur à compartiments multiples.

La fig. 4 représente l'appareil en élévation, suivant une section longitudinale passant par le milieu.

Le gaz provenant des cornues de distillation arrive pour être épuré par le tuyau A, d'où il passe par la soupape B et se rend dans une série de compartiments verticaux C, également espacés et appliqués tout autour de l'enveloppe en tôle D de l'appareil. Ces compartiments sont accolés deux à deux contre l'enveloppe et communiquent entre eux par des conduits arqués C', de sorte que le gaz peut parcourir librement toutes ces petites chambres, s'y refroidir et se débarrasser des produits liquides, goudron, ammoniacque, etc., qu'il entraîne et qui viennent se déposer dans le socle D' de l'appareil.

Celui-ci, de forme carrée, reçoit l'enveloppe de même forme D, qui est divisée en deux chambres E, dans lesquelles le gaz, arrivant des conduits de condensation C, est lavé avant d'entrer dans les épérateurs K, lesquels sont au nombre de quatre, et séparés par des cloisons qui viennent s'appliquer sur le boisseau circulaire de la soupape centrale G.

Le laveur E est garni de coke traversé de bas en haut dans la première chambre, et inversement dans la seconde. Un tuyau perforé e distribue de l'eau en pluie sur le coke dans ces deux chambres, qui sont fermées chacune par des couvercles E' à joint hydraulique.

La soupape centrale G est établie dans une boîte carrée qui présente des passages nécessaires pour l'entrée du gaz dans les épurateurs. La disposition de cette soupape permet de faire fonctionner à la fois trois quelconques des quatre épurateurs K, le quatrième étant isolé pour renouveler la charge de chaux ou autres agents épurateurs, dont les grilles k doivent être garnies.

Pour changer la direction des conduits, la soupape C est munie d'un mécanisme que l'on commande par les volants à main L, et des bouchons N sont disposés au-dessus de chaque épurateur pour laisser échapper l'air, lorsqu'on veut enlever le couvercle à fermeture hydraulique K', pour renouveler les matières nécessaires à l'épuration.

La soupape de distribution B, commandée par un mécanisme L', semblable à celui de la valve centrale, est disposée de telle sorte qu'elle permet de conduire le gaz qui arrive par le tuyau A, soit, comme nous l'avons dit, dans les colonnes de condensation C, soit de suite dans les chambres à coke des laveurs E, soit encore pour l'amener directement à la soupape centrale G par le conduit inférieur T. L'échappement du gaz pour se rendre au gazomètre a lieu par le tuyau U.

Pour le service de l'appareil, une grue roulante avec treuil peut être disposée au-dessus de la caisse en fonte M, et glisser sur son couvercle, muni, à cet effet, de rebords m destinés à guider les galets.

Cet appareil consiste donc, comme on a pu s'en rendre compte, dans la réunion des colonnes de condensation, d'un double laveur à coke, et de quatre épurateurs combinés avec deux soupapes à plusieurs directions: l'une de distribution pour diriger le gaz, venant des cornues de distillation dans l'appareil; l'autre dite *soupape centrale* pour conduire le gaz épuré au gazomètre.

Pour les usines d'une plus faible importance, une de ces soupapes, la première, peut être supprimée, alors l'appareil consiste en un condenseur, un laveur, deux ou plus épurateurs, et une soupape centrale avec communications. La boîte de cette soupape est montée au centre, du côté des épurateurs, et le mécanisme, pour changer la direction des conduits, est disposé sur le devant de l'appareil.

La fig. 5 est une coupe verticale et la fig. 6 une coupe horizontale de cette soupape centrale;

La fig. 7 est un plan du mécanisme de transmission de mouvement.

Le gaz arrive par la tubulure A et se rend par le tube T, qui

plonge dans la boîte à siphon S, dans l'obturateur ou robinet proprement dit B. Le boisseau de ce robinet est entouré par une enveloppe à laquelle sont fixées des cloisons D, fermées en dessus et en dessous par les plaques *c* et *c'*.

A la plaque supérieure *c*, de ces cloisons mobiles, est fixé l'arbre creux *e* guidé par le stuffing-box *g*, et traversé par la tige *l*, à laquelle est fixé le boisseau du robinet. Cette tige est prolongée pour traverser la vis *m*, commandée au moyen du volant à main M destiné à permettre le soulèvement de l'obturateur pour changer sa position.

A ce volant est attaché un index *q*, qui indique sur le limbe *p* cette position. A la même tige *l* et au-dessous de la vis, est calé un second volant à main O, au moyen duquel on fait tourner le boisseau dudit obturateur.

L'arbre creux *e* commande le mouvement de rotation nécessaire pour changer la direction des cloisons mobiles D, au moyen de la roue dentée *h* que l'on actionne à l'aide du pignon *i* (fig. 7), sur l'axe duquel on monte une manivelle.

Lorsqu'on veut faire fonctionner les quatre épurateurs, les cloisons sont amenées à la position indiquée par les lignes ponctuées, à l'aide de ladite manivelle montée sur l'axe du pignon *i*, l'obturateur ayant été préalablement soulevé de son siège par le volant à main O; mais, lorsqu'on veut fermer l'accès de l'un des épurateurs au gaz, on donne un peu de jeu à l'obturateur, puis on fait tourner le volant M jusqu'à ce que l'index *q* soit amené sur le numéro correspondant à l'épurateur qu'on veut fermer. Les cloisons sont alors dans la position représentée fig. 5 et 6, et l'obturateur est descendu sur son siège au moyen du volant O. Lorsque cet obturateur doit être tourné, une clef, traversant les deux arbres, empêche l'enveloppe qui relie les cloisons D de se mouvoir.

La manœuvre de la soupape, quand on ne veut faire fonctionner qu'un ou deux épurateurs, est celle-ci : les cloisons mobiles étant dans la position voulue pour établir les communications avec les quatre épurateurs, la boîte d'entrée est tournée du côté de la sortie de l'épurateur qu'on veut faire marcher seul, au lieu d'être dirigée vers l'entrée de cet épurateur.

De même, quand on désire ne faire fonctionner que deux épurateurs, les cloisons mobiles doivent être tournées dans une position correspondant à trois épurateurs, et la boîte de sortie tournée du côté des deux épurateurs qui doivent travailler.

Lorsqu'on ne travaille qu'avec un ou deux épurateurs, le gaz suit une marche opposée à celle que donne le fonctionnement de trois ou quatre desdits épurateurs.

FABRICATION DE L'ALUMINIUM

(SYSTÈME BREVETÉ)

Par M. N. BASSET, Chimiste, à Paris

Les métaux alcalins ont été regardés, à tort, jusqu'à présent, comme les seuls réducteurs de chlorure d'aluminium double ou simple, et cette erreur a contribué à maintenir le nouveau métal au prix élevé où il est encore aujourd'hui.

Tous les métalloïdes et les métaux qui peuvent former, par double décomposition, des protochlorures ou des sesquichlorures, plus fusibles ou plus volatils que le chlorure d'aluminium double, peuvent opérer la réduction du sel, aussi bien que du chlorure simple; ainsi, l'arsenic, le bore, le cyanogène, le zinc, l'antimoine, le mercure et même l'étain, les amalgames de zinc, d'antimoine et d'étain, peuvent être employés pour réduire le chlorure d'aluminium simple ou double, l'auteur entend appliquer le privilège légal accordé par sa demande de brevet à ce principe général, aussi bien qu'à l'application particulière qui suit. Il emploie le zinc, de préférence, à raison de son prix peu élevé, de la facilité de son emploi, de sa volatilité et de la propriété qu'il présente de métalliser aisément l'aluminium, à mesure de sa mise en liberté.

Lorsque l'on met en présence du chlorure d'aluminium double avec du zinc, à la température de 250° à 300°, il se forme du chlorure de zinc et de l'aluminium libre. Celui-ci se dissout dans le zinc en excès, et le chlorure de zinc, se combinant avec le chlorure de sodium, la masse devient peu à peu pâteuse, puis solide, pendant que l'alliage reste fluide. Si l'on élève la température, la masse fond de nouveau; le zinc réduit une nouvelle proportion de chlorure et l'excès de zinc s'enrichit proportionnellement.

Ces faits constituent la base du procédé général suivant :

On fait fondre un équivalent de chlorure d'aluminium, et lorsque les vapeurs d'acide chlorhydrique sont dissipées, on introduit quatre équivalents de zinc en poudre ou en grenaille. Le zinc fond rapidement et, par l'agitation, la masse du chlorure s'épaissit et se solidifie. C'est là la première opération.

Cette masse, composée de chlorure d'aluminium, chlorure de sodium et chlorure de zinc, est tassée dans un creuset ou un four, et l'alliage coulé est placé par-dessus. On chauffe alors graduellement jusqu'au rouge vif, et l'on maintient à cette température pendant une heure. On agite alors la masse fondue avec un ringard, puis on

fait couler le métal, qui est un alliage de zinc et d'aluminium, en proportion à peu près égale. C'est la deuxième opération.

Cet alliage, refondu sur du chlorure qui a subi la première opération, fournit de l'aluminium, ne renfermant plus que quelques centièmes de zinc, qui disparaissent, par une nouvelle fusion, sous le chlorure mêlé d'un peu de fluorure, pourvu que l'on élève la température jusqu'au rouge blanc et qu'on l'y maintienne jusqu'à la cessation des vapeurs de zinc, en l'absence de l'air. L'aluminium obtenu est pur, si le zinc employé ne renferme pas de métaux étrangers. Il suffit de le refondre, pour pouvoir le couler en lingots.

Dans le cas où le zinc renfermerait du fer, ou bien si le chlorure d'aluminium tenait une certaine proportion de ce métal, on peut traiter le produit métallique de la deuxième opération par l'acide sulfurique affaibli. Le résidu insoluble lavé est fondu, couché par couche, avec du fluorure de calcium ou de la cryolithe et quelques centièmes de chlorure double, destiné seulement à favoriser la fusion.

Les principes et la méthode qui précèdent constituent, suivant l'auteur, une fabrication nouvelle et économique de l'aluminium.

FABRICATION DU SUCRE PAR SATURATION ET DÉCANTATION

Par M. PERRET, à Roye (Somme)

L'ensemble du procédé de l'auteur, breveté en France, le 17 juillet 1863, consiste à unir le système de fabrication des frères Rousseau, à plusieurs perfectionnements et surtout à un système de fabrication de gaz carbonique et de décantation méthodique de jus, à l'aide duquel on peut, dès ce jour, épargner l'emploi d'une très-grande quantité de noir. D'abord, dès la rape, on prévient l'altération du jus par un lait de chaux, presque incolore, qu'on mêle à l'eau qui arrose la betterave sur la rape.

À la défécation, on porte très-rapidement la température du jus de 50 degrés à 75 degrés centigrades, selon l'époque du travail ; puis, on y verse une quantité de chaux hydratée et tamisée qui varie en quantité de 500 grammes à 3,000 grammes par hectolitre de jus à 104° de densité, suivant l'espèce, la culture, le degré de maturité ou de conservation de la betterave.

On doit se préoccuper dans cette opération : 1° de mettre le plus de chaux possible ; 2° tout en obtenant du jus le plus clair possible ; 3° tout en obtenant des écumes le plus ferme possible ; 4° tout en

portant la température le moins haut possible, sans jamais qu'elle dépasse 90 degrés centigrades.

De la chaudière de défécation, le liquide clair est conduit dans la chaudière dite à *saturer*, et les écumes envoyées aux presses à écumes d'où le jus extrait vient rejoindre le jus clair dans les chaudières de saturation. Le jus déféqué une première fois est alors soumis à cette seconde défécation si conseillée par les frères Rousseau.

Pour cela, on ajoute dans le liquide un nouveau lait de chaux, dans la proportion de 300 à 2,000 grammes de chaux par hectolitre de jus ; on agite fortement et on réchauffe jusqu'à 90 degrés au plus.

Alors commence la saturation. On introduit dans ce but de l'acide carbonique en grande abondance, lequel est produit par un appareil spécial. On pousse la précipitation du carbonate de chaux ainsi formé jusqu'au moment où le jus, qui doit rester alcalin, contient encore environ un demi-millième de chaux.

Ceci fait, le robinet de vidange étant ouvert, tout le liquide ainsi saturé s'écoule dans un bac à compartiments placé au-dessous.

Cet appareil spécial au procédé est nommé *décanteur*.

De ce premier décanteur, le jus tombe dans un deuxième décanteur, d'où il sort limpide pour s'écouler dans une chaudière à serpent, en tout conforme à celle dite de saturation.

Dans cette chaudière, que l'auteur nomme chaudière de *fin d'œuvre*, on fait barboter un peu d'acide carbonique ou mieux d'acide sulfureux naissant ; mais on termine toujours la précipitation de la chaux, soit par un acide gras, soit par l'albumine ; on réchauffe le tout sans dépasser 90 degrés.

Les jus ainsi traités sont envoyés dans un troisième décanteur, d'où ils traversent rapidement une faible couche de noir animal, et sont conduits à la chaudière d'évaporation, dans laquelle ils bouillent pour la première fois. Au sortir de l'évaporation, ces jus traversent un quatrième décanteur, où se déposent les corps précipités par l'ébullition. On filtre et on cuit.

Après le turbinage des premiers jets, les mélasses sont envoyées dans un réservoir placé au niveau des chaudières à déféquer.

Au-dessous de ce réservoir et au niveau des chaudières dites de *saturation*, s'en trouve une autre semblable dite de *clarification*. On y introduit les sirops de second jet à la densité de 20 degrés Beaumé environ ; on met dans ce sirop de 500 à 1500 grammes de chaux par hectolitre de sirop. On sature avec un barbotage d'acide carbonique ; et, comme toujours, on achève la saturation avec un acide gras ou de l'albumine. On envoie le tout dans un nouveau décanteur et delà à la cuite de deuxième.

MACHINES A ÉTIRER, LAMINER ET PERCER

LES CANONS DE FUSILS ET AUTRES TUBES

Par MM. CHRISTOPH, HAWKSWORTHS et HARDING

(PLANCHE 361, FIGURES 1 à 7)

Ces machines, patentées en Angleterre et brevetées en France, le 19 août 1863, se distinguent par diverses combinaisons mécaniques, qui consistent :

Dans l'application d'un certain nombre de forets fixes, agissant simultanément sur plusieurs pièces de métal, qui sont animées d'un mouvement rotatif pendant le perçage. Ces forets ont une forme telle que le dégagement des fragments de métal peut se faire convenablement, et ils sont animés d'un mouvement d'avancement plus ou moins rapide, suivant le diamètre du trou qu'on doit percer ;

Dans l'emploi d'une vis, au lieu de chaîne, comme cela est en usage pour les bancs à étirer, pour effectuer l'étirage du métal, soit à froid, soit à chaud.

Pour l'étirage des tubes, les auteurs se proposent d'employer, combinées avec les mandrins ordinaires, des plaques d'étirage percées de trous coniques et plus épaisses que de coutume, afin de mieux guider et soutenir le métal pendant qu'il est soumis à l'action du mandrin. Les extrémités des tubes sont supportées, dans ce cas, par des pinces à vis, qui sont vissées à l'intérieur ou à l'extérieur desdits tubes.

Lorsqu'on veut obtenir des objets tubulaires, tels que les âmes des pièces de canon, les auteurs proposent d'étirer un tube à l'intérieur, d'un autre tube au moyen d'un mandrin intérieur ; le tube intérieur en se détendant, se réunit alors solidement avec celui extérieur, sans qu'il soit nécessaire de les chauffer, comme cela se fait actuellement.

Le même système est évidemment applicable dans un grand nombre de cas où une douille extérieure ou tout autre disposition doit être fixée sur un tube intérieur.

Les inventeurs se proposent, en outre, d'étirer ou de laminier des tubes ayant un noyau métallique, pouvant suivre les contractions ou variations de diamètre du tube, afin de pouvoir être facilement enlevés après l'opération. On obtient ainsi des tubes de diamètres des plus réduits.

Un autre banc à étirer, qui peut s'appliquer à l'étirage alternatif de deux ou plusieurs séries de tubes ou de tiges, se compose d'une presse hydraulique horizontale à double action, munie de deux cylindres et n'ayant qu'un seul piston qui agit par ses extrémités opposées. Lors-

qu'un des cylindres est en action, l'autre est au repos ; de cette manière, l'opération est continue, puisqu'il n'y a pas de perte de temps, comme cela a lieu après chaque retour des pinces.

Les bagues ou filières sont installées sur les brides des cylindres, et les pinces sont fixées sur une bride au milieu du piston ; il y a conséquemment deux séries de bagues, de pinces et de mandrins, et pendant qu'une série étire les tubes, on prépare l'autre série pour l'opération ou passe qui se fait en sens opposé.

Pour ce qui a trait au laminage, les perfectionnements consistent dans la composition de cylindres formés d'une série de disques montés l'un contre l'autre sur un même arbre ; cette construction facilite l'emploi des disques en acier trempé et produit une grande économie dans le cas de détérioration, vu qu'on n'a qu'à remplacer les disques abimés pour rétablir en entier le cylindre.

On pourra se rendre compte plus aisément des dispositions spéciales des appareils que nous venons de décrire sommairement, par l'inspection des fig. 1 à 7 de la pl. 361, qui les représentent suivant diverses projections.

MACHINE A PERCER.

La fig. 1 est une élévation vue de côté d'une machine destinée à percer des canons de fusil en acier ;

La fig. 2 en est une section transversale, faite suivant la ligne 1-2.

Les bâtis ou banc en fonte A de cette machine portent la poupée B et le support-guide C ; la poupée reçoit l'arbre moteur tubulaire D muni des poulies fixe et folle E.

A l'une des extrémités de cet arbre est clavetée une roue droite F, qui engrène avec une série de dix petits pignons G groupés tout autour, chacun à une égale distance de l'autre et claveté sur une douille rotative H, maintenue par la plaque circulaire I de la poupée.

Dans chaque douille est fixée, au moyen d'une vis ou de tout autre organe, l'extrémité d'un tube K, dont on veut former un canon de fusil ou autre tube. Les extrémités opposées de ces tubes passent dans des trous et sont supportées par la seconde plaque-guide C. Lorsque la roue F se met en mouvement, toutes les douilles et les tubes qu'elles retiennent, tournent autour de leurs axes.

Les forets L sont fixés par des vis aux douilles m, qui sont maintenues sur le support N ajusté pour pouvoir glisser sur les parties dressées du banc A.

La position longitudinale de chacun des forets est déterminée par une vis de réglage o, de manière que leurs pointes soient toutes dans le même plan.

Le support N et les plaques-guides C et I sont traversés par la vis P, s'étendant d'un bout à l'autre de la machine, et le centre du support N est muni d'un écrou *p* qui y est appliqué par derrière, et qui est fait en deux parties, de manière à pouvoir être ouvert, quand cela est nécessaire.

Une des extrémités de la vis est soutenue par le support fixe S, tandis que l'autre extrémité traverse l'arbre tubulaire D.

Sur la partie postérieure de cet arbre est claveté le pignon T, qui engrène avec la roue droite U montée folle sur l'axe V ; sur le moyeu de cette roue est calé un second pignon W engrenant avec la roue droite X, clavetée sur l'extrémité de la vis P.

Par l'intermédiaire de ce système d'engrenages, un mouvement de rotation est transmis à la vis par l'arbre moteur, et ce mouvement détermine un avancement lent de l'écrou *p*, qui a pour effet de pousser devant lui le support N, de manière à maintenir constamment les forets en action.

La machine fonctionne de la manière suivante : autant de tubes que la machine peut en recevoir (ici le nombre est de dix), sont premièrement fixés dans les douilles H et dans les trous correspondants du support fixe C. Les forets ayant été préalablement ajustés dans les douilles *m*, la machine est mise en mouvement, imprimant ainsi aux tubes une vive rotation, tandis que les forets restent immobiles en ce qui concerne le mouvement rotatif.

Aussitôt que les tubes commencent à tourner, un léger mouvement d'avancement est communiqué aux forets par l'intermédiaire de la vis P et de l'écrou *p*, qui maintient constamment les forets en action.

Lorsqu'il est nécessaire, par une cause quelconque, de retirer les forets, l'écrou *q* est ouvert au moyen d'un levier à manette, de manière à le dégager de la vis ; l'avancement des forets cesse immédiatement, et ces derniers sont retirés des canons ou des tubes, et l'on peut faire reculer à la main le support à glissière N.

Au lieu d'employer un écrou divisé en deux pièces, les inventeurs proposent, dans certains cas, l'emploi d'un écrou ordinaire et d'adapter à la vis P un volant à manette *v*, afin de la faire tourner à la main en sens contraire, pour faire revenir les forets en arrière. Dans ce cas, il est nécessaire de débrayer le pignon W ou mieux celui T, au moyen du manchon d'embrayage *t*, ce qui permet alors le renversement du mouvement de la vis sans déranger le reste de la machine.

BANC A ÉTIRER.

La fig. 5 représente, vu dans le sens longitudinal, l'un des bouts du banc hydraulique à étirer ;

La fig. 4 en est un plan ou section horizontale de la partie correspondante.

Ce banc est composé de deux cylindres de presse hydraulique, placés horizontalement dans le même axe ; le dessin n'en indique qu'un seul A, dans lequel est engagé le plongeur ou piston double B, dont chaque extrémité agit dans chacun des cylindres.

Les boulons *c*, faisant office de pinces, sont filetés à leurs deux extrémités de manière à ce qu'on puisse s'en servir pour des tubes de diamètres différents, et ils sont fixés sur la bride D, formée par la réunion de deux parties du piston, au milieu de leur longueur.

Les deux brides intérieures ou colliers E des cylindres sont garnies des filières *a* (fig. 3) ; les brides extérieures F de chaque cylindre servent à maintenir les deux séries de mandrins G. Les barres-guides H supportent les colliers du piston pendant son mouvement de va-et-vient.

En employant ce banc à double action, pour étirer un certain nombre de tubes, qu'ils aient les mêmes diamètres ou non, les mandrins sont premièrement introduits dans les tubes bruts *b*, dont une des extrémités est légèrement contractée, pour qu'ils puissent passer dans leur filière respective.

Les extrémités des boulons-pinces *c*, sont alors vissées dans les parties saillantes des tubes, et l'appareil est prêt à fonctionner.

En forçant le liquide dans un des cylindres, celui A, par exemple, le piston B est chassé, et emmène avec lui les tubes *b* en les faisant passer par les filières *a* ; lorsque le piston arrive à l'extrémité de sa course, les tubes étirés sont enlevés et le liquide étant admis de l'autre côté du piston, dans le cylindre de droite, non représenté sur le dessin, on étire une seconde série de tubes qui avait été préparée sur les mandrins G. De cette manière, deux séries de tubes sont étirées à chaque course double du piston.

APPAREIL LAMINEUR.

La fig. 5 représente le cylindre perfectionné pour le laminage des tubes, canons ou autres objets analogues.

On voit que dans ce cylindre, la partie centrale, c'est-à-dire, la partie qui forme le fond de la cannelure est tournée circulaire, mais excentrique par rapport à la surface du cylindre. Cette disposition a pour but de produire à chaque révolution deux tubes coniques pour chacune des rainures qu'ils contiennent ; leur diamètre et, par suite, leur développement doit donc être plus considérable, que lorsqu'on ne lamine qu'un seul tube par chaque révolution.

Les cages, les engrenages et les supports peuvent être construits

comme de coutume. Lorsque les tubes ont été laminés, et lorsqu'ils sont destinés à être transformés en canons de fusil, on les soumet, quand cela est nécessaire, à un appareil qui sert à enlever toutes les bavures qu'ils peuvent avoir en sortant du laminoir ou du banc à étirer, et à les rendre parfaitement droits.

Bien que cette opération puisse être effectuée par les procédés ordinaires, les inventeurs préfèrent placer séparément les tubes dans une forte matrice en fonte A (fig. 6 et 7), qui s'ouvre longitudinalement sur les charnières B, et qui est fermée au moyen de frettes C et de boulons à clavette D. Dans chaque moitié de la matrice est formée une rainure E, dont les dimensions correspondent à celles du tube qu'on doit achever. Le tube F est placé dans une de ces rainures ; sa partie la moins large porte contre l'épaulement α , formé à l'une des extrémités de la rainure, et qui sert à arrêter le tube lorsqu'il se trouve sous l'action du mandrin redresseur. Quand le tube est placé dans la rainure, la matrice est fermée et solidement fixée ; la tige du mandrin G, munie d'une tête renforcée, est ensuite passée par le tube et fixée d'une manière convenable à une traverse qui se meut sur un banc à étirer, qui peut être analogue à celui que nous avons décrit plus haut. La matrice elle-même doit être solidement fixée, afin de résister à la forte traction du mandrin qui traverse le tube.

Les inventeurs proposent encore l'emploi d'un mandrin pour réunir une série de tubes passés les uns dans les autres, au lieu d'être superposés à chaud, comme cela se pratique ordinairement, le tube intérieur étant placé dans une matrice convenable et détendu ou étiré par l'action du mandrin intérieur, de manière à former un contact parfait avec l'intérieur du tube extérieur. Cette opération peut être indifféremment accomplie à chaud ou à froid ; mais l'étirage à froid est préférable, vu que les tubes chauffés se joignent moins complètement à cause des surfaces oxydées.

MATIÈRE PROPRE A GARNIR LES BOITES A ÉTOUPE

DES MACHINES A VAPEUR

Par MM. UNGER, de Berlin, et JACOBI, Mécanicien, à Hettstadt.

On a employé presque exclusivement jusqu'à présent, dit le *Dingler's Polytechnischer journal*, pour la garniture des boîtes à étoupe, dans les machines à vapeur, des tresses ou des nattes de chanvre ou de lin, qui, soumises à une température de plus de 100° centigrades, à une humidité constante, et à un frottement continu, s'usent avec

rapidité. Il en résulte des fuites qui obligent inévitablement de resserrer souvent le chapeau de la boîte, d'ajouter de temps en temps un supplément d'étoupe et même de renouveler complètement la garniture. Quand on resserre le chapeau, on le fait souvent avec plus de force qu'il ne serait nécessaire, et l'excès inutile de pression, qui en résulte sur la tige du piston, entraîne des frottements irréguliers et des pertes de puissance qui, surtout dans les boîtes courtes, alternent avec des fuites très-importantes.

L'auteur ayant, depuis quelque temps, reçu de M. Unger, fabricant d'objets en caoutchouc, à Berlin, une autre matière propre au même usage, consistant en rondelles de différents diamètres, composées alternativement de couches de toile à voile et de caoutchouc vulcanisé, passées ensemble au laminoir, et comprimées en une seule masse, l'auteur, disons-nous, résolut d'en faire l'expérience, quoiqu'il lui parût certain que le mélange du caoutchouc devait attaquer et affaiblir beaucoup la toile à voile, et en réduire la durée au-dessous de celle du chanvre ou du lin pur. Le caoutchouc ne lui semblait pas non plus présenter une résistance suffisante. Il a, néanmoins, garni de cette matière, pendant cinq mois, les deux boîtes à étoupe dans lesquelles se ment, nuit et jour, la tige en fer forgé du piston d'une machine à vapeur de 20 chevaux, qui travaille sous une pression de 1^k,78 au centimètre carré et dont la manivelle fait de 14 à 15 révolutions par minute. On a dû, à la vérité, pendant quelques jours, serrer plusieurs fois le chapeau de la boîte, et même, au bout d'une huitaine, achever de remplir la boîte de nouvelles rondelles ; mais ensuite la garniture se montra étanche à un tel degré, qu'il suffit de serrer le chapeau de temps en temps, et que ce soin devint même tout à fait inutile au bout de deux mois.

Depuis trois autres mois, ces deux boîtes fonctionnent sans avoir laissé apercevoir la moindre fuite, résultat qui, en égard au travail non interrompu de la machine, est déjà extrêmement satisfaisant et que chaque nouveau jour de marche rend de plus en plus intéressant.

On peut même, avec une pleine assurance, supposer que ces conditions se maintiendront encore pendant deux ou trois mois, et même probablement pendant six mois et plus.

Si l'on s'arrête à l'évaluation moyenne de six mois en tout, on voit que la durée de cette nouvelle garniture sera quadruple ou quintuple de celle du chanvre et du lin, tandis que la dépense n'est que double.

NETTOYAGE DES LAINES

MACHINE A ÉGLOUTRONNER ET ÉCHARDONNER

Par M. E.-F. PASTOR, Filateur, à Borecette, près Aix-la-Chapelle (Prusse)

(PLANCHE 361, FIGURE 8)

Il existe déjà des machines dites *échardonneuses* (1), pour nettoyer et débarrasser les laines de Buenos-Ayres et autres provenances des chardons qu'elles contiennent ; mais ces machines sont d'un prix assez élevé et ne donnent pas toujours les résultats que l'on doit en attendre, c'est-à-dire qu'elles ne parviennent pas à délivrer complètement les laines des chardons, pailles et brins, de façon à pouvoir, sans un épluchage à la main, les filer immédiatement.

Cet épluchage manuel complémentaire, qui coûte, selon la quantité des chardons, de 12 à 23 centimes le kilogramme de laine nette, et quelquefois même davantage, M. Pastor a trouvé le moyen de l'effectuer mécaniquement, en adaptant aux droussettes ou échardonneuses actuelles de nouveaux organes, qui ne compliquent pas sensiblement l'appareil.

La fig. 8 de la pl. 361 permettra de reconnaître ces nouvelles dispositions.

M. Pastor s'étant aperçu que les cardes d'entrée ordinaires, étant très-rapprochées, enfonçaient les chardons dans la laine, ce qui mettait l'appareil éplucheur dans l'impossibilité de rejeter les chardons sans petits poils, s'est imaginé, pour cette raison, de garnir le cylindre d'entrée *l*, comme cela est usité dans les cardes, et de recouvrir de cuir le cylindre inférieur *m*, ce qui empêche les chardons de se fixer dans la laine.

L'appareil éplucheur *j, k*, dit de *Moser*, est conservé pour éloigner les parties solides ; mais entre lui et le tambour T de la cardes, est appliqué le nouvel appareil éplucheur de M. Pastor.

La laine étendue par l'éplucheur *j, k*, qui relève les chardons, s'engage entre les dents du cylindre A, dont la rotation l'amène en contact

(1) Dans le vol. XXIV de cette Revue, nous avons donné le dessin et la description d'une machine de ce genre de l'invention de M. Malteau, d'Elbeuf.

des lames de peignes *g*, qui en séparent la plus grande partie pour la laisser tomber.

Les chardons qui ne sont pas détachés par ces premiers peignes et qui ne tiennent plus que par quelques fibrillaires, en sont séparés par les couteaux *f* et tombent à travers le crible en fil de fer *h*, auquel sont fixés les deux peignes et les deux couteaux.

Derrière ceux-ci est montée une lame à dents plus rapprochées, et puis un second et un troisième couteau servant au même usage que le premier couple, soit pour éloigner le reste des chardons et des pailles.

L'appareil éplucheur de M. Pastor a donc pour effet de faire attacher la laine fortement à la cardé, tandis que les chardons, pailles et autres impuretés, se trouvant soulevés par leur raideur même, peuvent subir l'action du mécanisme additionnel du cylindre A, qui se meut avec une grande vitesse dans son coursier *h*, muni de peignes et de couteaux.

Le crible en fils de fer *h* a pour but de recueillir les petites particules de laine qui pourraient se détacher du cylindre A, bien que cela, cependant, soit très-rare.

M. Pastor a encore supprimé, dans la machine ordinaire, le quatrième preneur et son travailleur, et les a remplacés par un cylindre à brosses B, qui a pour but de balayer la poussière. Ce cylindre, tournant très-rapidement, jette toutes les impuretés dans l'auge en tôle D, placée derrière lui ; ces impuretés s'accumulent sur le bord de l'auge, et pour empêcher qu'elles ne s'entassent et retombent dans la drossette, une planchette en bois *c*, munie de deux ailettes en cuir, est montée dans cette auge ; les ailettes tournent lentement et poussent les déchets dans le fond du bac, d'où ils peuvent être enlevés aisément.

En outre, de crainte que ces déchets, par la négligence de l'ouvrier, ne soient pas retirés à temps, une seconde auge en tôle E est établie au-dessous du volant P pour les recevoir.

Disons en terminant que la machine à échardonner, munie des perfectionnements que nous venons de décrire, a fonctionné à la grande satisfaction de M. Pastor, dans son établissement, et qu'en outre, il a reconnu que les dents de ses cardes étaient moins attaquées, que les laines souffraient moins que dans les machines ordinaires, et qu'elles sortaient du peignage plus tendues, ce qui permettait de les filer à un numéro plus fin, dans le rapport de 3 à 7 pour cent.

MÉTIERS A TRICOT

APPAREILS DITS CHINEUSES A DESSINS

FAISANT

DES DESSINS ET DES RAYURES SANS BRIDES, SANS MAILLES DOUBLES
SANS CASSE ET SANS RATTACHE DE FILS

Par M. E. BUXTORF, Ingénieur-Constructeur, à Troyes

(PLANCHE 361, FIGURES 9 à 11)

Dans tous les dessins de couleur, faits par les procédés connus jusqu'à ce jour, sur tricot en général, et sur métiers circulaires en particulier, le fil de couleur qui doit produire le dessin, à l'endroit du tricot, est, ou *superposé* sur la couleur du fond, comme dans les dessins faits avec la roue de presse ou la brocheuse, ou substitué à cette couleur, dans les dessins faits avec la mailleuse Braconnier ou celle à presse. Dans le premier cas, le dessin est guilloché, c'est-à-dire, en mailles doubles; dans le second, il est sans mailles doubles. Enfin, dans les deux cas, il y a brides à l'envers du tissu.

Ces brides ont l'inconvénient, en fabrication, de rendre le tricotage difficile, en raison de leur longueur. Le fil dont elles sont formées augmente, en pure perte, le poids du tricot. De plus, ces brides sont un obstacle sérieux à l'emploi de ces tricots, pour chaussettes, camisoles, etc. D'autre part, on ne peut obtenir d'ampleur, dans les dessins, qu'en donnant aux appareils, qui les produisent, des dimensions qui, dans la plupart des cas, les rendent impraticables.

Les rayures en travers, très-employées pour certains articles de bonneterie, exigent, pour être produites économiquement, c'est-à-dire, sans arrêt et sans casse de fil, des métiers de très-grandes dimensions, munis d'un très-grand nombre de systèmes; encore, la largeur et le nombre des raies de couleurs différentes sont-ils, par ce moyen, extrêmement restreints; autrement, sur de petits métiers et avec un petit nombre de systèmes, les rayures ne peuvent se faire, qu'en arrêtant le métier après chaque voie, pour casser et changer les fils, et substituer une couleur à une autre, ce qui rend le tricot parsemé de rattaches.

Les rayures se font aussi par un bobinage spécial de fils de longueurs déterminées, rattachés bout à bout; outre que ce procédé est long et incertain, il y a toujours des rattaches et, de plus, des irrégularités et des pertes pour raccorder, si le fil vient à casser.

Avec le système imaginé par M. Buxtorf, on obtient, sur tous les métiers circulaires, quel qu'en soit le diamètre (même sur ceux qui font des tubes pour bas et chaussettes et avec une ou plusieurs mailleuses), des dessins multicolores de toutes dimensions, *sans brides, sans mailles doubles et sans rattaches*, ainsi que les chinés les plus variés, avec des fils ordinaires de couleur.

Ce même système produit, sans arrêt et sans casse de fil, des rayures de toute largeur et dans tous les sens : verticales, horizontales, obliques et croisées à tous degrés d'inclinaison. Enfin, il supprime la teinture chinée et l'impression des fils, toujours si coûteuses et ne donnant que des fils durs et difficiles à employer.

Les appareils peuvent s'appliquer aux métiers à côte anglaise comme aux métiers à maille dite française ; métiers à platines ou à mailleuses, à aiguilles ordinaires ou à charnière.

Le principe de ce système repose simplement sur le fait connu (sous le nom d'atelier de *vanisé*), que de deux fils de couleurs différentes, fournis à un même cueillement, l'une ou l'autre couleur apparaîtra, suivant qu'elle aura été présentée en avant ou en arrière dudit cueillement. Le but que s'est proposé M. Buxtorf a été de profiter de cet effet, en combinant des appareils présentant périodiquement et alternativement les couleurs en avant et en arrière.

DESCRIPTION. — La fig. 9 est une vue de face du mécanisme à l'aide duquel on obtient le résultat qui vient d'être signalé ;

Le fig. 10 est une vue de côté.

Le porte-système A du métier reçoit le support A' de l'appareil, sous lequel sont fixées les colonnes B et B', auxquelles se rattachent les pièces suivantes :

La chape c reçoit l'arbre, muni de ses deux pignons d'angle *d* et *d'*. Cet arbre fait alternativement un demi-tour à droite et un à gauche, par l'action de la partie dentée (égale à la moitié de leur circonférence) de la couronne d'angle *e* qui tourne sur tourillon, et porte en arrière une conductrice *f* ; celle-ci engrène avec les aiguilles *g*, dans la partie dite chemin de fer. C'est la rotation continue de cette conductrice, actionnée par le métier, et le rapport de sa vitesse avec celle dudit métier, qui détermine le nombre et les moments des oscillations alternatives de l'arbre et de ses pignons *d* et *d'*. L'un d'eux, *d'*, est taillé dans une tournette *h* et traversé, en deux ou plusieurs trous ainsi que l'autre pignon *d*, par les fils destinés à la mailleuse I, de manière à les séparer et à présenter alternativement les fils d'une couleur, en avant ou en arrière. Les autres parties contiguës à l'appareil étant connues, n'ont pas besoin d'être décrites.

Dans la disposition représentée par la fig. 11, le porte-système A du

métier reçoit un support A', dans lequel est une première plaque à coulisse B, suspendant, à son extrémité inférieure, contournée et percée obliquement, le pignon d'angle unique d , solidaire avec la tournette h .

Cette tournette, traversée, comme le pignon, par les fils séparés par deux ou plusieurs trous, est commandée par la couronne d'angle dentée E, communiquant avec la conductrice F, qui reçoit un mouvement de rotation continu du métier; ce mouvement, que la bielle k transforme en circulaire alternatif, est transmis à la couronne E et audit pignon d .

Ce système se distingue donc comme il a été dit :

1° Par le principe de présentation automatique, alternative et périodique, de fils de couleurs diverses, au cueillement des métiers à tricot, de manière à produire, à l'endroit du tricot, tantôt une couleur, tantôt une autre, à des intervalles égaux ou inégaux ;

2° Par la production, au moyen du même appareil, de rayures de toute grandeur, de dessins variés à l'infini sans mailles doubles, sans brides et sans casse de fils, sur des métiers circulaires de toutes dimensions à maille française ou à côte anglaise, à platines ou à mailleuses, avec un ou deux systèmes seulement, ou plus, et cela avec la même vitesse que pour du tricot uni ;

3° Par la production du tricot dit *chiné*, à deux ou un nombre quelconque de couleurs, sans fil imprimé ou préparé *ad hoc* à la teinture.

APPAREILS ET TRAITEMENT DES HUILES DE PÉTROLE ET MINÉRALES

Par M. STREET

M. Street s'est fait breveter en Belgique, le 15 juillet 1863, pour des procédés et appareils propres au traitement des huiles de pétrole et minérales, qui peuvent être divisés en quatre parties distinctes :

La première partie concerne les dispositions spéciales, ayant pour objet l'usage conjoint de la vapeur à basse et à haute pression et surchauffée ;

La deuxième consiste dans un agitateur perfectionné propre à être employé dans la purification de ces huiles et pour d'autres destinations ;

La troisième partie consiste dans un appareil ou alambic employé dans la rectification des huiles et autres opérations ;

Enfin, la quatrième a pour objet certains procédés chimiques au moyen desquels on peut grandement augmenter le rendement de l'huile

et diminuer le goudron ou les produits carboniques lourds, et rendre les diverses huiles exemptes de leur odeur désagréable.

L'huile, préalablement traitée avec les chlorures, perchlorures ou hypochlorites de fer, zinc, étain, soude ou manganèse, ou tous autres composés ou mélanges de deux au plus, est renvoyée de l'agitateur dans lequel elle a été entièrement traitée avec les substances dénommées ci-dessus, dans un vase ou alambic, ou bien l'huile et les chlorures sont introduits sans agitation. La vapeur à basse pression peut entrer par un tuyau et traverser un serpentín percé de trous dans le bas du vase. La vapeur s'échappe avec les huiles légères et passe dans son condenseur.

De la vapeur à haute pression est alors introduite dans le même serpentín, au moyen de tuyaux convenables du même ou d'un autre générateur ; le produit de ce second procédé passe par un tube dans son condenseur et récipient distincts.

Le traitement chimique a lieu comme il suit :

On soumet les huiles crues à l'agitation avec, soit des chlorures, perchlorures ou hypochlorites, soit avec un mélange de ces substances mentionnées. On expose les huiles qui en résultent à la distillation, ainsi qu'il est décrit.

Après la distillation, les différentes huiles sont purifiées ainsi ; elles sont traitées avec environ 3, 10 ou 12 p. 0/0 d'huile concentrée de vitriol et bien agitées ; quand l'huile a une odeur d'acide sulfureux, on la laisse déposer et l'huile claire est soutirée.

L'huile claire est alors traitée avec une solution froide saturée de quelque chromate ou bichromate (on doit préférer le bichromate de potasse ou de soude), et bien agitée, puis laissée reposer sur cette solution jusqu'à ce que la plus grande partie de l'odeur de l'huile soit enlevée.

L'huile est ensuite écoulée dans un vase contenant une ou plusieurs des substances suivantes ou un mélange d'elles : peroxyde de manganèse, oxyde de fer, peroxyde de fer, oxyde de batiture de fer, oxyde de plomb, peroxyde de plomb, plomb rouge, alumine (de préférence, argile blanche), magnésie, chaux, baryte, peroxyde de barium, charbon. L'huile est bien agitée avec la substance choisie ou le mélange des substances, et on la laisse reposer quelques jours ; en l'agitant parfois, elle devient limpide et claire, tout à fait incolore et possède une odeur agréable. On doit préférer, dans ce traitement, la magnésie ; mais, au lieu de celle qui est trop expansive, le peroxyde de manganèse, ou lorsque, de plus, l'économie est désirable, l'oxyde de fer, l'oxyde de batiture de fer ou un mélange d'oxyde de batiture de fer, d'alumine et de magnésie peuvent être employés. Les huiles lé-

gères seront trouvées fréquemment, et ne demandent qu'une agitation avec un mélange de perchlorure de fer et de la poudre de blanchiment pour être débarrassées complètement de toute odeur désagréable.

Faute de cela, elles doivent être traitées comme il est décrit ci-dessus. L'auteur sait bien que le bichromate de potasse a été employé conjointement avec l'huile de vitriol et la chaleur, mais d'une tout autre matière que ci-dessus, attendu que, dans son procédé, il ne laisse jamais l'huile de vitriol et le sel de potasse exercer leur action combinée sur les huiles en purification, car on trouvera que cette action nuira aux huiles au-delà du recouvrement.

L'auteur traite d'abord avec l'acide sulfurique, il verse l'huile à part de l'acide, soumettant l'huile seulement à l'action de la solution du bichromate. Il a eu soin aussi d'éviter de chauffer dans cette partie de son traitement.

Un autre perfectionnement de l'auteur consiste dans l'emploi de chlorates ou de perchlorates, en inodorant et éclaircissant les huiles minérales de la même manière, décrite plus haut pour l'emploi des chromates et bichromates.

Les acides ne doivent jamais être mis en contact avec les chlorates solides, en aucune circonstance, car il pourrait en résulter une très-dangereuse explosion.

L'auteur a adopté, comme étant le plus convenable, une solution froide saturée de chlorate soluble; il traite l'huile avec environ 10 à 20 p. 0/0 de cette solution, après qu'elle a déjà été traitée et retirée de l'huile de vitriol, ainsi qu'on l'a dit, puis bien agitée plusieurs fois, pendant peu d'heures. Les huiles sont ensuite finies, comme dans le cas décrit plus haut, avec l'un des composés mentionnés.

Quelquefois, il traite les huiles avec l'acide nitrique dans la proportion de 3 à 5 p. 0/0, et il agite bien; on les laisse reposer, et ensuite on les soutire et on les distille, ou bien on les agite avec de la chaux et on les distille. Par ce moyen, on les débarrasse de leur odeur offensive; on les distille préalablement à l'addition de la chaux, spécialement quand on traite les huiles crues avec l'acide nitrique.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

MÉRITE ET RÉCOMPENSES DES INVENTEURS

DISCOURS DE M. DUMAS, SÉNATEUR

Président de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale

Nous sommes heureux de reproduire le discours prononcé par M. Dumas, à la dernière séance générale de la Société d'Encouragement, à l'occasion de la distribution des récompenses décernées par cette institution aux inventeurs et industriels. L'illustre président a voulu prouver une fois de plus combien les inventeurs ont fait faire de progrès dans tous les genres d'industrie.

M. Dumas, par l'autorité de sa parole, a donné raison à ce grand principe : que la pensée créatrice, l'INVENTION, *est une propriété* que l'État doit protéger par des lois spéciales, comme nous nous sommes efforcé de le soutenir contre quelques esprits éminents qui ont essayé dans ces derniers temps de combattre la loi sur les brevets, et qui n'ont su trouver d'autres remèdes à quelques imperfections que peut présenter cette loi, que dans la suppression complète des brevets d'invention (1).

Voici le discours de M. Dumas :

En 1801, quelques amis éclairés de leur pays, sous l'impulsion de M. de Lasteyrie, se réunissaient chez le meilleur d'entre tous, Benjamin Delessert, et décidaient, de concert avec cet illustre promoteur de leur pensée naissante, que la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale serait fondée : Napoléon, Cambacérès, Lebrun, Chaptal, de Laplace, Boulay (de la Meurthe), Monge, Berthollet, Sieyès, Benjamin Constant, Portalis, de Luynes, Montgolfier, Vauquelin, Mérimée, Parmentier, Mathieu de Montmorency, Regnaud de Saint-Jean d'Angély, de Candolle, Vilmoren, heureuse association de grands génies et de pures renommées, venaient constituer la liste presque entière des fondateurs et des premiers administrateurs de la Société.

De cette pléiade, un seul a survécu, M. François Delessert ; il continue à couvrir d'un nom vénéré une Société que la création rattache à l'éminent homme de bien, dont il est le digne héritier par ses lumières, par sa bonté, par ses vertus.

Chaptal, entrant vivement dans les vues des fondateurs, leur assurait son concours complet. Présageant les destinées de la Société, sous réserve de la légèreté française, si elle dure trois ans, disait-il, elle qui représente l'invention, le perfectionnement et l'application, quel beau rôle l'attend dans le développement de l'industrie nationale.

(1) Voir les trois articles de M. Ch. Delorme, avocat à la Cour impériale, que nous avons publiés successivement dans les mois de mars, avril et mai 1863 de cette Revue, et les articles de M. Armengaud aîné, sur les *Progrès réalisés* (numéros d'octobre et novembre de la même année).

Comme il l'avait prévu, la Société a prospéré au-delà de toute espérance ; pendant plus d'un demi-siècle, elle a fait un bien qui n'est pas contesté et qui a sa moralité.

En effet, la Société doit toutes ses forces à la seule association des amis de l'industrie du pays ; ce sont eux qui en assurent les ressources par leur tribut annuel.

Elle est dirigée par un conseil élu dans lequel on appelle à titres égaux les représentants de la théorie et ceux de la pratique, alliance qui est utile partout et qui, dans une Académie des sciences appliquées, est indispensable. Ce conseil provoque les communications qui touchent à l'industrie ; il les étudie, les apprécie et les juge. Il accorde des récompenses au mérite.

Il propose des questions à résoudre. Il met au concours les sujets vers lesquels l'intérêt de la production se dirige ; il décerne les prix aux meilleurs ouvrages présentés.

Le conseil reste en contact journalier avec les usines, les ateliers, leurs chefs et leurs ouvriers ; et c'est ainsi qu'il a guidé l'industrie française pendant plus d'un demi-siècle, la soutenant avec sympathie, la préparant avec fermeté aux luttes périodiques des grandes expositions, en même temps qu'il apportait aux jurys, par ses décisions réfléchies, des éléments certains pour les jugements définitifs.

Se constituant votre interprète, il a toujours voulu que l'invention des idées, la perfection des procédés, la moralité industrielle, fussent la base de la justification de toutes ses récompenses.

Mais au premier rang de ces trois intérêts industriels à exciter, à soutenir ou à défendre, votre conseil a constamment placé l'invention. Il existe aujourd'hui, il est vrai, une école historique et philosophique où, considérant l'humanité comme une armée en marche vers le progrès, mais une armée sans général ; on regarde, au contraire, chaque inventeur comme l'impression un peu banale d'idées appartenant à tous ; l'idée dont il se serait fait seulement l'interprète un peu plus tôt que le reste des humains, et qui, sans lui, n'en eusse pas moins germé, fleuri et fructifié.

Cet inventeur, que vous connaissez si bien, dévoré par la pensée qui l'obsède, à laquelle il voue toutes ses forces, sa fortune, sa santé, sa vie et les intérêts plus chers encore de tous les siens, ne serait, à en croire ces nouvelles doctrines de l'histoire, qu'un organisme obéissant à l'évolution générale de l'espèce et produisant une invention en vertu des mêmes fatalités auxquelles obéit l'abeille que secrète sa cire ou son miel, ce qu'il a fait, tout autre aurait pu l'accomplir.

Pour cette école, Homère, Phidias, Raphaël, Newton, Lavoisier, qui ont porté si haut le niveau de la puissance créatrice de l'homme, ne seraient que des chiffres. Leur génie serait celui de l'époque où ils ont vécu ; au besoin, ils eussent été remplacés par d'autres chiffres chargés de produire leurs poèmes divins, leurs pages immortelles ou leurs calculs sublimes !

Messieurs, les hommes vraiment supérieurs qui ont présidé à la ré-

daction de vos statuts, ces inventeurs de tant d'œuvres durables, n'avaient pas même soupçonné cette étrange opinion des sophistes du temps présent. Dirigés par leur propre expérience, ils avaient pensé que dans toute invention, s'il est une part qui soit empruntée au temps où l'homme vit, au milieu dans lequel il se meut, aux forces dont il dispose, il y a aussi une autre part plus haute qui vient de lui, qui lui appartient tout entière comme l'émanation libre et pure du travail spontané de sa pensée.

Or, vous l'avez compris, si l'invention appartenait à tous, elle n'appartiendrait à personne ; les inventeurs n'auraient droit ni aux garanties que l'État leur accorde, ni à vos récompenses, la propriété d'une idée serait moins légitime encore que celle du sol.

Assurement, les conditions nécessaires à l'épanouissement de toute idée neuve, consistent en un certain état de l'éducation du genre humain et du progrès de ses besoins, cela n'est pas douteux ; mais croire que, le moment venu, le génie n'ait rien à faire et que le travail de l'invention s'accomplirait sans lui, c'est une erreur profonde ; c'est flatter les plus mauvais penchants du pauvre, dont toute supériorité peut exciter l'envie, ceux du riche qui, pour dédaigner le génie, peut aussi quelquefois avoir ses motifs.

Cependant, croyez-le bien, c'est en vain que nous réunirions tous les peintres du monde, ils ne feraient pas un Raphaël ; tous les sculpteurs, ils ne feraient pas sortir du marbre la Vénus de Milo ; et de même, n'en doutez-pas, il y a telle invention, dans les sciences industrielles, dont on a droit de dire que celui qui l'a faite, était seul capable de la produire.

Quoi ! l'Académie des sciences n'inventait rien qu'un autre n'eût pu créer, lorsqu'elle disait aux arts, il y a près d'un siècle : La soude vous fait défaut pour fabriquer le savon ou le verre, pour lessiver vos étoffes ; eh bien ! puisque la soude s'extrait des plantes qui croissent au bord de la mer et qu'elles l'empruntent au sel marin, imitez-les dans leurs procédés, et apprenez d'elles à retirer la soude qu'il contient, de ce sel marin que la mer vous offre en quantités inépuisables.

Le génie de l'Académie, ou plutôt de Lavoisier, son organe, qui posait la question, le génie de Leblanc, qui vient la résoudre, ont fait subir à l'industrie de l'Angleterre, au commerce des nations, une révolution dont les effets sont incalculables. Après quatre-vingts ans, nous discutons encore sur le sens des phénomènes qui se passent dans la fabrication de la soude artificielle, et on viendrait nous dire que Lavoisier et Leblanc supprimés, la soude des chimistes n'en eût pas moins été inventée et n'en aurait pas moins pris la place de la soude de la nature !

Ah ! Messieurs, ce sont là des pensées mauvaises, des excuses prêtes pour l'ingratitude, des doctrines qui font tomber avec dédain les têtes des Lavoisier, qui assistent avec indifférence aux suicides désespérés des Leblanc !

Quoi ! l'Empereur Napoléon I^{er} n'inventait pas, lorsque, en présence de la pénurie du coton, il provoquait la filature mécanique du lin ; lorsque, la France étant privée du sucre de cannes, il décrétait la mise en œuvre du sucre de betteraves, et qu'il trouvait, dans Philippe de Girard et dans ses émules, les génies de la pratique qu'exigeaient ses grandes vues. Quant à moi, je l'affirme, ces inventions, leur œuvre commune, que chaque jour fortifie et qui déplacent tant de forces dans la balance des nations, seraient encore à naître, si Napoléon I^{er} ne les eût inspirées, et si Philippe de Girard ou ses rivaux, dans l'extraction du sucre indigène, n'eussent matérialisé sa pensée !

Sans sortir de cette enceinte, lorsqu'un trait de lumière, émané de votre conseil, apprenait à l'industrie que la fermentation acide des liqueurs alcooliques n'est pas le seul moyen capable de lui fournir le vinaigre qu'elle consomme, et que cette inspiration trouvait pour la rendre féconde, le génie pratique de Mollerat, l'élevant du premier coup à sa perfection dernière, je me demande si cet éminent industriel n'a été que l'impression des organismes en activité de son temps, si son invention pouvait se passer de l'inventeur et s'accomplir d'elle-même par le progrès naturel des idées.

Non ! pour le vinaigre de bois que l'industrie des toiles peintes emploie en si grande abondance, comme pour la soude, il a fallu devancer d'un siècle la marche de la science. Si Mollerat n'eût pas existé, le vinaigre de bois se dissiperait toujours en fumée infecte sur les fauldes des charbonnières, au lieu de distiller en liqueur limpide et d'un goût pur dans les milliers d'usines qui le produisent en Europe et en Amérique.

Alors que les Hollandais avaient gardé la fabrication de la céruse, comme secret et monopole, n'est-ce pas ici qu'il fut reconnu qu'on pouvait l'obtenir en France par des moyens nouveaux, dont l'invention et la mise en œuvre constituaient un besoin pressant du pays ? Et si Thénard, au laboratoire, et Roard, dans l'usine de Clichy, donnèrent satisfaction à ce vœu, n'ai-je pas le droit de dire que la céruse française ne serait pas née, si ce triple concours d'efforts du génie économique, du génie scientifique et du génie industriel lui avait manqué ?

Dans ces derniers temps, la chimie a donné des preuves de fécondité qui étonnent le monde, en retirant de la houille ces suaves cou-

leurs qui déploient sur toutes les étoffes de l'uxe leur pureté, leur richesse et leur incomparable éclat ; dans cette voie, le premier pas, je l'avoue, a été fortuit peut-être, et les autres sont dus eux-mêmes aux tâtonnements d'une foule attirée par cette Californie qui lui promettait des trésors :

Est-ce à dire que lorsque l'outremer se vendait au poids de l'or, qu'il était réservé aux grands maîtres de l'art, que son extraction s'opérait à l'aide de minéraux tirés des filons les plus rares, placés aux confins du monde connu, par des procédés bizarres, anciens legs de l'alchimie, vous n'avez rien inventé, quand vous avez dit : L'outremer peut se fabriquer de toutes pièces ? Est-ce à dire que M. Guimet, si savant, si modeste, si éminent à tant de titres, repondant à votre appel et créant l'outremer factice, tombé tout à coup, grâce à lui, de la palette de Raphaël à celle du peintre d'enseignes ou du fabricant de papiers de tenture et donnant l'azurage au papier de nos écoliers ; est-ce à dire que M. Guimet n'aurait rien inventé ? Permettez-moi de le croire, supprimez votre Conseil et M. Guimet, et l'outremer artificiel serait encore à naître, malgré les affirmations contraires des sophistes.

Demandez à nos fabriques de cristal que la révolution de 1848 avait privées de tous leurs débouchés et qui en étaient réduites à éteindre leurs fours, à fermer leurs ateliers, à renvoyer tous leurs ouvriers, si elles n'ont pas béni votre Conseil qui leur avait ménagé, pour ce moment de détresse effroyable, une ressource inespérée. Oui, votre Conseil avait pensé quelques années auparavant que nos verriers étaient capables de faire ce que faisaient les verriers de Venise ou de Bohême ; ce que les anciens verriers de l'Égypte avaient fait ; il leur indiquait la marche à suivre, mettait sous leurs yeux une série graduée des modèles à imiter et leur ouvrait un large concours. M. de Fontenay, de l'usine de M. de Klinglin, remportait les prix proposés, l'industrie des verres colorés était fondée, et, au moment où la vente du cristal blanc cessait tout à coup, celle des cristaux de couleur ou de la verroterie vénitienne, s'ouvrant à propos, venait soutenir, à leur grande surprise, le travail de nos cristalleries.

N'en doutez pas, si votre Conseil n'avait pas eu cette excellente inspiration, et si elle n'avait trouvé prêt celui qui devait la réaliser par un effort heureux, mais nécessaire, la brillante industrie des verres colorés, qui alimente aujourd'hui un si riche commerce et qui est la source de tant de jouissances dans nos plus modestes demeures, fût demeurée inconnue à la France ; elle serait restée le privilège de la Bohême et de Venise. Les verres colorés étrangers, entrant désormais en France, auraient désintéressé les besoins du luxe et eussent con-

finé nos cristalleries, comme celles de l'Angleterre, dans la fabrication et dans le fanatisme du cristal blanc.

Il y a des inventions, il y a des inventeurs, n'en doutez donc pas ; mais, de même il y a des paresseux qui nient la propriété, trouvant qu'il est plus court de la prendre que de la gagner par le travail et l'épargne ; il y a aussi des faiseurs pressés de gagner gros, qui nient l'invention, trouvant plus tôt fait de se servir des idées d'autrui que d'avoir des idées à force d'étude et d'attention persévérante.

Savent-ils ce que c'est que l'invention ? Non, et leur seule excuse pour le dédain qu'ils affectent à son sujet, c'est qu'ils ignorent les douleurs et les joies de ces sortes d'enfantements.

Écoutez ceci : Il y a quarante ans, je fus consulté par un ami de la famille de Daguerre, qui s'était ému des allures étranges de cet homme célèbre. Sa raison n'est-elle pas menacée ? Que penser, me demandait-il, d'un artiste habile abandonnant ses pinceaux et poursuivant cette idée insensée de saisir les fuyantes images de la chambre obscure et de fixer sur le papier, sous une forme matérielle et durable, ce spectre insaisissable, ce rien ? Je me suis souvent reporté aux heures de méditation que je consacrai alors à préparer une réponse qui rendit peut-être à Daguerre un repos troublé par des empressements inquiets. S'il eût été détourné de sa voie, cependant, la photographie n'existait pas ; qui oserait en douter ?

Savez-vous combien de temps s'écoula pour lui en études, en essais ruineux, en tentatives trompées ? Quinze ans ! Oui, quinze ans séparent ce moment où Daguerre était regardé comme menacé dans sa raison et celui où l'Europe apprenait son triomphe. Lorsqu'il vint, au bout de ces quinze ans d'épreuves, me montrer ses planches admirables, il n'en sut rien ; mais ma première pensée, je l'avoue, fut un sentiment de reconnaissance envers Dieu, qui avait permis que je fusse appelé à défendre un si heureux génie, et qui m'avait inspiré, malgré ma jeunesse, la confiance de le protéger contre le zèle de ses amis.

Avec quel intérêt je l'écoutais, me racontant ses espérances, ses doutes, ses soupçons ; car, pendant ces quinze années, Daguerre, dont le sentiment artistique délicat avait tant de peine à se tenir pour satisfait et qu'une éducation scientifique insuffisante livrait à tous les hasards des tâtonnements incertains, voyait tour à tour se rapprocher ou s'éloigner le but de ses espérances, se réaliser ou s'anéantir l'objet de sa poursuite infatigable.

Troublé par les gloires de sa vie d'artiste, qui lui eût été si facile de rajeunir, l'inventeur du diorama se demandait tantôt s'il n'était pas attiré par le mirage d'une vaine chimère, tantôt si, au jour du succès, il ne se trouverait pas en face d'un spoliateur.

Où se procurer, en effet, les lames de plaqué et les réactifs chimiques sans mettre un plagiaire sur la voie des essais qu'il tentait ? Ne fallait-il pas épuiser tour à tour les divers quartiers de Paris, ne revenant jamais, pour le même objet, chez le même fournisseur ? Ne fallait-il pas mêler à l'achat des matières utiles celui d'ingrédients sans emploi destinés à détourner une curiosité intéressée ou indiscrete ?

Que de soins ! S'agissait-il ensuite de fixer une image, celle d'un mouvement immobile et vivement éclairé lui étant indispensable, il était contraint d'opérer dans la rue ou en plein champ. Tout lui faisait ombrage alors : le passant,

parce qu'il avait l'air trop indifférent ; celui qui s'arrêtait, parce qu'il avait l'air trop curieux ; celui qui se tenait éloigné, sa réserve n'étant pas naturelle. Les personnes familières avec les écrits des alchimistes, peuvent seules se représenter ce tableau naïf de la vie troublée de Daguerre, ainsi voué, pour une moitié, à la crainte d'échouer, et, pour l'autre, à la terreur de se voir dérober son trésor.

Quiconque a réfléchi sur l'histoire des découvertes ne mettra pas en doute, cependant, que, si la photographie a obtenu l'immense succès que chaque jour augmente, c'est que Daguerre, qu'on oublie trop et envers qui l'ingratitude semble de mode, ne s'est pas contenté de produits imparfaits, qu'il ne s'est pas arrêté en route et qu'il a montré du premier coup des épreuves d'un art irréprochable, devant lesquelles les plus délicats se sont inclinés.

Mais par quels sacrifices et par quelles angoisses il a payé l'honneur de doter son siècle d'une de ses plus merveilleuses conquêtes !

Perdre les quinze plus belles années de sa vie, dédaigner les intérêts matériels, ignorer les inquiétudes de ses proches, vivre dans le doute, pendant le jour à multiplier ses essais décourageants, pendant les nuits à se reprocher d'être un déserteur de l'art, demander pourtant à la science une gloire qu'elle fait longtemps, bien longtemps solliciter et attendre : voilà, Messieurs, ce que coûte l'invention, et à quel prix on laisse un nom dans l'histoire des découvertes !

Voulez-vous savoir quels profits, de leur côté, les nations en retirent ? Demandez au commerce de Paris, pour combien de millions, chaque année, il fabrique d'instruments destinés à la photographie ; pour combien de millions, il vend ou exporte d'images produites par les moyens photographiques. Rappelez-vous les jouissances nouvelles et inattendues que chacun de nous a éprouvées à réunir autour de lui ces chères images qui semblent une émanation même de la personne aimée, regrettée ou admirée.

Ah ! Messieurs, ne marchandons pas les inventions ; soyons bienveillants et secourables aux inventeurs, gardons-nous de tuer la poule aux œufs d'or ! Tous n'arrivent pas au but comme Daguerre ; beaucoup meurent avant l'heure du triomphe, d'autres s'égarent en route. L'invention est une lutte, et, de même qu'au l'endemain d'une bataille, si les vainqueurs sont récompensés, les morts sont honorés et les blessés recueillis avec sollicitude ; glorifions les inventeurs qui réussissent, couvrons d'un indulgent respect les fautes de ceux qui échouent, et adoucissons les derniers ans de ces blessés, de ces invalides de la science industrielle, qui n'auront connu que les douleurs du combat et qui auront toujours ignoré les joies de la victoire.

Ne marchandons pas les inventeurs ; car, si leur avant-garde était indispensable à l'industrie française, alors qu'enfermée sous les lois ou blocus, elle devait tout demander au sol et se suffire avec ses seules ressources, pourquoi le serait-elle moins aujourd'hui que notre industrie rencontre sur son propre marché la concurrence et les ressources de l'industrie du monde entier ?

Sans doute, le temps a marché ; il a emporté, avec les intérêts économiques nés d'une autre situation, les représentants de nombre de ces familles, dont les noms ornaient vos premières annales ; mais des temps et des hommes nouveaux

sont venus, et la sympathie que vous inspirez a trouvé de nouveaux échos, les grandes sociétés industrielles veulent, aujourd'hui, prendre la place qu'occupaient, sur vos premières listes, les noms des grandes familles de la France, et demandent à figurer toutes au rang de vos membres. La ville de Paris s'est inscrite parmi vos larges bienfaiteurs. S. M. l'Empereur a voulu que son nom ouvrit désormais la liste de vos souscripteurs, en témoignage de la protection qu'il daigne accorder à la pensée que vous poursuivez, aux travaux désintéressés et patriotiques accomplis par votre Conseil avec une si louable persévérance.

L'appel que nous avons fait pour raffermir vos pas dans les routes qui s'ouvrent devant vous a donc été entendu. Les inventions couronnées par le succès, soit que vous les ayez provoquées, soit qu'elles aient pris naissance hors de votre concours, recevront des récompenses multipliées en nombre et rehaussées en importance. Que l'industrie française le comprenne, c'est là que réside sa force. Réchauffons sans cesse dans ses rangs, par toutes les voies, cette flexible et féconde faculté d'invention qui la distingue, et l'essor de ses affaires ira toujours croissant ; car l'invention seule sait donner leur valeur aux matières et aux forces de la nature, remplacer celle qui font défaut, et centupler le prix de celles qu'on possède.

Les inventeurs trahis par le sort, que les libéralités de MM. Bapst et Christoffe nous permettaient déjà de secourir, rencontreront désormais des secours plus larges pour les jours de la détresse. Des fonds spéciaux ont été mis à votre disposition par diverses industries ; ils serviront à pensionner ces invalides de l'intelligence vaincus par le poids des années.

La Société s'enorgueillit d'avoir suscité des découvertes importantes, d'avoir inscrit, parmi les lauréats de ses grands prix les noms de Vicat, Chevreul, Heilmann et Sorel ; mais ces satisfactions éclatantes ne lui font pas oublier ses legs et ses dons pieux, promettant la sécurité à des vieillards délaissés, que le souvenir des services rendus ne protégerait plus, épargnant la misère à des familles privées, avant l'heure, de leurs chefs succombant aux fatigues, aux amertumes et aux déceptions de l'invention.

En son nom, je remercie les cœurs généreux qui, dans ce noble but, lui prêtent leur chaleureux concours.

MÉTHODE DE ROUISSAGE ET DE PRÉPARATION

DES FILAMENTS DU CHANVRE ET DU LIN

Par M. BILLINGS

(Brevet belge du 28 septembre 1863)

L'invention de M. Billings a rapport à un mode de rouissage ou fermentation, au moyen duquel les portions végétales les plus dures, telles que les extrémités supérieures du lin et du chanvre, subissent plus énergiquement le rouissage ou la fermentation, tandis que les portions les plus tendres, telles que les tiges de ces plantes près de leurs racines, en sont moins affectées ; de cette manière et dans ce

dernier cas, les filaments ne sont pas avariés par un rouissage excessif, tandis que dans le premier cas, le rouissage est toujours suffisant. Cet effet est obtenu en plaçant les matières végétales, telles que le lin, le chanvre, etc., dans un fût avec leurs têtes ou extrémités les plus dures en bas, et en les y entourant d'eau ayant une température de 30 à 32° centigrades; et lorsque la fermentation a commencé dans ces portions les plus dures, on les immerge davantage, et ainsi de suite, en augmentant le degré d'immersion, jusqu'à ce que le rouissage soit effectué uniformément sur toute la masse.

Lorsque le rouissage a été complété, on enlève la matière des cuves et on sèche les filaments végétaux, ayant soin de les exposer à l'action de la lumière ou du vent, ou de ces deux éléments, en les plaçant debout par petites gerbes ouvertes ou en couches, et disposées autour de cerceaux de forme circulaire ou pyramidale, en ménageant une circulation d'air à l'intérieur, et l'on maintient les couches de matières végétales autour de ce séchoir à l'aide de cerceaux ou à l'aide de pièces de bois mobiles, appuyant extérieurement sur les couches.

On les place ensuite dans une boîte ou chambre perforée ou on les soumet à l'action d'un courant d'air chaud, que l'on fait passer dans ces matières, dans la direction de leur longueur.

Une partie du procédé consiste dans le cassage des parties ligneuses du chanvre, et leur séparation des parties filamenteuses. On effectue ce travail en passant les matières végétales, dans le sens de leur longueur, à travers des cylindres, dont quelques-uns sont cannelés longitudinalement, tandis que les autres sont lisses, de manière à ce que ces cylindres fendent partiellement ou fractionnent les parties ligneuses, tout en les comprimant dans le sens de leur longueur; et de ces cylindres la matière travaillée passe dans des traverses fixes, à proximité desquelles sont placés des batteurs qui frappent sur les côtés des filaments, de manière à secouer, battre et enlever partiellement les parties ligneuses.

Les filaments ainsi traités sont ensuite amenés dans une polisseuse où on enlève toutes les particules ligneuses qui peuvent encore y adhérer, à l'aide d'un cylindre ou prisme tournant armé de batteurs ou flotteurs saillants, contre lesquels les filaments sont maintenus par une main de l'ouvrier, tandis que de l'autre main, il les ouvre et les présente au cylindre tournant.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

Société d'encouragement. — Académie des sciences. — Production de l'acide carbonique. — Alcool de maïs. — Préparation de l'aluminium. — Charrue à versoir rotatif. — Produits les plus volatils de l'huile de pétrole. — Nouvelle pelle propre à l'alimentation des foyers. — Machine à préparer les frises de parquets. — Instruments de mathématiques. — Ornementation des cuirs vernis. — Serrure à détente électrique. — Préparation et coloration des cuirs.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Machine locomobile à scier le bois. — M. Auguste Cochot, constructeur à Paris, dont nous avons décrit le système de machine à vapeur locomobile dans le vol. XXI de cette Revue, fait connaître à la Société, par l'un de ses secrétaires, M. Combes, qu'il vient de perfectionner son système de *scierie locomobile* (1), en diminuant sensiblement leur poids, en facilitant leur montage, et, enfin, en leur donnant une plus grande stabilité.

Le bâti en fonte de cette machine, portant les paliers de l'arbre à manivelle qui reçoit le mouvement de la machine motrice par l'intermédiaire d'une courroie, repose sur le tablier du chariot, à l'une des extrémités duquel sont fixés les guides du châssis mobile des scies. Ce tablier, extrêmement rigide, est assez élevé au-dessus du sol pour laisser une libre excursion au châssis, sans creusement de fosse. Une fois la machine arrivée au lieu où l'on doit s'en servir, les roues du chariot sont rendues fixes, en pressant très-fortement leurs moyeux contre les embases des essieux, au moyen de rondelles à cordon saillant sur une de leurs faces, et d'écrous qui serrent ces rondelles préalablement retournées.

L'essieu de l'avant-train est relié au tablier par de forts boulons à écrous, avec interposition d'entretoises qu'on allonge ou raccourcit, pour mettre le tablier de niveau, malgré les inégalités du sol. Enfin, on obtient une très-large assiette du système sur le sol, en emboîtant chaque roue entre deux sabots reliés l'un à l'autre par un étrier, ou des tirants avec écrous. Le chariot porteur acquiert ainsi une fixité comparable à celle d'un massif de maçonnerie. Le bâti en fonte est peu élevé au-dessus du tablier, l'arbre moteur porte des volants égaux situés symétriquement à droite et à gauche du bâti, munis de contre-poids qui équilibrent la manivelle, les bielles et les châssis.

Ces conditions donnent à la machine une stabilité si grande que l'arbre, faisant 120 révolutions par minute, en menant trois lames de scies qui débitaient un tronc de frêne fort difficile à scier, il n'y avait aucune secousse ou ébranlement, et que les trépidations du châssis et du tablier étaient très-faibles.

La machine à scier n'a ni chariot porteur de l'arbre, ni chemin de fer, et peut débiter des arbres d'une longueur quelconque. L'arbre avance seul sur

(1) Le dessin complet et une description détaillée de cette scierie ont été donnés dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*.

des rouleaux établis à la hauteur du tablier du chariot de la machine ; sa progression est déterminée par l'action de deux cylindres en fer verticaux, striés ou plutôt dentelés sur leur contour, contre lesquels il est pressé par deux autres cylindres également verticaux opposés aux premiers, et montés sur un châssis mobile dans le sens transversal, qu'un poids suspendu à un levier pousse vers l'arbre.

Ce système de quatre cylindres, dont les deux derniers sont taillés en vis à filets rectangulaires, est placé en avant et tout près des lames de scies. Les rouleaux à dents aiguës reçoivent le mouvement intermittent de la roue à rochet ordinaire des scieries, par l'intermédiaire d'une combinaison simple de roues d'angle. L'arbre est ainsi tiré et amené, à chaque révolution de l'arbre à manivelle, sous l'action des lames de scies par les rouleaux verticaux, dont l'action s'exerce constamment sur les deux faces latérales, dans la portion actuellement voisine de ces lames et contiguë à celle qu'elles ont déjà divisée.

M. Cochot demande également que la Société examine une machine à vapeur à rotation directe, d'une construction extrêmement simple, dont il a reçu la commande de l'architecte de S. M. I. le Sultan. Pour l'alésage du cylindre, dont la base est une courbe fort irrégulière, M. Cochot a dû faire construire une machine spéciale qui se trouve dans ses ateliers et mérite de fixer l'attention de la Société. Quant à la machine à rotation directe, elle est montée à bord d'un petit yacht à hélice qui est actuellement dans la gare du canal St-Martin. Elle imprime directement le mouvement de rotation à l'arbre de l'hélice. Le poids de cette machine ne dépasse pas 40 kilog. par force de cheval, et, d'après les essais faits jusqu'ici, le piston tournant tient si bien la vapeur, qu'on serait tenté de concevoir pour les machines de ce genre un avenir qui, jusqu'ici, leur était absolument refusé.

Machine à mouler les assiettes. — M. F. Durand communique à la Société un appareil mécanique à mouler les assiettes et autres vases en terre plastique, dont nous donnerons prochainement un dessin complet dans le vol XV de la *Publication industrielle*. La partie distinctive de cet appareil est l'application de deux membranes de caoutchouc attachées à un cercle en fer, et qui sont destinées à recevoir entre elles la pâte ; on les place sous le poinçon du balancier qui doit mouler la pièce ; quand celui-ci se relève, on retire les disques en caoutchouc, et on trouve la pièce moulée ; il n'y a plus qu'à ôter les bavures. Une disposition de plateau tournant reçoit les disques garnis de pâte et les amène chacun successivement sous le poinçon-mouleur.

Concasseur de pierres. — M. Baude lit un rapport sur le concasseur de pierres de M. Ducourneau. Nous avons donné le dessin de cette machine dans le vol. XX de cette Revue. Pour se rendre compte de l'utilité que présenterait une bonne machine à concasser les pierres, il suffit de considérer les chiffres suivants : pour l'entretien des routes impériales, qui présentent une longueur totale de 37,000 kilomètres, on n'emploie que des cailloux de dimensions telles qu'ils puissent passer en tous sens dans un anneau de 6 centimètres de diamètre. Les rues de Paris, à la fin de 1861 et dans les limites de l'ancien mur d'octroi, présentaient une surface d'un million de mètres carrés ; l'empierrement de cette surface consommait cent mille mètres de cailloux ; or, le cassage qui s'effectue à la main coûte fort cher, de 5 fr. à 8 fr. le mètre cube.

Quand on casse les cailloux à la main, il se forme un détritus d'un septième du volume primitif, et, dans le cassage mécanique, ce volume augmente encore ; mais, M. Ducourneau en trouve l'utilisation dans un système particulier de chaussées et de trottoirs.

Chaussée. — Ce système consiste à n'employer que des matériaux de petites

dimensions ; il établit, d'abord, une couche de 0^m,30 de terre sablonneuse, puis, une couche de béton de 0^m,10 avec une gangue de ciment romain ; par-dessus, il met une seconde couche de béton de 0^m,10 contenant du ciment de Portland, et enfin, la couche supérieure est faite de débris de cailloux, sur une épaisseur de 0^m,01 à 0^m,02.

On estime la fatigue d'une route d'après le nombre de chevaux qui la parcourent chaque jour. Dans la rue Royale et aux Champs-Élysées, on compte 15,000 colliers ; de la Madeleine à la Bastille, 20,000 colliers, et, à Paris, le nombre de colliers ne descend jamais au-dessous de 1,000 ; dans les chemins ordinaires fréquentés, on compte 300 colliers ; or, la moyenne de la consommation de l'empierrement par année est de 0^m,08 d'épaisseur, et dans moins de quatre ans, un empierrement se trouve intégralement renouvelé. Il n'est pas douteux qu'une machine à concasser ne donne un cassage plus économique que le cassage à la main (1). M. Ducourneau évalue cette économie à 33 p. 0/0.

Machine à graver. — M. de Noncel mentionne de nouveaux perfectionnements apportés par M. Gaiffe, à sa machine à graver électro-magnétique, pour la rendre applicable à la gravure en taille-douce. Le principe de cette machine consiste à placer sur un disque animé d'un mouvement de rotation la feuille de papier dessinée, ou la patronne en zinc que l'on veut reproduire ; le courant passe par une pointe qui appuie sur ce dessin ; ce dernier présente des parties conductrices et d'autres qui ne le sont pas ; ce courant réagit sur un électro-aimant qui fait mouvoir une pointe de diamant très-fine ; cette pointe appuie sur la planche d'acier ou de cuivre sur laquelle on veut reproduire le dessin ; cette planche est elle-même placée sur un disque qui tourne, et le mouvement de ce second disque est commandé par celui du premier qui porte le dessin à reproduire. Ce procédé présente un avantage, c'est qu'on peut réduire un dessin dans un rapport variable en modifiant les engrenages, et de plus, les imperfections du dessin disparaissent, par suite, de la finesse du trait.

Propulseur de bateaux. — M. Arnould Lagniole a inventé un nouveau propulseur, dont le principe consiste à agir sur l'eau, non par des roues à aubes ou par une hélice, mais par deux pistons qui agissent sur des palettes pour refouler l'eau dans leur mouvement d'arrière, et se replient pendant leur mouvement d'avant ; deux autres pistons, semblables aux premiers, permettent de changer le sens du mouvement de palettes, et, par suite, de produire la marche en avant ou en arrière.

Machine à graver les bouteilles. — Jusqu'ici, on n'était parvenu à mettre des empreintes sur les bouteilles que lors de la coulée, en reproduisant ces empreintes en creux dans les moules. M. Grün a inventé une machine qui permet de graver des lettres ou des dessins sur une bouteille quelconque. Le principe de l'appareil consiste à enlever une certaine partie de la surface du verre par des chocs répétés d'un burin. La bouteille est saisie par un collet qui porte le burin ; les lettres sont tracées en hachures sur celui-ci ; un arbre à came, portant une manivelle, sert à soulever le burin, et un contre-poids, fixé à la tête de sa tige, le fait retomber sur le verre, dont il entame la surface à la suite de quelques chocs.

Fabrication de casseroles et autres ustensiles de cuisine. — Jusqu'ici, la chaudronnerie de cuivre de ces ustensiles s'était faite au marteau ; le fond d'une casserole doit être plus épais que les bords ; or, le mouton ou le balan-

(1) Nous publierons prochainement dans notre grand Recueil, une machine à concasser qui donne de très-bons résultats ; elle est de M. Dyckoff, constructeur, à Bar-le-Duc.

cier, lorsqu'on les emploie à cette fabrication, produisent l'effet contraire, outre qu'ils nécessitent plusieurs chaudes. Dans un nouveau procédé dû à MM. Jouet et C^{ie}, la plaque de cuivre ronde ayant un diamètre suffisant pour donner les bords, est placée sur le bout d'un mandrin cylindrique en bois, et au-dessous d'une bague qui présente juste le diamètre que doit avoir la casserolle; le piston d'une presse hydraulique pousse le mandrin, et la plaque étant obligée de passer dans la bague, les bords sont ainsi formés sans altérer l'épaisseur du fond. On passe ensuite la pièce à un tour qui allonge les bords, la dresse et la polit. On termine le travail à la main.

Recuit du verre. — Le degré de recuit et la dureté du verre dépendent de la température de ramollissement qu'on lui fait subir. M. Bazet a inventé une disposition donnant cette température automatiquement. C'est une arche ellipsoïdale construite en matériaux réfractaires; le foyer se trouve placé en dessous. Cette arche n'a qu'une seule ouverture placée à la partie supérieure et munie d'un registre, elle porte une *soupape pyrométrique*; l'air, en passant à travers cette soupape, souffle plus ou moins fort, suivant qu'il est plus ou moins dilaté, et indique ainsi la température de l'arche; on peut donc éviter toute surchaude, et, par suite, avoir un bon recuit.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

M. Gairaud adresse une note sur un moyen qu'il a imaginé pour prévenir dans les mines les suites souvent terribles des *explosions du grisou*, ou du moins pour réduire à de simples dommages matériels des accidents qui coûtent la vie à plusieurs hommes. Il s'agirait de déterminer, avant l'entrée des mineurs dans les galeries, des explosions au moyen d'étincelles d'induction fournies par l'appareil de Rhumkorff. Après avoir donné une idée de la manière dont devraient être disposés les fils conducteurs, M. Gairaud ajoute : On devra chaque jour, avant l'entrée des ouvriers, faire dégager dans les galeries plusieurs étincelles; s'il y a détonation, le gaz sera détruit; si, au contraire, après plusieurs reprises, la détonation n'a pas lieu avec l'étincelle d'induction, on ne voit pas pourquoi elle aurait lieu avec une lampe ordinaire.

PRODUCTION D'ACIDE CARBONIQUE.

Il arrive souvent dans l'industrie, dit le *Moniteur des intérêts matériels*, que l'on a besoin d'employer une grande quantité d'acide carbonique, et l'on a plusieurs moyens de s'en procurer; en voici un qui nécessite peu de dépenses pour son installation :

On prend deux parties de limaille de fer et une de tournure de cuivre, qu'on fait chauffer au rouge intense sur le fond d'une cornue en fonte (ouverte aux deux extrémités), sous l'action d'un courant d'air. Le cuivre absorbe rapidement l'oxygène et se transforme en oxyde. Lorsqu'il est entièrement converti en une poudre noire, on l'extrait de la cornue, on le laisse refroidir et on y ajoute environ 6 p. 0/0 de son poids de charbon de bois réduit en poudre fine. Le mélange peut s'effectuer à la pelle ou par une légère trituration, ou enfin, en ajoutant le charbon délayé dans l'eau sous la forme d'une solution claire, puis laissant sécher le tout dans un four.

Ce mélange de charbon et d'oxyde de cuivre est alors placé dans une cornue, et l'acide carbonique commence à se dégager par une élévation légère de la température. Ce dégagement continue jusqu'à ce que tout le charbon du mélange soit consommé par l'oxyde de cuivre, et on recueille la totalité du

gaz dans un gazomètre. Enfin, 250 kilog. de mélange fournissent 50 kilog. d'acide carbonique, qui occupent un volume de 32 à 33 mètres cubes.

Quand l'opération est terminée, on ouvre la cornue aux deux extrémités, et le cuivre, qui a fourni l'oxygène au charbon, reçoit une dose d'air atmosphérique qui le réoxyde avec la plus grande facilité. On l'enlève de la cornue, on le fait refroidir, on le mélange à du charbon et on lui fait subir le même traitement qu'auparavant pour arriver au même résultat.

Le cuivre doit être lavé de temps à autre, afin d'enlever les carbonates et les sels résultant de la combustion du charbon.

ALCOOL DE MAÏS.

Lorsque la récolte des betteraves a été mauvaise, dit le *Moniteur de l'agriculture*, les fabricants de sucre et les distillateurs sont pris au dépourvu, leur production ne se développant pas dans les proportions nécessaires à la consommation générale. Les prix du sucre, ceux de l'alcool augmentent donc partout, il serait donc bon d'obtenir le sucre ou l'alcool avec des éléments autres que la betterave. Cette fabrication peut être introduite avec avantage dans toutes les distilleries agricoles, à la condition, toutefois, que la diastase sera employée pour la transformation des bouillies ou matières sucrées et qu'on n'emploiera pas d'acide.

Pour obtenir un bon résultat, il est nécessaire de bien triturer les grains après les avoir fait cuire, pour permettre à l'agent de transformation d'accomplir son rôle complètement. On peut donc opérer la cuisson du maïs en grains ; la pâte s'écrase ensuite très-facilement entre deux cylindres. Transformée, d'abord, en bouillie sucrée par la diastase, la pâte très-éclaircie est ensuite, par levûre, soumise à la fermentation ; les vinasses filtrées avant ou après la distillation fournissent un résidu abondant qui est excellent pour la nourriture du bétail, et qui a une valeur qu'on ne saurait évaluer à moins de 4 ou 5 francs par 100 kilog. La richesse alimentaire de ces résidus s'explique par la composition normale du maïs, qui est de toutes les céréales celle qui contient le poids le plus considérable de matière grasse azotée.

390 kilos de maïs produisent 1 hectolitre d'alcool ; or, le maïs coûte 13 à 15 francs les 100 kilog. rendus dans les marchés du centre de la France ; le prix d'achat serait donc de 45 francs environ pour produire 1 hectolitre d'alcool, dont la valeur commerciale est aujourd'hui de 78 à 80 francs, le fabricant aurait une assez large marge pour ses frais de préparation et de main-d'œuvre, et si sa fabrication est un annexe d'un établissement agricole, l'emploi des pulpes à la nourriture du bétail, l'indemniserait largement de tous ses soins.

PRÉPARATION DE L'ALUMINIUM.

Dans l'usine d'Ollioules, près Toulon, la composition du minerai sur lequel on opère, dit le journal *Les Mondes*, est une moyenne de 60 p. 0/0 d'alumine, de 25 d'oxyde de fer, de 3 de silice, et de 12 p. 0/0 d'eau. Après qu'il a été pulvérisé par la meule à broyer, on le mêle avec de la soude et on chauffe dans un fourneau à réverbère. La masse, avant même de s'agglutiner, se change en un aluminat de soude, fait naître un silicate double de soude et d'alumine, mélangé d'oxyde de fer, de silice et d'un peu d'alumine qui n'a pas réagi. L'aluminat de soude est dissoute dans l'eau (les impuretés restent non dissoutes), et on le fait passer en jets fins à travers un courant d'acide carbonique, et par ce moyen, on sépare l'alumine, tandis que le carbonate de soude reste dissous. L'alumine précipitée est séparée par décantation, et lavée à

l'eau chaude pour faire disparaître les dernières traces de soude. Dans la pratique, il n'y a pas de soude perdue, excepté une petite partie, qui est convertie en silicate ; le reste étant retrouvé par l'évaporation. On dessèche complètement l'alumine, et elle est prête pour le traitement final. La fabrication du sodium n'a été que très-peu modifiée. La réaction finale qui donne l'aluminium s'effectue dans un fourneau à réverbère. Au chlorure double d'aluminium et de sodium, on ajoute environ 5 p. 0/0 de sodium, et, à la fin, de la cryolithe pour servir de flux. Par ce moyen, on obtient l'aluminium promptement et économiquement.

CHARRUE A VERSOIR ROTATIF.

Le soc de cette charrue est plat, bien tranchant ; le coutre, à lame large et très-mince, est fixé dans une entaille contre la muraille et sa pointe sort un peu à gauche pour donner de la tendance à mordre la *rive* à labourer, de même que le soc plonge un peu pour donner à la charrue une tendance à pénétrer dans le sol ; entre ces deux pièces, il reste un intervalle assez notable, destiné au dégagement des pierres. Derrière le soc se trouve le commencement d'un versoir ordinaire un peu raide, et tendant à écarter la terre en la soulevant. Cette portion de versoir fixe est suivie d'un disque rotatif, légèrement concave, d'un grand diamètre, qui remplace l'*oreille* proprement dite des versoirs fixes. L'arrière du disque porte un petit arbre pouvant tourner très-facilement dans une douille fixe, oblique à l'horizon et à la direction du labour ; un petit galet placé derrière le disque, à sa partie inférieure, l'empêche de céder à la pression de la bande de terre.

Supposons actuellement que l'âge reposant sur le joug d'une paire de bœufs, la charrue s'avance dans le sol ; la bande détachée par le coutre et le soc monte en tournant légèrement sur la portion du versoir fixe, puis, elle rencontre le disque, et, par son frottement, le fait tourner d'avant en arrière. Or, ce disque faisant avec la direction du mouvement de l'attelage un angle d'environ 40 degrés et avec l'horizon un angle de 75 degrés, la terre est par lui soulevée et écartée notablement ; en outre, la vitesse de rotation du disque croissant à partir de son centre jusqu'à sa circonférence, les parties les plus basses de la tranche de terre à retourner tendent à s'élever au-dessus des autres, ce qui a pour effet de ramener à la surface le sous-sol en l'émiettant et en le mélangeant avec le sol.

D'essais faits à Grignon, sous la direction de M. Granvoinet, dit le journal *Les Mondes*, il résulte qu'avec quatre chevaux, exerçant ensemble une traction de 500 kilog. au plus (constatée par le dynamomètre), cette charrue (imaginée par M. Congourgeux et perfectionnée par M. Peltier) renversait en l'émiettant parfaitement une bande de 35 centimètres de profondeur sur 25 de large, ce qui fait environ 5000 kilog. par mètre cube de terre remuée, chiffre très-bas pour une telle profondeur, en terre difficile comme l'est celle de Grignon.

PRODUITS LES PLUS VOLATILS DE L'HUILE DE PÉTROLE.

M. E. Ronalds a présenté à la Société royale d'Edimbourg, dit *Le Cosmos*, un travail sur les produits les plus volatils de l'huile de pétrole qui vient de l'Amérique. Cette huile contient en dissolution une certaine quantité de gaz qui la rend, comme on sait, extrêmement inflammable. Ces gaz appartiennent aux membres inférieurs de la série qui comprend le gaz des marais $C^2 H^4$.

Les gaz dégagés de l'huile de Pensylvanie furent recueillis à une température de -1° centigrade, tels qu'ils existent mêlés avec une certaine quantité d'air, à la surface de l'huile dans les tonneaux importés d'Amérique. Ils furent

analysés par le procédé eudiométrique et paraissent être un mélange en proportions égales d'hydrure d'éthyle et d'hydrure de propyle.

Les premières portions de gaz non condensables, dégagées en chauffant la partie la plus volatile des produits de la distillation de l'huile de pétrole dans les manufactures, paraissent être de même nature, tandis que les gaz recueillis plus tard sont composés à peu près entièrement d'hydrure de propyle ; ou de celui-ci et d'hydrure de butyle, tandis que le gaz recueilli en dernier lieu est de l'hydrure de butyle presque pur.

Le liquide condensé au moyen d'un mélange de glace et de sel pendant le passage de ces gaz, peut-être redistillé et donnera une première portion bouillante entre 0° et 4° centigrades. Celle-ci, ainsi que la portion qui passe à 6° centigrades, fut démontrée par l'analyse être de l'hydrure de butyle presque pur $C^4 H^{10}$. Ce liquide possède des propriétés remarquables. Il a une densité de 0,6 à 0° centigrades, c'est donc le liquide le plus léger qui soit connu. La densité de sa vapeur = 2,11. Il est incolore, possède une odeur très-agréable, se dissout dans l'alcool et l'éther, mais non dans l'eau. Ni le liquide, ni le gaz, ne paraissent être affectés par l'acide sulfurique, l'acide nitrique, ni par le brome ; mêlé avec 2 fois son volume de chlore, à la lumière diffuse, le gaz est transformé en chlorure de butyle liquide, et il ne reste que deux volumes d'acide hydrochlorique.

NOUVELLE PELLE PROPRE A L'ALIMENTATION DES FOYERS.

Les foyers des machines fixes ou locomobiles, de même que ceux de tous genres de fourneaux, sont alimentés de charbon frais qu'on jette à la pelle sur le charbon incandescent qui s'y trouve déjà ; il s'ensuit que la fumée et les gaz se dégagent aussitôt et s'échappent par la cheminée, à moins que les foyers ne soient munis de dispositions spéciales destinées à brûler la fumée. En outre, les grilles étant constamment exposées à l'action d'un feu ardent se brûlent rapidement et sont bientôt hors de service.

Pour parer aux inconvénients signalés, M. Söderström, dessinateur, à Paris, a imaginé une nouvelle pelle composée d'un fond plat muni de deux rebords, un de chaque côté, et d'un couvercle mobile autour d'une charnière, et ayant également des rebords qui diminuent de hauteur vers la pointe de la pelle, de manière que tout l'appareil offre la forme d'un coin très-allongé.

À l'intérieur se meut un piston relié avec une tige en fer qui passe par le manche de la pelle. Ce piston porte une douille qui se termine par deux butées, contre lesquelles frappent deux renflements situés sur la tige, lorsqu'on fait tourner celle-ci d'un quart de tour ; la tige, le piston et la pelle sont alors solidaires. Lorsque, au contraire, on veut faire mouvoir la pelle le long de la tige, on fait tourner celle-ci de manière que les renflements se mettent en face de deux ouvertures correspondantes pratiquées dans la paroi qui ferme une des extrémités de la pelle, et par lesquelles elles peuvent passer.

Sur le devant du foyer et un peu au-dessus de la grille, se trouve une trappe pouvant glisser librement, tandis qu'il y a, en outre, un plan incliné sur lequel glisse l'extrémité de la pelle, lorsqu'on la retire du foyer ; la trappe, en se fermant alors progressivement, empêche les charbons de tomber en dehors.

Lorsque la tige, le piston et la pelle ont été rendus solidaires, on introduit le charbon dans la pelle en relevant le couvercle au moyen d'une poignée, puis, on la pousse dans le foyer, la trappe se meut par suite de la conicité de l'appareil, et ce dernier glissant sur la grille.

On dégage ensuite les renflements de la tige et on tire la pelle, en ayant soin

de maintenir le piston ; le charbon tombe alors sur la grille, et la trappe des cend. Le charbon froid, en arrivant sous celui incandescent, s'enflamme progressivement et les gaz, en traversant la couche supérieure, sont presque totalement brûlés.

MACHINE A PRÉPARER LES FRISES DE PARQUETS.

Dans le volume XXVI, numéro de juillet 1863, nous avons donné le dessin et la description d'une machine à préparer les frises de parquets, par M. Quétel-Trémois. Ce constructeur vient de perfectionner cette machine composée comme on se le rappelle, de trois outils, dont l'un plane le parement, tandis que les deux autres font la rainure et la languette. Les nouveaux perfectionnements ont pour but d'atteindre le résultat cherché : 1° par la combinaison d'une pression régulière et continue exercée sur le bois, quelle que soit son épaisseur ; 2° par une disposition de joue mobile sur laquelle s'appuie le côté du parement du bois en travail. Cette deuxième disposition peut également s'appliquer avec avantage aux machines à rainer ou embouvetter.

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES.

Les personnes qui font souvent usage des compas ne sont pas sans connaître l'inconvénient que présente l'emploi des crayons ordinaires qu'on est presque toujours obligé de tailler, afin d'en diminuer le diamètre pour en permettre l'entrée dans la douille à pince du compas.

M. Lamothe, fabricant à Paris, a cherché à faire disparaître cet inconvénient, en imaginant une disposition particulière de douille, dans laquelle le dessinateur n'a plus qu'à introduire une mine cylindrique, dont il suffit ensuite de faire la pointe. Un autre perfectionnement, apporté par M. Lamothe, aux instruments de mathématiques, consiste en un système de brisure, qui se distingue de ceux exécutés jusqu'ici par une plus grande solidité et un fonctionnement plus régulier et plus parfait.

APPAREILS POUR LA PRODUCTION ET LA COMBUSTION DES GAZ D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE.

M. F.-J. Arnold, de Londres, s'est fait breveter en France, le 23 février dernier, pour un appareil se composant principalement de deux chambres placées l'une au-dessus de l'autre ; dans la chambre inférieure, on fait arriver de la vapeur qui se trouve décomposée en traversant une couche de charbon incandescent, du plomb fondu ou autres substances qui, à une haute température, se combinent facilement avec l'oxygène de la vapeur.

L'hydrogène ainsi mis en liberté se rend dans la chambre supérieure, dans laquelle sont volatilisés, par la chaleur de la chambre inférieure, de l'huile ou autres hydrocarbures liquides.

L'hydrogène se combine alors avec les gaz carboniques ainsi produits ; les gaz combustibles qui prennent naissance, et qui ont une grande puissance calorifique, sont conduits vers les brûleurs situés sous l'appareil et par leur combustion, ils servent, soit au chauffage, soit à l'éclairage. Dans ces deux cas, ils sont utilisés pour chauffer l'appareil et pour effectuer la décomposition de la vapeur et la volatilisation des huiles ou autres matières hydrocarbonées.

ORNEMENTATION DES CUIRS VERNIS.

Jusqu'à ce jour, la fabrication des cuirs vernis pour chaussures, carrosserie, scellerie, etc., s'est faite avec fond de couleur uni, sur lequel on appliquait le vernis. Ces cuirs unis n'ont qu'un emploi limité pour étendre l'application

et en faire un article de fantaisie. M. Legris, ingénieur à Paris, a imaginé de les colorier suivant les nuances les plus diverses et aussi suivant des dessins simples, et compliqués, puis de les vernir ensuite comme les cuirs ordinaires.

Ces applications de couleurs et de dessins peuvent se faire par les procédés ordinaires de la main du coloriste, ou en employant, soit le cylindre gravé, la planche, l'impression, le ressort, etc.

SERRURE A DÉTENTE ÉLECTRIQUE.

Pour ouvrir les portes extérieures des maisons, on dispose, comme on sait, à l'intérieur de la loge du concierge des cordons qui agissent, par l'intermédiaire d'équerres en fer et de fils de fer, sur le pêne de la serrure pour le retirer de sa gâche. Ces transmissions de mouvement, surtout quand l'éloignement est assez considérable, sont dispendieux à établir et présentent surtout l'inconvénient de mettre dans l'obligation d'exercer un assez grand effort pour opérer le retrait du pêne, qui permet l'ouverture de la porte.

M. J.-N. Fortin, serrurier, à Paris, s'est fait breveter, le 18 avril 1863, pour un système de *détente électrique*, destiné à remplacer les transmissions de mouvement, dont nous venons de parler, et qui peut s'appliquer indifféremment, soit sur le pêne, soit sur la gâche. Dans tous les cas, il suffit d'exercer une légère pression sur un bouton pour déterminer l'ouverture de la porte, ouverture qui dépend du passage d'un courant électrique traversant un électro-aimant placé dans la serrure ou dans la gâche, et qui est chargé d'attirer une armature ou barreau mobilisant une bascule-arrêt. Cette bascule se trouvant déplacée, permet au pêne ou au rouleau de la gâche de subir l'action du mécanisme qui déclanche ces pièces en éloignant la porte. Le courant étant ensuite interrompu, chacune des pièces reprend sa position normale, de manière à ce que la bascule-arrêt puisse s'opposer au déplacement du pêne ou du rouleau, jusqu'à ce que le courant vienne de nouveau attirer l'armature de l'électro-aimant.

PRÉPARATION ET COLORATION DES CUIRS.

M. B.-H. Lightfoot, de Philadelphie (Amérique), s'est fait breveter en France, le 27 février dernier, pour un procédé de traitement des cuirs tannés au moyen du pétrole ou autres hydrocarbures liquides, soit seuls, soit combinés avec du suif, des huiles communes ou autres substances similaires, afin de donner aux cuirs la souplesse nécessaire, beaucoup plus rapidement et plus économiquement que cela n'a été fait jusqu'ici.

L'invention comprend, en outre, la coloration du cuir au moyen du noir de fumée, ou autres matières colorantes, mélangé avec du pétrole ou autres hydrocarbures liquides.

Voici les moyens employés par l'auteur pour traiter les cuirs par son procédé : lorsque la peau est à moitié sèche, elle se trouve dans les conditions les plus favorables pour subir l'action du pétrole mélangé avec du suif ou ses équivalents. Lorsqu'on emploie ce corps, sa proportion doit être déterminée pratiquement par l'ouvrier, car elle doit être plus considérable par les temps chauds que par les temps froids. La peau étant étendue sur une table, on la frotte avec un instrument convenable jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement plane, et on recouvre la chair d'une couche de la composition, en ayant le soin de l'appliquer uniformément. On suspend ensuite la peau pendant environ 48 heures, suivant son épaisseur. Le cuir se trouve alors complètement imprégné du pétrole, de l'hydrocarbure et de la paraffine, qu'il tient en dissolution et qui, suivant l'auteur, lui donne une grande souplesse.

Lorsque l'excédant de la composition a été enlevé du cuir, et lorsqu'il a été soumis aux procédés en usage, après que les peaux ont été passées à l'huile, il peut être noirci et être alors livré au commerce.

M. Lightfoot fait aussi usage de l'huile de baleine, dont le prix est peu élevé, mais qui présente l'inconvénient, par suite de sa nature grasse, de pénétrer difficilement dans le cuir. Il obvie à cet inconvénient, en mélangeant cette huile avec le pétrole, ce dernier ayant la propriété de neutraliser ou dissoudre la matière gommeuse. Les huiles sont placées dans un chaudron et chauffées graduellement et on les agite de temps en temps; lorsqu'elles ont atteint environ 150°, on laisse refroidir la composition, ou l'on peut aussitôt après s'en servir.

Dans certains cas, l'auteur emploie des résidus provenant de la distillation de l'huile de goudron, en les traitant de la manière suivante: après les avoir placés dans un vase convenable, il fait arriver de la vapeur jusqu'à une température d'environ 38°, puis, au moyen de 2 0/0 d'acide sulfurique, il fait précipiter les matières lourdes, tandis que celles pures remontent à la surface. Celles-ci sont enlevées et mélangées avec 10 0/0 de carbonate de soude et de chlorure de chaux, et avec 3 0/0 de soude caustique.

Ce mélange neutralise l'acide et purifie la matière composée d'une huile grasse qui est employée, soit pure, soit mélangée avec du suif, ou ses équivalents, de manière à constituer l'huile destinée au graissage des cuirs.

Les peaux de mouton et de chèvre, pour la fabrication des cuirs dits *maroquins*, peuvent être préparées avec de l'huile sans suif ou autres graisses.



SOMMAIRE DU N° 163. — JUILLET 1864.

TOME 28°. — 14^e ANNÉE.

Moulin hyperbolique propre à concasser et broyer, etc., par M. C. Delnest	1	canons de fusils et autres tubes, par MM. Christoph, Hawksworths et Harding	25
Filature du jute avec la laine	2	Matière propre à garnir les boîtes à étoupe, par MM. Unger et Jacobi	29
Frein de sûreté appliqué aux treuils, grues, etc., par MM. Tannev et Maîtrejean	3	Machine à égloutonner et écharbonner, par M. Pastor	31
Moteur à air chaud, par M. Gérard	10	Appareils dits chineuses à dessins pour métiers à tricot, par M. Buxtorf	33
Fabrication des acides gras propres à la confection des bougies et savons, par M. Mège-Mouriès	12	Appareils et traitement des huiles de pétrole et minérales, par M. Street	35
Emploi des huiles et essences de pétrole ou benzine dans la filature de la laine, par M. Lepainteur	18	Propriété industrielle. — Discours de M. Dumas, sénateur, président de la Société d'encouragement	38
Appareil distributeur combiné pour la purification des gaz, par MM. Bower et Hollingshead	19	Méthode de rouissage et de préparation des filaments de chanvre et de lin, par M. Billings	45
Fabrication de l'aluminium, par M. N. Basset	22	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	47
Fabrication du sucre par saturation, par M. Perret	23		
Machine à étirer, laminier et percer les			

GÉNÉRATEURS A VAPEUR

CHAUDIÈRE DE MARINE DE FORME OVALE

Par M. E. ANDREAE, Ingénieur en chef de la C^{ie} de la Navigation des bateaux à vapeur
J. et R. d'Autriche

(PLANCHE 362, FIGURES 1 ET 2)

M. Andrae est l'inventeur d'un nouveau système de chaudière propre à la génération de la vapeur, qui se distingue par des dispositions de *foyer de forme ovale avec chauffage de tous les réservoirs à vapeur*, dispositions qui permettent de produire une *entière combustion des gaz et le chauffage de l'eau d'alimentation*.

Dans ces chaudières, les flammes en sortant des foyers viennent se réunir dans un compartiment spécial d'où elles sortent en traversant des tubes qui les dirigent vers la cheminée, en léchant toute la paroi supérieure de la chaudière, laquelle, à son tour, communique sa chaleur au réservoir contenant l'eau destinée à l'alimentation, et qui enveloppe la partie supérieure du compartiment contenant le réservoir de vapeur, laquelle se trouve surchauffée par le passage des gaz et des produits de la combustion se rendant à la cheminée.

Les gaz qui se développent dans les tubes et sous la voûte de surchauffe, se trouvent en contact avec la flamme et ont le temps, avant de s'échapper, de s'allumer et de se consumer complètement.

Les chaudières pourvues de ces diverses améliorations ont donné, d'après des expériences faites sur plusieurs bateaux, et qui seront relatées plus loin, une économie de 30 pour 100.

La forme ovale adoptée par M. Andrae est évidemment celle qui présente la plus grande surface d'eau et le plus large réservoir de vapeur, ce qui contribue à faire évaporer une grande quantité d'eau sans crainte d'en voir une partie entraînée par l'ébullition dans les machines, effet qui se produit assez souvent dans les chaudières ordinaires, surtout lorsqu'elles fonctionnent sur les rivières dont l'eau contient beaucoup de limon.

Le mode de construction adopté pour ces chaudières les rend très-faciles à nettoyer et peu sujettes à réparation; elles ont, en outre, l'avantage de permettre au limon de l'eau des fleuves ou au sel de l'eau de mer de se déposer dans le fond du réservoir d'alimentation.

Cet exposé des avantages qu'offre ce système de chaudières, doit suffire pour attirer l'attention des personnes qui s'intéressent à la

navigation à vapeur. Pour les bâtiments de guerre surtout, la forme ovale de ces chaudières aura pour résultat avantageux de permettre aisément de circuler autour, dans le fond du bâtiment et, par suite, donnera la faculté de réparer les avaries qui arrivent souvent au fond et au-dessus du générateur ; elle permet aussi la suppression des tirants transversaux, quelques tirants verticaux suffisent pour fortifier ces chaudières.

L'examen des fig. 1 et 2 de la pl. 362 suffira, sans doute, avec la description que nous allons en donner, pour se faire une idée complète des dispositions toutes spéciales de ces nouvelles chaudières.

La fig. 1 est une section verticale faite longitudinalement par l'axe des tubes ;

La fig. 2 montre la même chaudière, moitié vue par bout du côté des foyers, moitié en section transversale.

Comme on le voit, le corps A de la chaudière est ovale ; ses fonds extrêmes sont reliés par les tirants horizontaux *a*, et la voûte avec l'embasse, par ceux verticaux *a'*, qui passent entre les enveloppes des quatre foyers B.

Les flammes et les gaz provenant de ces foyers se rendent dans la boîte de fond C, traversent les tubes E et se répandent dans le compartiment D, avant de s'échapper par la cheminée H.

Ce compartiment contient le réservoir F, dans lequel se rend, par les deux tubulures *f*, la vapeur générée dans la chaudière, et où elle subit un surchauffage produit par le passage des produits de la combustion qui se rendent à la cheminée. Ces produits enflammés chauffent en même temps la paroi extérieure qui entoure le réservoir, en formant, au moyen d'une seconde enveloppe, le réservoir d'eau d'alimentation G.

A l'extrémité des grilles *b*, sur lesquelles on charge le combustible, dans les foyers B, sont disposés les ponts ou autels *c*, formés d'une plaque de tôle recouverte de briques réfractaires.

Les deux soupapes de sûreté *d* sont placées sur le corps elliptique de la chaudière, et entre elles on a ménagé un espace suffisant pour recevoir le trou d'homme qui permet de pénétrer à l'intérieur.

Du côté des foyers se trouve le tuyau de prise de vapeur *e*, muni de la valve *f'*, au moyen de laquelle on règle la sortie.

L'eau devant servir à l'alimentation est amenée dans le réservoir G, pour y être chauffée par un tuyau en communication avec la tubulure *g* (fig. 2) ; une autre tubulure *h* communique par un second tuyau avec la pompe alimentaire, qui aspire l'eau contenue dans le réservoir et la refoule dans la chaudière.

Comme dans tous les générateurs de vapeur, les foyers sont fermés

par des portes en tôle à doubles parois *l*, au-dessous desquelles sont disposées les portes *m* des cendriers. Entre celles-ci sont ménagées des ouvertures *i* permettant le nettoyage ; pour le même usage, à la partie inférieure du réservoir d'eau *G*, sont disposées des ouvertures fermées par des bouchons autoclaves *k* (fig. 2) ; à côté de ceux-ci on remarque des portes *o*, au moyen desquelles on peut enlever les cendres qui se déposent dans le compartiment de surchauffe *D*.

Il est bon de faire remarquer ici que les chaudières ordinaires en usage, qui ont leur cheminée placée directement sur l'embouchure des tubes du foyer, présentent l'inconvénient de laisser échapper des cendres ardentes, qui retombent sur le pont du navire ; cet inconvénient, aussi désagréable qu'il est dangereux, disparaît entièrement dans le nouveau système que nous venons de décrire.

Nous avons reçu, de M. Andreae, la communication de diverses expériences comparatives faites sur les bateaux à vapeur, dont les machines motrices étaient alimentées les unes par les générateurs ovales de M. Andreae, les autres par des générateurs de forme ordinaire.

Nous allons faire connaître les résultats obtenus, qui sont, comme on le verra, tous des plus favorables au nouveau système.

EXPÉRIENCES SUR LES GÉNÉRATEURS DES BATEAUX A HÉLICES, MESSINA ET MALTA
DE LA C^{ie} DU LLOYD AUTRICHIEN, A TRIESTE.

Le *Messina* avait à son bord un nouveau générateur ovale, système Andreae.

Le *Malta* avait un nouveau générateur système Lloyd.

Ces deux bateaux et leurs machines sont identiques.

Les expériences relatées dans les rapports du 4 décembre 1862 et du 7 novembre 1862, du Lloyd autrichien, donnent les résultats suivants :

Le charbon employé provenait de Troon.

La consommation du *Messina* a été de 10^{quintaux}, 37 (1) (380 kilogrammes) par heure, la machine marchant à une vitesse de 46^{tours}, 65 par minute ;

Celle du *Malta* de 10^{quintaux}, 95 (615 kilogrammes) par heure à la vitesse de 44^{tours}, 4 par minute.

Ce qui donne pour le *Messina* une économie de 18°,1 pour cent, car on a :

$$\begin{aligned} 46,65^s : 44,4^s &= 10,37 : 10,95 \\ 101520,8 : 87528,4 &= 10,37 : 10,95 \end{aligned}$$

(1) La livre de Vienne égale 560^g,012, le quintal est donc de 56^k,0012.

$$\frac{101520,8 \times 10,95}{87528,4 \times 10,37} = 1,22 = 18,1 \text{ 0/0.}$$

Une seconde expérience faite avec des charbons composés de 1/10 de Troon et 9/10 de Powles-Kohlen a donné :

Pour le *Messina* une consommation de 420 kilog. à la vitesse de 46^{tours},65 par minute.

Pour le *Malta* de 462 kilogrammes, à la vitesse de 44^{tours},4.

On a alors :

$$46,65^s : 44,4^s = 420 : 462$$

$$101520,8 : 87528,4 = 420 : 462$$

$$\frac{101520,8 \times 462}{87528,4 \times 420} = 1,27 = 21,3 \text{ 0/0}$$

Ainsi, dans la première expérience, l'économie a été pour le bateau munie de la chaudière du système Andreae de 18,1 pour 100 et dans la seconde, elle s'est élevée à 21,3 pour 100.

EXPÉRIENCES SUR LE DONAU ET LE SAMSON.

Le 4 novembre 1860, dans un voyage entrepris de Pesth à Göngö, le *Donau*, remorquant 8 bateaux avec une charge de 19367 quintaux métriques et 672 quintaux de charbon, a consommé, avec des chaudières système Andreae, 1030 kilogrammes par heure.

La pression de la vapeur s'est maintenue, pendant le voyage qui a duré 33 heures, entre 1^{atm.},57 et 1^{atm.},40, et la vitesse de la machine a été de 15 à 16^{tours}1/2 par minute.

Afin de pouvoir établir une comparaison entre les résultats obtenus par l'emploi du nouveau générateur et l'ancien que celui-ci remplaçait, le capitaine a extrait, du rapport d'un voyage fait en 1859, le chiffre d'une consommation de 1195 kilogrammes par heure.

Ce même navire, antérieurement, en 1854, avait fait la route de Pesth à Göngö dans l'espace de 43 heures 40 minutes, avec 8 bateaux et une charge de 15817 quintaux et sa consommation avait été de :

$$43,40 \times 1195 = 51863 \text{ kilog.}$$

Dans ce voyage, la route était la même que dans celui entrepris avec la chaudière ovale ; mais, pour cette dernière, la charge du navire était plus considérable ; elle était, comme il a été dit, de 19367 quintaux et pourtant la dépense n'a été que de :

$$33^h \times 1030^k = 33990 \text{ kilog. de charbon.}$$

La différence de 17873 kilogrammes donne une économie de :

$$34,5 \text{ pour cent.,}$$

sans compter la plus grande charge imposée au navire et l'avantage obtenu par sa vitesse plus accélérée.

DÉSINFECTION ET COLORATION DES HUILES DE PÉTROLE. 61

Le 23 octobre 1861, une autre expérience a été faite avec le bateau le *Samson*, muni également d'un générateur du système Andraee, et portant, comme chargement, 14000 quintaux.

Le trajet de Pesth à Gôngô a duré 31 heures; la machine marchait sans détente, à la vitesse de 16 tours par minute, et la production de la vapeur, maintenue à la pression de 1^{ste} m., 41 à 1^{ste} m., 57 a été de 138 mètres cubes par minute.

La consommation a été de 952 kilog. par heure.

En comparant ce résultat avec celui des chaudières anciennes obtenu sur ce même bateau, chargé également de 14000 quintaux et ayant fait la même route en 34^h 15 minutes, on trouve :

Anciens générateurs (8 bateaux).	Nombre d'heures 34 ^h 15'	Consommation par heure. 1372 kilog.
Nouveaux générateurs (9 bateaux).	31 ^h 30'	957 kilog.

Ce qui donne en définitif une économie de 30 0/0 environ sur le combustible, sans tenir compte de la charge plus considérable et du bénéfice que peut donner l'accélération de la vitesse.

DÉSINFECTION ET COLORATION DES HUILES DE PÉTROLE

Par M. VANDEN DALE-BURY

(Brevet belge du 28 août 1863)

Le procédé imaginé par l'auteur, pour la désinfection et la coloration de l'huile minérale américaine, dite *pétrole*, consiste uniquement dans la coloration par l'orcanette et les bois colorants employés en teinture.

L'orcanette a la propriété de donner une magnifique coloration (aussi foncée que l'on veut), et en outre de désinfecter les huiles de pétrole.

Les quantités à employer se règlent d'après le plus ou moins d'infection que renferme l'huile.

Le mélange s'opère après une infusion de plusieurs heures.

TISSAGE DES ÉTOFFES

FABRICATION D'UN GENRE DE PELUCHE, DIT FOURRURE DE SOIE

Par MM. MASSING frères et C^{ie}, Fabricants à Puttlango
et M. C. DESBEAUX, Négociant à Paris

La peluche de soie, employée pour la fabrication des chapeaux d'hommes ou pour chapeaux et vêtements de dames, se fait à l'aide de métiers dits à pièces simples ou métiers à la main, bien connus dans l'industrie. Il nous paraît donc inutile de les décrire ici ; MM. Massing frères et Desbeaux ont apporté à ces métiers des modifications pour lesquelles ils se sont fait breveter, lesquelles consistent :

1° Dans l'augmentation de la hauteur de la baguette (ce qu'on appelle à Lyon aiguille ou fer) ;

2° Dans la disposition de la rainure sur ladite baguette.

On sait que c'est par la hauteur de la baguette, aiguille ou fer, qu'on obtient, sur les métiers dits à la main, la hauteur du poil de la peluche aussi bien que du velours. Or, jusqu'à présent, on a varié cette hauteur de poil suivant le but qu'on voulait atteindre, soit pour faire de la peluche pour le bord du chapeau d'homme, soit pour ce qu'on appelle la tête du même chapeau.

Cependant, cette variété de hauteurs, en partant de la plus petite, qui est de quelques millimètres au-dessus de la hauteur du velours ordinaire, ne s'est jamais élevée, dans sa plus grande hauteur, à plus de 25 à 28 millimètres. En admettant jusqu'à 50 millim. comme point culminant DE LA HAUTEUR TOTALE DU POIL, il y a, très-certainement, exagération.

En rappelant ces chiffres, il a été dit HAUTEUR TOTALE DU POIL, c'est qu'en effet, il faut bien comprendre ce que l'on entend par : hauteur totale du poil, c'est le poil mesuré de bout à bout, c'est-à-dire, arraché du tissu où il est tenu par le milieu et mesuré en millimètres *dans toute sa longueur*.

Il est utile que cette explication soit comprise pour tout ce qui va suivre. Malgré toutes ces variétés de hauteurs du poil de la peluche de soie, cette matière n'en est pas moins restée toujours avec son ASPECT PELUCHE, ce qui a toujours fait qu'elle a été circonscrite à quelques usages spéciaux, malgré tous les efforts qu'on a faits pour en étendre l'emploi. Même avec les plus grandes hauteurs que nous venons de signaler, on n'est arrivé qu'à obtenir une peluche qui n'avait

aucune qualité de plus que celle plus courte de poil, et qui, tout en offrant toujours le même aspect, PELUCHE, avait le détestable défaut d'être trop longue pour l'emploi auquel on la destinait ; aussi en a-t-on fait très-peu et a-t-on bientôt renoncé à en faire.

En modifiant la baguette des métiers ordinaires, les inventeurs ont voulu obtenir autre chose, c'est-à-dire, ont voulu imiter la véritable fourrure de l'animal, ce qui ne s'est jamais fait.

Pour atteindre ce but, ils ont élevé la hauteur totale du poil à 50 millim. en employant des baguettes, aiguilles ou fers, de la hauteur de 25 millim. sur lesquelles le poil s'enroulant au tissage produit une hauteur totale du poil de 50 millimètres.

Puis, au lieu de disposer la rainure dans laquelle passe le couteau qui coupe le poil sur le milieu du champ supérieur de la baguette, aiguille ou fer, ils l'ont fait disposer sur le coin, toujours du champ supérieur de ladite baguette, afin de donner à la coupe du poil cette apparence graduée et descendante du poil de l'animal.

Par la hauteur extraordinaire du poil et par la disposition de la rainure sur la baguette, aiguille ou fer, l'éloignement de l'aspect de la peluche faite jusqu'à ce jour est si complet, que pour cette dernière peluche, une couche fraîche, égale, pure, sans degrés et, pour ainsi dire, fondante, est si rigoureusement exigée, que sans elle, la peluche ne serait pas acceptable ; tandis que, au contraire, pour l'article dont il s'agit, ce genre de coupe deviendrait un défaut.

MM. Massing et Desbeaux ont donc atteint le but qu'ils avaient cherché, qui est l'application d'un nouveau genre de peluche de soie aux divers emplois de la fourrure, en présentant un aspect tout à fait nouveau sur la peluche faite jusqu'à ce jour et imitant la fourrure elle-même.

EMPLOI DU SUCRATE DE CHAUX DANS LA FABRICATION DU SUCRE

Par M. BADART-GILAIN

(Brevet belge du 11 septembre 1863)

Prenant pour base 1 hectolitre de jus ou de sirop de betterave (les mélasses exceptées), soit à 25 degrés aréomètre Beaumé ou à 1 degré supérieur ou inférieur, on introduit 1 à 5 kilogrammes de chaux et plus, si on le juge convenable. Cette chaux doit être éteinte, finement blutée, mélangée parfaitement à différentes reprises. Après quelque temps de repos, le liquide décanté est employé en quantité nécessaire, selon l'état des jus et avant la saturation.

Ce système supprime l'emploi direct de la chaux à la saturation, tel qu'il est usité aujourd'hui.

APPAREIL PNEUMATIQUE

POUR DÉTRUIRE L'EFFET DES COUPS DE BÉLIER

Par M. CORDIER, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 362, FIGURE 2)

Quand la vitesse d'un liquide, en vase clos, est arrêtée ou diminuée d'une manière brusque, il y a choc contre les parois, c'est ce qu'on appelle *coup de bélier*. Ce choc est la cause de rupture, et, en tout cas, de perte de force.

Depuis longtemps, on a cherché à détruire ces chocs en apposant au liquide un corps élastique, tel que l'air ou des pièces mobiles, tel qu'un piston chargé de poids, ou même des parois mobiles et flexibles en caoutchouc, etc., etc. Un réservoir à air, mis en communication avec le tuyau dans lequel le liquide est en mouvement, est le moyen le plus simple et il donne, lorsque les dimensions sont en tout convenablement réglées, de très-bons résultats ; mais l'air en contact avec le liquide, avec l'eau généralement, se dissout peu à peu suivant la pression et la température, et finit par disparaître entièrement ; alors les coups de bélier reparaissent et il faut renouveler l'air, soit à l'aide d'une pompe foulante, soit à l'aide de tout autre moyen.

L'appareil, dont il est ici question, n'est autre qu'un réservoir à air dans lequel l'air n'a pas besoin d'être renouvelé et fonctionne, pour ainsi dire, pendant un temps indéfini. Il suffit pour cela que l'air soit en contact avec l'eau saturée d'air à la pression et à la température de l'appareil ; et que cette eau saturée ne puisse pas se renouveler, on obtient ce résultat de la manière suivante :

Soit un cylindre A, fig. 3, traversé par un cylindre intérieur B. Le cylindre intérieur est en communication avec la conduite CC ou le vase soumis aux coups de bélier et en communication également avec le grand cylindre par les orifices de sa partie inférieure D.

L'eau arrivant par le cylindre B refoule l'air et s'élève jusqu'à un niveau x correspondant à la pression normale. Si la pression augmente dans le tube c, l'eau descend par le cylindre B, se loge dans celui A, en refoulant l'air, et l'effet du coup de bélier est détruit.

Il est évident que si la quantité d'eau, contenue dans le cylindre B, est assez grande pour fournir au volume dont l'air doit être comprimé sous la pression du coup de bélier, quand l'excès de pression disparaîtra, le même volume, qui s'était logé dans le cylindre A, retournera

dans celui-ci B vers le tube c; mais jamais l'eau qui est dans ce tube ne pourra venir dans le cylindre A et réciproquement. Il s'ensuit que quand l'eau renfermée dans ce dernier ou dans le réservoir à air proprement dit sera une fois saturée, l'air ne pourra plus se dissoudre et fonctionnera indéfiniment comme ressort.

Il suffit pour que cet appareil fonctionne régulièrement que les volumes des cylindres soient calculés, suivant les cas, de manière à ce que la pression de l'air reste dans les limites qu'on aura fixées, que le volume d'eau contenu dans le cylindre intérieur soit suffisant pour comprimer l'air et que, lors de la réaction, l'eau qui a pénétré dans le grand cylindre vienne reprendre sa place dans le petit, sans pouvoir s'échapper par le tuyau.

Cet appareil s'applique à tous les liquides et gaz; il peut être employé avec grand avantage à l'extrémité de toutes les conduites où se fait un écoulement intermittent, à côté de toutes les pompes, appareils ou machines dont le produit est variable, partout, en un mot, où le liquide en mouvement éprouve des variations brusques de vitesse. Il présente tous les avantages des réservoirs à air, sans en avoir les inconvénients.

DOSAGE DU GAZ DES EAUX DOUCES

Par M. ROBINET

M. Robinet a fait part à l'Académie des sciences des recherches qu'il a entreprises dans le but de trouver un procédé facile et prompt pour le dosage des gaz dissous dans les eaux douces; il a été conduit à l'étude du meilleur moyen d'isoler de l'eau bouillie, les gaz qu'on en avait extraits. Cette étude de quelques huiles ou liquides hydrocarburés, lui a permis de tirer les conclusions suivantes :

1° Les huiles de pétrole, de térébenthine et de lavande, la benzine, soumises à l'ébullition dans un appareil convenable, dégagent des gaz dans la proportion suivante :

Le pétrole (en volume). . .	68,00 millièmes, ou	6,8	p. 100;
L'essence de lavande. . . .	68,90	—	6,89 —
La benzine.	140,00	—	14,00 —
L'essence de térébenthine ..	241,85	—	24,18 —

2° Ces mêmes liquides, privés par l'ébullition des gaz qu'ils sont susceptibles de dégager, mis en contact avec de l'air atmosphérique, absorbent de cet air un volume égal à celui du gaz qu'ils ont laissé échapper ;

3° L'huile de pétrole, et probablement aussi les liquides analogues, dissolvent l'acide carbonique;

L'huile de pétrole en retient à $+ 10^{\circ}$, et $0^{\text{m}},76$ de pression $\frac{70}{100}$ de son volume, soit pour 1000 centimètres, 700 centimètres cubes;

4° L'huile d'olive maintenue à $+ 100^{\circ}$ pendant une heure, n'a laissé dégager que quelques bulles de gaz.

Ces expériences ont besoin d'être reprises et complétées dans des conditions d'exactitude qu'il était impossible à l'auteur d'y apporter;

5° Les huiles de pétrole, de térébenthine et la benzine peuvent être employées pour isoler les gaz dégagés de l'eau, par l'ébullition, avec quelques précautions décrites dans le mémoire;

6° Les eaux dépouillées de gaz par l'ébullition dans l'eudiomètre, et séparées de ces gaz par une couche d'huile, exercent cependant peu à peu une action de réabsorption, dont il est nécessaire de tenir compte.

M. Buignet a déterminé la tension de la vapeur du pétrole à $+ 10^{\circ}$; mais comme la tension des vapeurs des autres huiles qui ont été expérimentées par l'auteur, n'est pas connue, il n'a fait aucune réduction de ce chef. Il s'est contenté de ramener ses résultats à $+ 10^{\circ}$ et $0^{\text{m}},76$ de pression barométrique.

Voici, du reste, la note même de M. Buignet.

TENSION DE VAPEUR DE L'HUILE DE PÉTROLE.

« L'huile de pétrole, portée dans le vide du baromètre, laisse dégager une quantité assez notable de gaz. En retournant le tube et le remplissant de mercure à plusieurs reprises, on parvient à dépouiller l'huile de tout le gaz qu'elle tenait en dissolution. On observe alors qu'à la température de $+ 10^{\circ}$, la dépression que sa vapeur occasionne dans la hauteur de la colonne mercurielle, est de $7^{\text{mm}},15$.

« A la même température de $+ 10^{\circ}$, la vapeur d'eau a une force élastique de $9^{\text{mm}},17$. L'huile de pétrole est donc moins volatile que l'eau.

« Son point d'ébullition, calculé d'après la tension de vapeur à $+ 10^{\circ}$, serait de $103^{\circ},5$.

« D'après l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, l'huile de pétrole devrait bouillir à $+ 106^{\circ}$; mais on sait combien ce liquide est variable dans sa composition.

L'expérience de M. Buignet prouve que, pour le pétrole au moins, les gaz dégagés par l'ébullition ne sont pas le produit d'une décomposition par la chaleur.

SAPONIFICATION DES CORPS GRAS PAR LES SULFURES ALCALINS

Par M. J. PELOUZE

A l'époque déjà éloignée où j'ai trouvé, dit M. Pelouze dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, que la saponification des huiles et des graisses pouvait être effectuée par certains oxydes métalliques, sans l'intervention de l'eau, j'avais remarqué que les sulfures alcalins, placés dans les mêmes conditions que la soude et la potasse, jouissaient, comme elles, de la propriété de produire des savons avec les mêmes corps gras ; mais j'avais abandonné ces recherches, je les ai reprises, parce que la réaction dont il s'agit est très-remarquable par la simplicité et que, d'une autre part, elle peut être mise à profit par une des industries les plus importantes et les plus considérables, celle des savons.

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

Les cristaux obtenus par ce moyen sont débarrassés de toute trace de soude libre ; c'est du monosulfure de sodium contenant 67 p. 0/0 d'eau et représenté par la formule $\text{NaS}, 9\text{HO}$.

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

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

Cette matière est formée :

- 1° De savon ;
- 2° De glycérine ;
- 3° De sulfhydrate de sulfure de sodium ;
- 4° De monosulfure de sodium employé en excès.

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

L'ébullition seule dégage immédiatement du même liquide de l'acide

sulphydrique, et après qu'elle a été prolongée, on ne retrouve plus dans celui-ci que des monosulfures de sodium.

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

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

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

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

Si le sulfure de sodium pur et en cristaux devait seul être employé à la préparation du savon, il est évident qu'il n'y aurait aucun fait industriel à attendre de la curieuse expérience qui vient d'être signalée et quelle ne sortirait pas du domaine de la théorie ; mais, l'auteur est loin de croire que les choses en restent là, il est, au contraire, convaincu que le sulfure obtenu par la décomposition du sulfate, au moyen du charbon, se prêtera à la fabrication industrielle du savon.

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

M. Pelouze a saponifié du suif et des huiles avec ce dernier sulfure et il constate que les eaux mères du savon retiennent la plus grande partie des matières colorantes.

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

L'auteur croit être dans la vérité en disant que le sulfure de sodium peut être obtenu à des prix deux ou trois fois moins élevés que le

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

L'auteur s'est assuré que leur composition est la même que celle qui a été assignée aux savons de soude par M. Chevreul (1), comme les savons du commerce avec lesquels ils sont identiques, les produits dont il est question peuvent être purifiés par l'emploi habilement conduit des lessives alcalines pures ou salées. Ce genre de purification se pratique, d'ailleurs, depuis longtemps pour certains savons, pour ceux de Marseille, par exemple, qui sont faits avec des lessives toujours sulfureuses, parce qu'elles proviennent directement du traitement des soudes brutes par la chaux.

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

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

COLORATION ET PRÉSERVATION DU FER

Par M. THIRAULT

(Brevet belge du 12 janvier 1863)

Le but que se propose M. Thirault est de recouvrir la surface des métaux d'une couche d'oxyde ferroso-ferrique d'une parfaite adhérence, et faisant corps avec le métal sous-jacent.

Les procédés sont applicables à toutes les industries, sans distinction, qui ont pour objet les métaux. La série des opérations, pour arriver à ce résultat, peut se résumer ainsi :

(1) Dans le dernier numéro de cette Revue, nous avons reproduit une communication de M. Mège Mouriès sur la fabrication des acides gras, à la suite de laquelle MM. Pelouze et Chevreul ont fait quelques remarques d'un grand intérêt.

1° Déterminer à la surface du fer, de l'acier ou de la fonte, une couche adhérente de peroxyde de fer ;

2° Transformer, sous l'influence de l'eau, à une température élevée (90 à 100 degrés), le peroxyde formé en oxyde noir (oxyde magnétique Fe^5O^6) moins oxygéné ;

3° Renouveler l'opération jusqu'à ce que la couche noire soit assez épaisse et adhérente ;

4° Immerger les pièces dans un bain d'eau tiède pour dépouiller le fer, l'acier ou la fonte, des parties acides ou salines qui pourraient rester adhérentes à leur surface, et les imbiber ensuite d'une couche légère d'huile d'olive. Voici les formules des préparations à employer :

1^{re} Formule.

Bichlorure de mercure. 250 grammes.

Hydrochlorate d'ammoniaque. 250 —

Eau. 5 litres.

Faire dissoudre, laisser déposer, décanner ou filtrer, et diviser dans des bouteilles qui porteront une étiquette avec le numéro ci-dessus.

2^e Formule.

Chlorure de peroxyde de fer liquide à 50°. 750 grammes.

Sulfate de cuivre. 50 —

Acide nitrique à 36°. 200 —

Alcool 300 —

Eau. 10 litres.

Opérer comme pour la première formule.

3^e Formule.

Chlorure de peroxyde de fer liquide à 50°. 100 grammes.

— de protoxyde de fer sec. 300 —

Acide nitrique à 36°. 50 —

Alcool. 900 —

Eau. 10 litres.

Opérer comme pour les formules numéros 1 et 2.

4^e Formule :

Sulfure de potasse du commerce. 10 grammes.

Eau. 1 litre.

Opérer comme pour les autres formules.

ALIMENTATION DES CHAUDIÈRES A VAPEUR

INJECTEUR PERFECTIONNÉ

Par MM. FLETCHER et BOWER, de Droylesden et Halifax

(PLANCHE 362, FIGURES 4 ET 5)

Les injecteurs-Giffard sont maintenant tellement répandus, aussi bien dans l'industrie que dans les chemins de fer et la marine, qu'il est inutile d'en faire ressortir ici les avantages. En Angleterre, où ces appareils sont également très-appréciés, on s'occupe beaucoup d'y apporter des modifications; sans apprécier la valeur de la nouvelle disposition représentée par la fig. 4, pl. 362, nous croyons, vu l'importance du sujet, qu'elle présente assez d'intérêt pour mériter d'être connue.

Ce qui distingue cet injecteur, c'est l'application d'un tuyau enroulé en hélice autour d'un tube droit, dont les parois sont suffisamment épaisses pour laisser passer le tuyau contourné en hélice, lequel communique par l'une de ses extrémités avec un réservoir à eau, tandis que l'autre communique à l'intérieur de la chambre d'injection reliée au tuyau d'alimentation ordinaire d'une chaudière à vapeur.

Le tube droit est en communication du côté du réservoir à eau avec un tuyau qui conduit à la chaudière à vapeur, et son autre extrémité se termine dans la chambre d'injection, soit à côté de l'orifice de sortie, soit concentriquement à ce dernier. L'appareil est muni de robinets et de valves pour régulariser les courants d'eau et de vapeur.

On se rendra mieux compte des dispositions de cet appareil à l'inspection des fig. 4 et 5, qui le représentent en section verticale et en section horizontale, faite suivant la ligne 1-2.

La vapeur arrive dans l'appareil par le tube central C, dont l'extrémité inférieure est filetée, afin de recevoir le tuyau de prise de vapeur; l'autre extrémité porte le jet conique *d* de dimensions convenables, mais qui peut être remplacé à volonté par d'autres jets.

Le tuyau contourné en hélice E, par lequel passe l'eau, débouche dans la chambre conique *f*, dont le jet est concentrique à celui du tuyau à vapeur, et qui communique également avec la chambre de décharge ou d'injection *h*. La position des jets coniques *d* et *f* pour l'eau et la vapeur, peut être réglée comme d'ordinaire au moyen des vis, et un tuyau *l* sert de trop-plein.

L'appareil ainsi disposé fonctionne de la manière suivante :

Lorsque de la vapeur est admise dans le tube central C et que le serpentín E est mis en communication par son entrée *e* avec le réservoir d'eau froide, la vapeur produit l'aspiration de cette eau et, pendant un moment, la vapeur s'échappe par le tuyau I auquel est appliquée une valve qui se ferme en empêchant son écoulement, lorsque la vapeur se condense.

L'eau continue à circuler dans le serpentín E, dans lequel elle s'échauffe avant d'arriver au jet conique *d* qui la dirige dans la chaudière.

Le but de cette disposition est donc, comme on a dû le remarquer, de profiter du passage de la vapeur à l'intérieur du conduit qui l'amène au cône injecteur pour chauffer l'eau d'alimentation. Cet appareil, comme les Giffard ordinaires, peut être appliqué en le modifiant légèrement, aussi bien aux machines marines et à celles fixes, qu'aux locomotives ; il peut également être employé comme pompe foulante à bord des navires, dans les brasseries, les distilleries, les teintureries, en un mot, partout où on a besoin d'une pompe et en particulier là où il n'y a pas de machine à vapeur ou autre machine motrice pouvant actionner une pompe ordinaire.

FABRICATION DE LA POUDRE A CANON

Par MM. KELLOW, SHORT et DENHAM-KING

Les procédés de la fabrication de la poudre de guerre imaginés par MM. Kellow, Short et Denham-King consistent dans la dissolution du nitrate de potasse, du chlorate de potasse et du nitrate de soude (par préférence on emploie le nitrate de soude à l'état brut). A cette dissolution, on ajoute du charbon de bois, du tan et du soufre.

On peut se dispenser d'employer, soit le nitrate de potasse, soit le chlorate de potasse, soit les deux corps ; au lieu de faire usage de la sciure de bois en combinaison avec le tan, on peut employer l'un ou l'autre isolément, en y ajoutant du charbon de bois à volonté.

Pour produire une poudre forte, non sujette à faire explosion pendant le bourrage, on peut faire usage de la méthode suivante :

On met les deux nitrates en dissolution sans le chlorate que l'on fait dissoudre à part.

On fait bouillir la dissolution des nitrates, et pendant la cuisson, on ajoute le tan ou la sciure de bois, ou les deux ensemble, avec ou sans charbon de bois, lesquels l'absorbe. Puis, sur ce mélange, on verse la dissolution de chlorate de potasse à l'état bouillant, on agite

le tout pour faire absorber ce dernier ingrédient, puis on saupoudre le tout avec la fleur de soufre et on laisse sécher.

Comme dans cette méthode, on ne fait pas bouillir ou fermenter les nitrates avec le chlorate, on écarte les dangers d'explosion au contact du refouloir.

Par un troisième procédé, on produit une poudre d'explosion lente; le chlorate de potasse s'emploie à sec et à l'état pulvérulent. Les nitrates de soude et de potasse s'emploient en dissolution et sont absorbés par le tan ou la sciure de bois ou les deux; on y ajoute du soufre.

On peut parfois se dispenser d'employer le nitrate de potasse. On saupoudre le chlorate en poudre sur la masse de tan ou de sciure de bois saturée par la dissolution des nitrates à l'état bouillant. Lorsque le tout est suffisamment mélangé, on y ajoute du soufre et on laisse sécher.

Dans cette méthode, le chlorate non réduit en dissolution garde sa force entière et la poudre n'est pas exposée à faire explosion lorsqu'on la refoule dans la pièce.

Voici les indications nécessaires à la manipulation. Lorsqu'on se sert du tan, on commence par le passer au tamis pour séparer les particules fines des grosses; on ne se sert que des premières pour la manufacture de la poudre. Au lieu de passer le tan au tamis pour séparer les particules fines des grosses, il est préférable de le moudre jusqu'à pulvérisation complète, ce qui permet de l'employer ainsi sans déchet.

Lorsqu'on emploie le tan et la sciure de bois ensemble, on doit les mélanger intimement en les faisant passer par une claie; les deux parties doivent être parfaitement sèches. Le charbon de bois doit être convenablement pulvérisé.

Dans la fabrication, d'après la première méthode, on opère la dissolution des nitrates et du chlorate dans le même vase; on les fait bouillir pendant cinq minutes environ. Durant cet intervalle, on y verse le tan ou la sciure de bois, ou les deux avec ou sans charbon, en quantité suffisante pour absorber la dissolution. Le mélange doit être suffisamment agité pour le rendre homogène, puis on le transvase sur un plateau; là on le saupoudre de fleur de soufre; on l'agite de nouveau, et on sèche le tout.

Dans la fabrication de la poudre, d'après les deuxième et troisième procédés, on fait une dissolution des nitrates de potasse et de soude dans le même vase, et on la laisse bouillir pendant cinq ou dix minutes. L'ébullition produit une espèce de fermentation qui en altère les qualités humectantes. Pendant ces ébullitions et fermentations, on

verse, dans la dissolution, en quantité suffisante pour l'absorber complètement, le tan ou la sciure de bois, ou les deux, avec ou sans charbon, on agite le tout pour obtenir l'homogénéité, et on verse ensuite sur un plateau, puis on y ajoute le chlorate de potasse, lequel, lorsqu'on l'emploie en dissolution, doit être versé sur le mélange à l'état bouillant; si on l'emploie à sec, on le prend à l'état de poudre fine que l'on tamise, on saupoudre sur le mélange que l'on agite pour le rendre homogène. Enfin, on le saupoudre avec la fleur de soufre, on l'agite de nouveau et on les laisse sécher au four.

Pour réduire une poudre faible ou d'explosion lente, on peut se dispenser de mettre dans l'une ou dans l'autre méthode le chlorate de potasse ou le nitrate, ou même les deux. Lorsqu'on omet ce dernier ingrédient, il faut, en général, faire bouillir la dissolution de nitrate de soude pendant au moins dix minutes au lieu de cinq, sans rien changer d'ailleurs à la méthode d'opérer.

On peut varier indéfiniment les proportions des ingrédients dans la fabrication des poudres d'après les diverses méthodes. Voici quelques proportions produisant un bon résultat :

Eau pour dissolution	54 litres
Nitrate de soude	14 kilg.
Nitrate de potasse	3 kilog. 1/2
Chlorate de potasse	2 — 1/2
Soufre	4 — 1/2
Tan et sciure de bois	21 —

Ou bien encore :

Eau pour dissolution	34 litres
Nitrate de soude	14 kilog.
id. de potasse	1 kilog. 3/4
Chlorate de potasse	2 — 3/4
Soufre	4 — 1/2
Eau et sciure de bois	23 —

en comptant environ 2 kilg. 3/4 de perte pour évaporation.

Pour produire une poudre extra-forte, on peut réduire la proportion de nitrate de soude, et augmenter d'autant celle de chlorate de potasse. Dans ce cas, il est nécessaire d'adopter la deuxième ou troisième méthode, d'après laquelle on emploie le chlorate, soit en poudre, soit à l'état de dissolution faite à part, qu'on applique après l'absorption des nitrates par le tan ou la sciure de bois.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PURIFICATION

DES HUILES LOURDES DE GOUDRON DE HOUILLE, ET SUR UN NOUVEL
HYDROCARBURE QUI EXISTE DANS CES HUILES

Par M. A. BÉCHAMP

On appelle *huiles lourdes de goudron de houille*, dit M. Béchamp dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, un mélange de plusieurs hydrocarbures dont on a retiré la benzine. Cette portion de ces huiles bout entre 110 et 170 degrés. Le procédé qui consiste à les traiter par l'acide sulfurique et par la potasse étendue, ne les amène pas dans un état qui permette de séparer, par distillation fractionnée, les divers hydrocarbures qu'elles contiennent.

En s'occupant de la fabrication de l'aniline et des matières colorantes qu'elle peut fournir, l'auteur a constaté que le bichlorure d'étain pouvait se combiner au sein de la benzine, et de toutes pièces, avec l'aniline et les autres bases du goudron de houille.

Le procédé de traitement, qui va être indiqué, repose précisément sur la facile formation de ces combinaisons stanniques.

Le bichlorure d'étain anhydre est soluble dans les hydrocarbures de la houille, tandis que ses combinaisons avec les bases qui peuvent y exister y sont insolubles; si donc on verse de ce bichlorure dans ces huiles, il se formera un précipité qui contiendra les combinaisons stanniques.

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

Par un essai préliminaire, on détermine la quantité de bichlorure d'étain fumant qui est nécessaire pour précipiter complètement les composés basiques qui salissent les hydrocarbures; cela fait, on ajoute une quantité proportionnelle du composé stannique dans la portion que l'on se propose de purifier (selon la nature des échantillons, il en faut de 60 à 100 grammes pour 5 litres). Le précipité qui se forme aussitôt, pulvérulent ou visqueux, se réunit bientôt au fond des vases (1).

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

Le liquide surnageant est soumis à la distillation avant tout autre traitement. Lorsque les carbures ont passé, la cornue retient une plus ou moins grande quantité de produits fétides, goudronneux, qui, chauffés davantage, dégagent beaucoup de naphthaline.

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

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

HYDROCARBURE NOUVEAU DE GOUDRON DE HOUILLE. — En rectifiant avec soin les produits compris entre 130 et 150 degrés, M. Béchamp a plusieurs fois observé que le thermomètre restait longtemps stationnaire aux environs de 140 degrés, nombre moyen entre le point d'ébullition du xylène et du cumène. Il a serré de plus près les fonctionnements, et sur environ 15 litres d'hydrocarbures bruts (de divers échantillons), il a réussi à isoler un litre d'un hydrogène carboné liquide, bouillant à 140 degrés. Une nouvelle rectification laissa tout passer entre 139 et 140 degrés. Cette constance du point d'ébullition ne permet pas d'admettre que ce corps fût un mélange de xylène et de cumène. Pour le purifier davantage, on l'agite avec le quart de son volume d'acide sulfurique concentré, qui s'est encore légèrement coloré en jaune; on l'a lavé à l'eau alcaline, desséché sur le chlorure de calcium, rectifié sur l'acide phosphorique anhydre, et enfin sur du sodium. Après ces traitements, le point d'ébullition se fixa entre 138 et 139 degrés. Par un nouveau séjour et rectification sur du sodium, l'auteur a finalement réussi à obtenir environ 900 centimètres cubes d'un produit bouillant, du commencement à la fin, entre 139 et 140 degrés.

Dans cet état, l'hydrocarbure très-réfringent est d'une limpidité absolue; son odeur rappelle celle de la benzine.

INDUSTRIE DU BATIMENT

FERMETURE DE PERSIENNES

Par MM. DELANNOY et BECOURT, Mécaniciens à Paris

(PLANCHE 362, FIGURES 6 A 8)

On connaît la difficulté que présente la fermeture des persiennes ; il faut d'abord ouvrir la croisée, puis se pencher au dehors pour tirer à soi chacun des battants. MM. Delannoy et Becourt, par un mécanisme très-simple, évitent ce double inconvénient ; on peut, à son gré, ouvrir ou fermer les persiennes de son appartement sans même ouvrir les croisées. Il suffit pour cela de tourner une petite manivelle qui saillit intérieurement à la hauteur du bas de l'embrasure.

Les fig. 6, 7 et 8 de la pl. 362 représentent ce nouveau mode de fermeture.

La fig. 6 est une élévation de la partie inférieure d'une fenêtre, vue de l'extérieur et garnie de ses deux persiennes à fermeture mécanique ; d'un côté, à gauche, le battant est complètement développé, et à droite, il est placé dans une position perpendiculaire, pour montrer qu'à l'aide du mécanisme, on peut le maintenir dans telle position angulaire que l'on désire ;

La fig. 7 est un plan ou section horizontale correspondant à la fig. 6 ;

La fig. 8 est une section latérale en élévation, suivant la ligne 1-2 du plan.

La fermeture proprement dite se compose d'un petit étrier *a*, posé sur la pièce d'appui de la croisée B, scellé dans l'appui ou plate-forme en plâtre ou en pierre C. Dans l'étrier *a* repose un petit arbre *d* qui traverse l'appui en bois B de la croisée et pénètre dans l'appartement.

Sur ledit arbre est une vis sans fin *e*, qui engrène avec un secteur denté faisant partie du levier *f*, monté sur un pivot. Ce levier porte à son extrémité une tête pivotante dans une chape *g*, qui peut glisser librement dans la pièce à coulisse *h*, vissée sur la traverse de la persienne H. On comprend que la persienne fermée, le levier *f* se trouve à peu près dans une position parallèle à la croisée, et qu'il se trouve à l'extrémité de la coulisse *h*.

En communiquant à l'arbre *d* un mouvement de rotation au moyen d'une manivelle ou du bouton *i*, qui commande la vis sans fin *e*, on fait décrire au levier *f* un huitième ou un quart de cercle, plus ou moins, à volonté, et, par suite, on pousse la persienne *H*, soit d'un quart, d'un demi-tour, ou plus ou moins, suivant le développement que l'on a donné au levier. La persienne reste alors au degré d'ouverture désiré, sans crainte que le vent ne la fasse ouvrir ou fermer, attendu que le levier denté ne peut faire tourner la vis sans fin, ni dans un sens, ni dans l'autre.

Le verrou qui doit maintenir les deux persiennes fermées est simplement une tringle en fer *k*, terminée par un crochet, placée verticalement dans toute la hauteur de la persienne, qui est à feuillure recouvrante.

Dans la plate-forme du haut de la croisée est scellée une pièce en fonte portant un petit étrier et formant butée aux persiennes, pour recevoir le crochet de la tringle. Le bas de celle-ci est arrondi pour monter sur un mentonnet *n*, scellé dans la pièce d'appui ou plate-forme *C* en pierre ou en plâtre.

Un petit levier *o*, qui a son extrémité sous la tringle verticale de la croisée faisant charnière dans la pièce d'appui, traverse la gâche *p* (fig. 8) de la crémona.

En appuyant sur l'extrémité inférieure de ce levier, qui se trouve dans l'appartement, on fait soulever la tringle *k* pour la dégager de l'encoche *n* et de l'étrier supérieur, puis on tourne l'arbre *d*, en agissant sur le bouton *i*, et la persienne s'ouvre en laissant redescendre la tringle *k*.

Pour ouvrir la seconde persienne, il suffit de tourner le bouton qui fait développer son levier de manœuvre, sans se préoccuper de la tringle *k*, puisque cette dernière n'est retenue que par la pression qui la maintient fermée au moyen d'une feuillure recouvrante.

On doit reconnaître qu'un mécanisme semblable, appliqué à chacune des persiennes d'un appartement, est à la fois très-simple et très-commode, en même temps qu'il offre cet avantage : de permettre de les ouvrir et de les fermer séparément, et au degré d'ouverture et de fermeture que l'on désire.

Nous ajouterons que ce mécanisme est d'un prix peu élevé, et qu'il peut s'appliquer sans autres frais appréciables que son prix d'achat à tous les systèmes de persiennes existantes.

MÉMOIRE SUR LES MATIÈRES COLORANTES

CONTENUES DANS LA GARANCE D'ALSACE

Par MM. SCHÜTZENBERGER et H. SCHIFFERT

Cette étude soumise à la Société industrielle de Mulhouse, dans sa séance du 27 janvier 1864, a été entreprise dans le but de fixer d'une manière définitive la composition de la purpurine, pour laquelle on admet, d'après d'anciennes analyses de Débus, la formule peu probable $C^9H^{12}O^6$ (1). Les auteurs ont voulu soumettre cette matière colorante à diverses réactions, pour étudier au moyen des dérivés sa constitution chimique.

Grâce à la remarquable découverte de M. E. Kopp et aux efforts persévérants de MM. Schaaff et E. Lauth, MM. Schützenberger et Schiffert avaient à leur disposition un produit relativement très-pur et aussi abondant que leurs besoins l'exigeaient (2).

Un certain nombre d'analyses élémentaires faites avec des produits cristallisés, obtenus en employant divers dissolvants, ont donné des résultats très-peu concordants ; les auteurs ont dû reconnaître que la purpurine du commerce est un mélange ; l'analyse immédiate, dont ils donnent la marche plus loin, leur a permis d'isoler quatre matières colorantes bien distinctes les unes des autres par leurs propriétés et leurs compositions, et différentes de l'alizarine, savoir :

Deux matières rouges auxquelles les auteurs donnent le nom de purpurine et de pseudo-purpurine ;

Une matière rouge orangé foncé ;

Une matière jaune clair.

La découverte de cette dernière n'est pas personnelle aux auteurs.

Dans une communication verbale, M. C. Lauth a signalé à MM. Schützenberger et Schiffert, la présence de cette matière, au moment même où ils l'obtenaient de leur côté, et les a en même temps autorisés à en

(1) $C = 12 = 10 = 16$.

(2) La purpurine de M. Kopp, préparée en grand par MM. Schaaff et Lauth, est obtenue, on le sait, en traitant la garance d'Alsace fraîche et grossièrement moulue par l'eau chargée d'acide sulfureux. Ce dernier empêche le dédoublement, autrement très-rapide, des glycérides colorantes et solubles.

Le liquide filtré et chauffé à 60° , laisse déposer la purpurine sous forme de flocons rouges qui, lavés et séchés, constituent le produit commercial.

L'alizarine ne se sépare que plus tard en mélange avec une matière verte, lorsqu'on porte l'eau-mère de la purpurine à 100° , après addition d'acide chlorhydrique.

poursuivre l'étude théorique. Ils livrent avec toute confiance leurs conclusions inattendues auxquelles ils sont arrivés. Ce n'est, en effet, qu'après un examen approfondi et minutieux, accompagné d'un grand nombre d'analyses organiques (33, en ne comptant que les bonnes) et après s'être bien assurés qu'ils étaient maîtres de leur sujet et capables d'en reproduire tous les résultats, qu'ils ont rédigé ce mémoire.

MARCHE A SUIVRE POUR ISOLER LES QUATRE PRINCIPES COLORANTS.

Le procédé auquel les auteurs se sont arrêtés définitivement pour isoler et séparer les quatre matières colorantes est le suivant :

Le produit de MM. Schaaff et Lauth est mis en digestion avec de la benzine rectifiée du commerce, à la température de 50 à 60°. On filtre. Le liquide filtré et bien refroidi laisse déposer une petite quantité de matière rouge et ne retient plus guère que le principe jaune. La dissolution est évaporée à sec, et le résidu est traité par l'alcool froid qui dissout la substance jaune, en laissant encore un peu de purpurine. Le liquide alcoolique concentré par évaporation est précipité par l'eau chargée d'un peu d'acide chlorhydrique. L'addition de ce dernier est nécessaire pour que la matière jaune se sépare sous forme de flocons susceptibles de se déposer. L'eau seule ne produit dans la solution alcoolique qu'un simple louche. Les flocons, après dessiccation, constituent une matière d'un jaune clair très franc, susceptible de cristalliser dans la benzine, par évaporation spontanée, en fines aiguilles jaunes.

La partie qui ne s'est pas dissoute dans la benzine tiède et qui forme la presque totalité du produit employé, est ensuite chauffée jusqu'à expulsion de la benzine, et traitée par de l'alcool à 86 0/0 et à 50° de température. Après une heure de digestion, on filtre chaud et on laisse refroidir ; s'il se sépare des cristaux (purpurine), on les enlève par le filtre. L'eau-mère alcoolique d'un rouge brun foncé est fortement concentrée ; elle se prend alors par le refroidissement en une masse cristalline caséuse, formée de grumeaux mous et d'un orange rougeâtre très-clair. Ces cristaux peuvent être très-facilement purifiés par plusieurs dissolutions dans un peu d'alcool tiède et par cristallisation. On les obtient chaque fois avec la même apparence. Ils sont très-solubles à chaud (beaucoup plus qu'aucune autre des matières colorantes de la garance). Par la dessiccation à 100°, ils se contractent beaucoup et se changent en une poudre rouge orangé foncé ; 200 grammes de purpurine commerciale ont donné environ 5 grammes de matière orange sèche.

Le résidu très-abondant de l'épuisement par la benzine et l'alcool tiède, privé des substances orange et jaune, est encore un mélange

de deux matières rouges. Par un traitement à la benzine, bouillante, répété un grand nombre de fois, on parvient à la dissoudre complètement. A chaque fois, la matière peu abondante, qui était entrée en dissolution, se sépare par le refroidissement sous forme d'un lascis volumineux, mais que l'expression réduit beaucoup, formé de fines aiguilles rouges.

Les cristaux fournis par les premiers épuisements renferment surtout l'un des principes rouges, celui que l'on appelle purpurine ; ceux des derniers sont uniquement formés de pseudo-purpurine. Il est très-facile de séparer la purpurine de la pseudo-purpurine. La première est assez soluble dans l'alcool bouillant, d'où elle se sépare par le refroidissement en belles aiguilles d'un rouge foncé ; tandis que la seconde est presque insoluble dans l'alcool à chaud et à froid.

On obtient, d'après cela, la purpurine pure, en faisant cristalliser deux à trois fois dans l'alcool, la partie du dépôt cristallisée dans la benzine pendant les premiers épuisements ; tandis que le produit cristallin fourni par les derniers épuisements avec la benzine, lavé plusieurs fois avec l'alcool bouillant, constitue la pseudo-purpurine à peu près pure.

Lorsqu'on n'a en vue que la préparation de la purpurine pure, on peut y arriver très-vite en lavant le produit brut avec de l'alcool tiède pour enlever le jaune et l'orange très-soluble dans ce liquide, et en chauffant le résidu en vase clos à 200° avec de l'alcool ; dans ces circonstances, on dissoudra, non-seulement la purpurine que renferme naturellement la substance ; mais la pseudo-purpurine elle-même semble se changer en purpurine qui cristallise en belles houppes de longues aiguilles ; en même temps, il se forme une matière noire qui se réunit au fond du tube. Il ne reste plus qu'à redissoudre les aiguilles dans l'alcool bouillant, à filtrer pour séparer un peu la matière noire et à laisser cristalliser.

Les belles aiguilles rouges groupées en barbes de plume que l'on obtient par la sublimation du produit commercial, dans un petit creuset en porcelaine, fermé par une plaque de papier à filtrer et chauffé au bain de sable, sont aussi de la purpurine ; mais elle est souillée par un peu de produits empyreumatiques qu'on enlève par une cristallisation dans l'alcool.

Le procédé des auteurs est, comme on le voit, fondé sur les différences de solubilité des quatre matières, différences qui sont assez tranchées.

La matière jaune est très-soluble dans l'alcool et la benzine, la matière orange est très-soluble dans l'alcool et insoluble ou très-peu soluble dans la benzine.

La purpurine est soluble dans l'alcool et la benzine bouillante, très-peu à froid.

La pseudo-purpurine est peu soluble dans la benzine, plus à chaud qu'à froid ; elle est peu soluble dans l'alcool même chaud.

Aux propriétés distinctives déjà mentionnées, on joindra les suivantes :

1^o Matière jaune.

Elle se dissout en rouge orangé dans l'ammoniaque, et d'après M. Ch. Lauth, elle teint les mordants d'alumine en jaune assez vif et solide.

2^o Matière rouge orangé.

Ses cristaux perdent beaucoup d'eau à la dessiccation à 143° ; à 150° elle fond. L'ammoniaque la dissout en rouge foncé visant un peu à l'orange. Elle teint les mordants d'alumine en rouge orangé.

3^o Purpurine.

Elle est d'un beau rouge éclatant, lorsque ses cristaux, qui sont anhydres, sont petits. Les grandes aiguilles présentent après dessiccation un éclat rouge très-foncé.

L'ammoniaque la dissout en rouge pourpre magnifique. Elle teint les mordants avec des teintes semblables à celles de l'alizarine.

4^o La pseudo-purpurine se présente sous forme de petites aiguilles d'un rouge brique. Avec l'ammoniaque et les mordants, elle se comporte comme la purpurine.

Les analyses suivantes ont permis aux auteurs d'établir la composition de ces matières colorantes d'une manière qu'ils croient pouvoir considérer comme définitive, excepté pour ce qui touche celle du jaune.

Toutes les combustions ont été faites avec des produits séchés avec soin à 150° et avec des substances obtenues dans divers traitements ; elles ont été achevées par un courant d'oxygène.

(A) *Purpurine.*

(a) Purpurine cristallisée une fois dans la benzine et deux fois dans l'alcool.

I 0^g,423 de matière. 1,0195 acide carbonique. 0,1220 eau.

II 0^g,320 " 0,7725 " 0,0975 "

(b) Purpurine cristallisée une fois dans l'alcool à pression et une fois dans l'alcool à l'ébullition.

III 0^g,431 de matière. 1,0735 acide carbonique. 0,1565 eau.

IV 0^g,375 " 0,911 " 0,1105 "

(c) Purpurine cristallisée deux fois dans l'alcool bouillant.

V 0^g,415 de matière. 1,001 acide carbonique. 0,124 eau.

Ces nombres traduits en centièmes ne peuvent conduire qu'à la formule $C^{20}H^{12}O^7$, qui est celle de l'oxyalizarine, si, ce qui est très-probable, il convient de doubler l'ancienne formule de l'alizarine $C^{10}H^6O^3$.

			I	II	III	IV	V
C ²⁰	240	65,95	65,75	65,85	65,05	66,15	65,78
H ¹²	12	3,29	3,20	3,38	3,34	3,31	3,31
O ⁷	112	30,70					
		<hr/>					
		364	100,00				

(B) *Pseudo-purpurine.*

Premier produit :

I 0^s,3155 de matière. 0,699 acide carbonique. 0,0785 eau.

Deuxième produit :

II 0^s,5485 de matière. 0,7855 acide carbonique. 0,0935 eau.

Troisième produit :

III 0^s,4605 de matière. 1,034 acide carbonique. 0,126 eau.

Quatrième produit :

IV 0^s,310 de matière. 0,696 acide carbonique. 0,0825 eau.

Ces nombres conduisent à la formule C²⁰H¹²O⁹, qui est celle de la trioxyalizarine.

			I	II	III	IV
C ²⁰	240	60,60	60,42	61,31	61,23	61,23
H ¹²	12	3,05	2,76	2,98	3,04	2,95
O ⁹	144	36,57				
		<hr/>				
		396	100,00			

Le petit excès de carbone, trouvé dans les trois dernières analyses, tient à l'élimination incomplète des dernières traces de purpurine.

(B) *Matière orangée* séchée à 150 degrés.

Premier produit :

I 0^s,4485 de matière. 0,9955 acide carbonique. 0,158 eau.

II 0,5105 " × " 0,121 "

III 0,542 " 0,7475 " 0,135 "

IV 0,5435 " × " 0,1295 "

Deuxième produit :

V 0^s,454 de matière, 0,5015 acide carbonique, 0,083 "

Ces nombres, calculés pour cent, conduisent à la formule C²⁰H¹⁶O⁹, qui est celle d'un hydrate stable de purpurine (C²⁰H¹²O⁷ + H⁴O²).

			I	II	III	IV	V
C ²⁰	240	60,00	60,55	×	59,60	×	60,25
H ¹⁶	16	4,00	3,91	4,53	4,58	4,18	4,06
O ⁹	144	36,00					
		<hr/>					
		400	100,00				

(D) *Matière jaune.*

I 0^s,3165 de matière. 0,786 acide carbonique. 0,1014 eau.

Ces nombres, traduits en centièmes, semblent conduire à la formule $C^{20}H^{12}O^6$, qui est celle d'un isomère de l'alizarine.

I

C^{20}	240	68,96	67,90
H^{12}	12	3,44	3,55
O^6	96	37,60	
	<hr/> 348	<hr/> 100,00	

D'après ces résultats, les matières colorantes de la garance d'Alsace, contenues dans la purpurine brute de M. Kopp, forment un groupe naturel très-net, comme le montre le tableau suivant :

Matière jaune (isomère de l'alizarine). $C^{20}H^{12}O^6$

Purpurine ou oxyalizarine. $C^{20}H^{12}O^7$

Bioxyalzarine $C^{20}H^{12}O^8$, inconnue.

Pseudo-purpurine ou trioxyalzarine $C^{20}H^{12}O^9$

Matière orange ou hydrate d'oxyalizarine. $C^{20}H^{16}O^9$

En y joignant l'alizarine. $C^{20}H^{12}O^6$

et la matière verte qui se précipite avec elle, et dont la composition n'est pas connue, on peut élever à six le nombre des matières colorantes que renferme la garance d'Alsace.

Reste à savoir si les formules que l'on donne ici doivent être ou non doublées, c'est ce qu'apprendra l'étude des dérivés, que les auteurs poursuivent actuellement et qui fera l'objet d'une prochaine communication à la Société industrielle de Mulhouse.

On ajoutera seulement que les auteurs ont obtenu la matière jaune artificiellement par l'action de l'iodure de phosphore en présence de l'eau et à 200° sur la purpurine et la pseudo-purpurine. L'effet très-probable de ce réducteur est de désoxyder la purpurine, et cette réaction confirme la formule proposée pour la matière jaune, formule qui n'est pas appuyée sur un assez grand nombre d'analyses, vu le peu de matière dont on a pu disposer.

Les produits qui dominent dans la purpurine de MM. Schaaff et Lauth sont les deux rouges, surtout la pseudo-purpurine. Vient ensuite, par ordre d'importance, le rouge orange, et, enfin, le jaune dont on n'a pu recueillir que quelques décigrammes par le traitement de 200 grammes de matière. Les auteurs n'ont, d'ailleurs, employé dans leur travail que des dissolvants neutres, incapables d'opérer des transformations chimiques; les principes qui ont été isolés dans ces expériences ne peuvent donc pas être considérés comme des produits d'altération.

APPAREIL DE GRAISSAGE

BOÎTE À LUBRIFIER LES ESSIEUX DES VÉHICULES DE CHEMINS DE FER

Par M. C.-J. de GREEFF

(PLANCHE 362, FIGURES 9 ET 10)

La solution du problème du graissage à l'huile, adopté pour les machines fixes, continue à préoccuper les ingénieurs du matériel des chemins de fer. Nous rappelons les divers articles que nous avons consacrés à cet important sujet, tant dans ce Recueil que dans la *Publication industrielle* (1). Voici une nouvelle disposition de boîte à huile représentée par les fig. 9 et 10 de la pl. 362, suivant deux sections verticales, l'une faite parallèlement à la fusée de l'essieu, l'autre perpendiculairement à son axe.

Cette boîte est fondue d'une seule pièce ; elle est indépendante de la charge du véhicule, qui repose sur le coussinet *a*, par l'intermédiaire de la tige *c*, traversant le couvercle, et du bloc en fonte *b*, dans lequel le coussinet est ajusté. La boîte repose sur l'extrémité de la fusée *c* de l'essieu *C* par l'intermédiaire du coussinet *d* ; elle n'a d'autres fonctions à remplir que de contenir la matière lubrifiante et de guider le bloc *b* dans lequel est encastré le coussinet *a*.

Le coussinet *d* n'ayant à supporter que le poids de la boîte, qui peut varier de 20 à 30 kilogrammes, suivant les dimensions qu'il peut convenir de lui donner, doit être d'une durée infiniment plus grande que celle du coussinet *a*, qui supporte des poids de plusieurs milliers de kilogrammes ; c'est ainsi que, lorsque ce dernier devra être renouvelé, le coussinet *d* n'accusera que peu ou point d'usure, et que, par conséquent, l'espace annulaire qui livre passage à l'essieu, et muni à cet effet d'une garniture étanche *f*, présentera encore partout, autour de celui-ci, la même largeur.

Ce joint *f* est formé d'un cuir embouti, sans couture, qui, humecté à l'intérieur, tente constamment à s'ouvrir, exerçant ainsi sur le pourtour de la boîte et de l'essieu un frottement doux. Ce cuir est maintenu par deux anneaux en fer *h* et *i* : l'un extérieur, qui enveloppe l'arrière de la boîte ; l'autre intérieur, qui épouse la forme de l'ouverture ménagée pour le passage de l'essieu.

Près du bout de la fusée est suspendu un anneau *g*, recevant d'elle un mouvement de rotation ; il est destiné à élever l'huile autour de

(1) V. *Génie industriel*, vol. XXVI, page 183, et *Publication industrielle*, vol. XIII.

la fusée, dans le cas où le niveau du liquide baisserait, par suite, par exemple, où un accident quelconque viendrait à détruire le joint ; comme il resterait encore dans le fond de la boîte une assez grande quantité d'huile, l'anneau *g*, qui y est plongé par sa partie inférieure, en amènerait suffisamment sur la fusée pour empêcher son échauffement et permettre de conduire sans danger le véhicule aux ateliers de réparation.

Bien que cet anneau paraisse à l'auteur le meilleur mode de graissage dans le cas exceptionnel de la rupture du point, il a disposé son modèle de boîte, de façon à ce qu'il puisse recevoir, soit un tampon graisseur, soit un paquet de mèches mis en contact avec la fusée.

Le dessus de la boîte est muni d'une ouverture fermée par le bouchon *j*, que l'on dévisse pour introduire la matière lubrifiante. Le fond de la capacité *E* est également muni d'un bouchon à vis *l* que l'on enlève pour faire évacuer les cambouis formés par l'usure, et déposés dans le réservoir.

Autour de la tige *e*, sur laquelle repose la charge du wagon, se trouve logée, à l'intérieur d'une gorge ménagée dans l'épaisseur du couvercle de la boîte qu'elle traverse, une rondelle en caoutchouc *r*, qui sert de joint dans cette partie de la boîte.

En dehors des nouveaux détails de construction que peut présenter cette boîte, ce qui la distingue de celles qui, à notre connaissance, ont été proposées jusqu'ici, c'est son indépendance de la charge du véhicule, c'est-à-dire qu'elle ne sert plus de point d'appui à cette charge, disposition qui a pour but de conserver, aussi intact que possible, le joint indispensable autour de l'essieu pour maintenir le liquide lubrifiant à l'intérieur de la boîte.

ROUGE VÉGÉTAL APPLIQUÉ À LA TEINTURE DES ÉTOFFES

Par M. J. CATTIN

(Brevet belge du 23 juillet 1863)

On compose cette préparation tinctoriale de deux manières, sous la dénomination de rouge ordinaire et rouge anglais.

Rouge ordinaire. — Sorgan, cochenille, pour fleurir la nuance. Pour obtenir un litre de colorant concentré, on prend : sorgan, 200 grammes ; cochenille, 15 grammes ; crème de tartre, 20 grammes ; dissolution d'étain, 15 grammes. On fait bouillir un quart d'heure dans un litre et demi d'eau.

Rouge anglais. — Pour faire un litre concentré : sorgan, 30 grammes ; cochenille, 15 grammes ; crème de tartre, 15 grammes ; dissolution d'étain, 10 grammes, et acide tartrique.

Pour appliquer cette teinture aux tissus, il suffit d'un seul bain, et on obtient la nuance désirée.

RECHERCHES THÉORIQUES ET PRATIQUES

SUR LA FORMATION DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES POSITIVES

Par MM. DAVANNE et GIRARD

Dans une communication faite à l'Académie des sciences, MM. Davanne et Girard font aussi connaître le résultat de leurs recherches sur la formation des épreuves photographiques positives.

Les images photographiques, celles surtout que l'on désigne sous le nom d'épreuves positives, sont les résultats de transformations remarquables que souvent, faute de les avoir étudiées, on est tenté de considérer comme des anomalies. A chaque opération nouvelle, pour ainsi dire, on voit varier, dans des limites excessives, la coloration, la netteté, l'intensité, la solidité des produits obtenus, sans que la cause de ces variations soit apparente. Inexpliquées jusqu'ici, ces transformations doivent cependant rentrer dans la classe des réactions chimiques ordinaires. C'est ce que les auteurs se sont attachés à démontrer dans la longue série de recherches qu'ils poursuivent depuis dix ans, et qu'ils présentent à l'Académie, comme la première partie.

Pour produire une épreuve positive, le photographe prend une feuille de papier recouverte d'un encollage d'albumine, de gélatine ou d'amidon, l'imprègne d'un chlorure soluble, et la soumet ensuite à l'action sensibilisatrice d'une solution d'argent. L'image est prête alors pour l'insolation ; placée sous un cliché, elle en reproduit en sens inverse les détails les plus délicats. A ce moment, elle est très-brillante ; mais son éclat serait fugitif si l'opérateur ne la fixait au moyen de réactifs capables de dissoudre les sels d'argent non impressionnés, et sa coloration se bornerait aux tons rouges qu'elle prend au contact des fixateurs, si elle ne se trouvait, en dernier lieu, soumise à l'action des liquides colorants auxquels on a donné le nom d'argent de virage.

Ces opérations successives appellent toute l'attention du chimiste : les auteurs les ont suivies pas à pas, et chacune d'elles leur a révélé des faits nouveaux, dont ils exposent ici le résumé succinct :

Du papier. — C'est une chose bien connue des photographes, que des épreuves préparées dans les mêmes conditions, mais sur des papiers d'origine différente, se revêtent de tons extrêmement différents. MM. Davanne et Girard ont trouvé la cause de ces variations dans l'influence exercée par l'encollage que portent les feuilles photographiques. Une épreuve sur papier non encollé est toujours, au sortir

du bain fixateur, grise et plate, tandis que sur papier gélatiné, albuminé ou amidonné, elle prend toujours des tons rouges et brillants, dont la vigueur augmente avec l'abondance de l'encollage. Une combinaison s'est formée dans ce cas entre l'encollage et les composés argentiques, et cette combinaison, véritable laque colorante, manifeste son influence jusqu'à la terminaison de l'épreuve. Le fait est facile à démontrer d'une manière directe : un mélange de chlorure et de nitrate d'argent exposé longtemps à la lumière, puis traité par l'hyposulfite de soude, laisse pour résidu une poudre grise métallique, tandis que le même mélange, additionné de gélatine, d'albumine ou d'amidon, fournit, dans les mêmes circonstances, une matière qui peu à peu se dessèche sous la forme d'un vernis rouge brillant, et dans laquelle l'analyse indique la présence du carbone, de l'hydrogène et de l'azote. Cette laque argéntico-organique joue, dans l'obtention de l'image photographique, un rôle considérable, et on aura de nouveau occasion d'en apprécier l'importance, lorsque l'on recherchera les causes auxquelles il faut attribuer l'altération des épreuves.

Du salage. — La première opération à laquelle la feuille de papier soit soumise est son imbibition par un chlorure soluble ; on emploie, en général, dans ce but, le chlorure de sodium ; mais certains auteurs ont conseillé, en leur attribuant des qualités spéciales, divers autres chlorures métalliques. MM. Davanne et Girard ont démontré que les différences que présentent ces chlorures dans leur mode d'agir sont plus apparentes que réelles ; elles tiennent uniquement à l'excès variable d'acide dont ces sels se trouvent imprégnés. Avec un chlorure quelconque, on peut obtenir des colorations très-variées : mélangé d'un excès d'acide ou d'alcali, ce chlorure donnera toujours un ton plus rouge que s'il était employé à l'état neutre ; ce résultat trouve son explication naturelle dans l'action normale des acides et des alcalis sur les matières organiques employées pour l'encollage.

De la sensibilisation. — Chlorurée et séchée, la feuille est ensuite posée sur un bain d'azotate d'argent ; trois faits s'accomplissent alors, et la surface sensible, au sortir de ce bain, est formée de chlorure d'argent, d'une combinaison de gélatine, d'albumine ou d'amidon avec l'azotate d'argent, et enfin d'azotate libre en excès. La présence de ces trois substances est indispensable à l'obtention d'une belle épreuve ; le chlorure d'argent seul ne donne qu'un dessin terne et superficiel, mais dont la production est rapide ; l'azotate en excès donne à ce dessin la profondeur nécessaire, et la laque argéntico-organique lui impose sa coloration rouge caractéristique. Le bain sensibilisateur peut varier dans sa richesse, et, dans leur mémoire, les auteurs ont étudié soigneusement l'influence de ces variations ; il peut être neutre,

acide ou alcalin ; dans ces deux derniers cas, l'effet est le même que si l'acide ou l'alcali avaient été ajoutés au bain de chlorure.

De l'insolation. — Déterminer ce que devient sous l'influence lumineuse, la surface sensible dont on vient de préciser la composition, est, à coup sûr, sous le rapport théorique, le point le plus important des recherches qui occupent en ce moment. Tout le monde admet que, soumis à l'action des rayons solaires, le chlorure d'argent éprouve une décomposition et laisse dégager une partie du chlorure qu'il renferme ; mais la question est, en réalité, beaucoup plus complexe qu'elle ne semble au premier abord, et il faut rechercher, non-seulement ce que devient le chlorure, mais aussi ce que deviennent la combinaison argenticco-organique et l'azotate libre.

S'occupant d'abord du chlorure, les auteurs font observer qu'on a cru pendant longtemps que la lumière réduisait ce corps à l'état de sous-chlorure $Ag^2 CL$; ils ont démontré qu'il n'en est pas ainsi, et ils admettent que les portions de chlorure décomposées se séparent complètement en chlore et en argent métallique. Ils ont établi ce point capital, en montrant, d'abord, que le produit de l'action lumineuse sur le chlorure d'argent est soluble dans l'acide azotique chaud, tandis que le caractère essentiel du sous-chlorure $Ag^2 CL$, est d'être insoluble dans ce réactif, et, ensuite, que ce produit, débarrassé par l'hyposulfite de soude du chlorure d'argent non réduit, ne renferme pas traces de chlore.

On a, il est vrai, objecté à cette dernière preuve que l'hyposulfite de soude employé comme fixateur avait pu décomposer le sous-chlorure $Ag^2 CL$ en chlorure $Ag CL$, qui s'y serait dissous, et en argent métallique. Mais la seule expérience sérieuse imaginée à l'appui de cette hypothèse est le changement qui se produit dans la coloration de l'épreuve isolée, lorsqu'elle est mise au contact du fixateur. Or, on établira bientôt que ce changement de coloration est dû à une tout autre cause, à une hydratation de la laque argenticco-organique, et que ce résultat peut être obtenu par la simple exposition de l'épreuve aux vapeurs de l'eau bouillante. Le chlorure d'argent se transforme donc sous l'action lumineuse en chlore et en argent métallique. C'est le dégagement du chlore produit par cette décomposition qui donne à l'azotate d'argent libre, le rôle important qu'il joue dans la photographie positive. Ainsi qu'on l'a déjà dit, une épreuve au chlorure d'argent seul est toujours plate et sans effet ; en présence d'un excès d'azotate, elle acquiert, au contraire, un grand éclat. Ce résultat est facile à expliquer ; en effet, l'action lumineuse, lorsqu'elle s'exerce sur une surface uniforme de chlorure d'argent, se trouve bientôt limitée pour la couche opaque qu'à produite la réduction

superficielle du composé argentique ; mais si ce composé est mélangé d'azotate d'argent libre, à côté des portions qui se réduisent, et sous l'influence du chlore qu'elles dégagent, se forment de nouvelles quantités de chlorure que la lumière peut atteindre, ensuite, parce que auparavant, à l'état d'azotate, ces quantités occupaient une place personnelle et que l'argent réduit ne les recouvre pas encore. De telle sorte qu'au lieu d'une image plate, il se forme ainsi des plans successifs qui donnent au dessin la profondeur qu'il doit posséder.

En même temps que le chlorure d'argent se réduit à l'état métallique, la combinaison argentico-organique se réduit également et forme une sorte de laque insoluble qui, s'hydratant ensuite au contact des fixateurs alcalins, communique à l'épreuve une coloration rouge très-prononcée.

C'est l'application de ces fixateurs qui ouvre la deuxième phase des manipulations qu'exige la photographie positive.

POUTRELLE EN FER LAMINÉ

Par M. L. ACKERMANS

(PLANCHE 362, FIGURE 11)

Ce genre de poutrelle diffère des poutrelles actuellement en usage, en ce que les battées sont à côtés inégaux, c'est-à-dire que l'une des extrémités de la poutrelle présente, à la fois, une moins large embase, une saillie moins forte, et va en diminuant d'épaisseur. Si maintenant on applique des poutrelles de ce genre, accolées deux à deux, comme l'indique la fig. 11, ce sera la poutrelle supérieure A, par exemple, qui devra soutenir la voûte, et la poutrelle B qui formera contre-gitage ; ces deux poutrelles sont reliées au moyen de boulons et d'écrous, par de doubles frettes en fer *c* et *c'*.

Ce mode de construction donne comme résultat, suivant l'auteur, une force de résistance considérablement augmentée, jointe à une grande économie, tout en permettant d'épauler les voûtes d'une manière facile, uniforme, solide et rapide.

FABRICATION DU SUCRE.

NOUVEAU MODE D'EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVE

Par MM. LOFFLER et SCHULTZ.

Dans le numéro de juin dernier, page 301, nous avons publié, d'après le *Journal des fabricants de sucre*, un mémoire de MM. Löffler et Schultz, dans lequel les auteurs examinaient les différentes méthodes en usage pour extraire le sucre de la betterave, et qui se terminait par la communication de résultats obtenus à l'aide d'un nouveau procédé de leur invention. Voici, d'après le même journal, en quoi consiste ce procédé :

L'atelier des presses n'est point changé ; mais les betteraves sont râpées et pressées sans eau ; le jus est donc obtenu dans son état naturel, et il y a, par conséquent, avec cette méthode, un volume de pulpe de 23 p. 100 moindre à presser, d'où il résulte que la somme du travail effectué augmentera dans cette proportion.

Ces pulpes, une fois pressées, sont soumises à l'action d'une râpe tout à fait simple, qui a pour but de les réduire et désagréger ; elles ont alors l'apparence d'une sciure grossière. Ces pulpes, ainsi désagrégées, sont placées dans un filtre ou récipient cylindrique et tassées avec un pilon de bois autant qu'on pourrait le faire avec la main.

Ces filtres, composés de simples feuilles de zinc, sont clos à la partie supérieure, comme des macérateurs. Leur dimension, pour répondre à un travail de mille quintaux de betteraves par jour, est de 2 à 2 pieds 1/2 de diamètre sur 5 à 6 de hauteur, et la durée de l'opération fait qu'à chaque heure un filtre est rempli. Le premier filtre chargé, on fait pénétrer lentement de l'eau de bas en haut jusqu'à ce qu'il soit plein ; étant muni d'un faux fond, et la partie supérieure étant aussi revêtue d'un diaphragme, la distribution de l'eau se fait d'une manière égale. Ce n'est autre chose, on le voit, qu'un système de macération. La marche du jus est la même que dans le système ordinaire. Les six ou huit filtres qui forment l'appareil sont en communication de bas en haut et de haut en bas.

Dans le premier vase ou filtre, l'eau s'est imprégnée de manière à marquer 3 à 4 degrés ; elle arrive à 6 ou 8 Beaumé à la fin de l'opération.

Quand un filtre est épuisé, il est vidé, puis rempli de nouveau et traité méthodiquement de la même manière que s'il s'agissait de cossettes de betteraves, à cette différence qu'ici le véhicule du jus est l'eau froide et pure.

Les pulpes macérées sont alors aisément pressées et épuisées, et il faut remarquer ici que, bien qu'elles aient été humectées d'eau, elles ne représentent guère que le quart ou au plus le tiers du volume des pulpes obtenues par le procédé ordinaire.

Ce travail de presses n'est pas, d'après les auteurs, aussi considérable qu'on serait porté à le croire, s'appliquant à une matière, convenablement épuisée et à peu près entièrement dépouillée de son sucre. Le jus exprimé n'en accuse que de faibles traces ; il est sous tous les rapports irréprochable, et chose

capitale, ne contient pas de mucilage, parce que l'eau employée de cette manière n'entraîne point les matières organiques, ou du moins ne les dissout pas.

Il est indispensable, comme dans tout système de macération, du reste, que la filtration se fasse de bas en haut; s'il en était autrement, l'effet serait contraire au but qu'on se propose. Le jeu de l'appareil est inutile à expliquer, tant il est connu. Bornons-nous à dire que la pression ne doit jamais se faire mollement; plus la pression est vive, mieux se fait le déplacement du jus. On laisse le jus couler aussi vite et aussi longtemps qu'il est nécessaire, et le coulage se règle sur la densité qui ne doit être ni trop forte ni trop faible, quelque chose comme 6 degrés.

Le diaphragme supérieur a un rôle indispensable; il sert à maintenir et à retenir les pulpes qui seraient enlevées par la pression intérieure et viendraient obstruer les tuyaux et les robinets.

Le nombre de filtres employés est de quatre ou de six, suivant l'importance ou la durée de la fabrication; chaque filtre met à s'épuiser environ une heure. Pour 100 quintaux de betteraves, les inventeurs n'établissent que six de ces vases d'épuisement; c'est la proportion adoptée par eux dans la dernière campagne. La râpe dont il se servent pour préparer la pulpe est d'une construction très-simple, demande très-peu de force pour être mise en mouvement; les lames peuvent durer toute la campagne. La main-d'œuvre, dans ce système, est très-peu importante.

Pour nous résumer, le procédé Schultz et Löffler consiste dans le râpage et la pression de la betterave sans eau; dans la reprise et le traitement de ces premières pulpes par un procédé de macération à l'eau froide; enfin dans l'expression complète, au moyen de la presse, du jus qui reste dans ces résidus. Les auteurs s'applaudissent des résultats qu'ils ont obtenus dans le cours de la dernière campagne, tant sous le rapport de l'épuisement de la betterave que sous celui de la facilité plus grande dans le travail des jus, et pensent que cette méthode nouvelle se recommande à l'attention de nos habiles et intelligents fabricants indigènes.

PROCÉDÉ DE TANNAGE ACCÉLÉRÉ

Par M. VANDERKINDÈRE

Les peaux fraîches, en tripes ou salées, étant amenées à l'état où on les met actuellement dans les fosses, l'auteur, pour arriver à leur donner les qualités et la souplesse des meilleurs cuirs marchands, les traite en dehors des fosses de l'une ou l'autre des manières suivantes :

Premier procédé. — Employer pour une peau de poids moyen :

1° 1 kilogramme de cachou ; 2° 250 grammes de la crème de chaux qui, se formant en nappe à la surface du lait de chaux exposé quelque temps à l'air, paraît être un mélange de carbonate et d'hydrate de chaux.

Deuxième procédé. — Employer de même pour chaque peau :

1° 1 kilogramme de cachou ; 2° 125 grammes de dividivi employé à froid.

Les proportions étant convenablement établies, il suffit de plonger dans la dissolution de ces matières, les peaux de telle sorte qu'elles y plongent complètement, et les retourner de temps en temps.

MOTEURS A VAPEUR

MACHINE LOCOMOBILE DE TRACTION

Par MM. BRAY et C^{ie}, Constructeurs à Londres

(PLANCHE 363, FIGURES 1 à 3)

L'idée d'appliquer la vapeur à des machines locomobiles, capables de se transporter sur les routes ordinaires, en remorquant un ou plusieurs véhicules, n'est pas nouvelle, comme on sait; des essais déjà anciens le constatent (1); mais le succès des locomotives sur les voies ferrées, qui résulte de l'avantage incontestable que présente à la traction les chemins de fer, paraissait avoir fait abandonner le projet consistant à faire circuler les voitures à vapeur sur les routes pavées ou macadamisées (2).

En Angleterre, comme la dernière Exposition universelle l'a constaté, divers inventeurs sont revenus à ce projet; mais la plupart en suivant un autre ordre d'idée, c'est-à-dire que ce ne sont plus des machines destinées à faire concurrence aux voitures qui transportent des voyageurs ou des marchandises qu'ils ont voulu exécuter, mais simplement de petites locomotives-tenders, dites *traction-engine*, capables de remorquer à une très-faible vitesse des poids considérables.

Un assez grand nombre de machines de ce genre fonctionnent, paraît-il, en Angleterre, soit pour le transport de combustibles aux usines dépourvues de voie de fer, soit pour alimenter, comme réseau secondaire, les stations de chemins de fer avec le produit de ces usines, soit encore pour le déplacement des grands poids dans les docks et dans les ateliers. Ce mode de transport donnerait surtout dans les pays de montagnes une économie appréciable sur la traction au moyen de chevaux.

(1) Il existe au Conservatoire un modèle de voiture à vapeur inventée par M. Gugnot, qui date de 1770.

(2) Il y avait aussi à l'Exposition de Londres deux voitures à vapeur destinées au transport des voyageurs à grande vitesse, l'une assez élégante, peinte et vernie, exposée par MM. Yarrow et Hilditch; cette machine pouvait contenir 12 voyageurs et devait parcourir 20 kilomètres à l'heure sur route ordinaire; elle était à quatre roues suspendues sur des ressorts, les cylindres à vapeur, au nombre de deux, étaient placés sur le tablier et les pistons actionnaient directement les roues motrices par des bielles. L'autre machine, de MM. Gurnel et Marshall, n'avait que trois roues, celle d'avant servant de gouvernail; elle était à traction directe sur l'arbre coulé des roues motrices d'arrière.

Les deux machines de traction les plus remarquables qui figuraient à l'Exposition de Londres étaient celles de MM. Aveling et Porter, de Rochester, et celle de M. Bray, dont nous donnons le dessin pl. 363.

La première est construite, comme nos locomobiles ordinaires, avec un seul cylindre monté sur le corps de la chaudière; l'arbre coudé actionné par la tige du piston est muni d'un volant-poulie destiné à transmettre, au besoin, le mouvement à des machines ou à des outils quelconques.

Cette machine est montée sur quatre roues, deux grandes à l'arrière avec empreintes saillantes extérieurement aux cercles des jantes, pour pouvoir s'engager dans le sol, et deux plus petites roues formant un avant-train articulé, qui est muni à l'avant d'une cinquième petite roue à biseau, servant de gouvernail. Une des deux roues d'arrière reçoit le mouvement d'une chaîne de Galle actionnée par un pignon commandé par l'arbre moteur, après un ralentissement obtenu par l'intermédiaire de deux engrenages.

Un tender, pouvant contenir l'eau et le charbon nécessaires pour un voyage de 12 à 15 kilomètres, est disposé à l'arrière de la machine dont il fait partie. Deux hommes sont employés pour la manœuvre en route, le chauffeur monté sur le tender, et le conducteur qui se place à l'avant, en tenant à la main le levier au moyen duquel il déplace la roue gouvernail à biseau reliée à l'avant-train, à la place qu'occupe ordinairement la barre d'attelage.

Comme ces petites locomotives sont destinées à remorquer de fortes charges sur des rampes qui peuvent être de 15 à 16 centimètres par mètre, il est nécessaire, puisqu'il faut également qu'elles puissent les descendre, qu'elles soient munies de freins puissants actionnés aisément par le chauffeur.

La machine de M. Bray, dont nous donnons le dessin pl. 363, est construite dans des conditions analogues à celles de MM. Aveling et Porter; mais elle est encore plus spécialement appropriée au déplacement des grands poids dans les usines.

La fig. 1 représente cette machine en section longitudinale;

La fig. 2 est un plan vu en-dessus de sa partie arrière;

La fig. 3 est une section transversale, passant par l'axe des roues motrices, suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

Les dispositions générales de cette machine ne diffèrent pas sensiblement, comme on voit, de celles des petites locomotives en usage dans quelques grandes exploitations; le corps cylindrique A de la chaudière est muni de ses tubes α communiquant, d'un côté, avec la boîte à feu B, et du côté opposé avec la boîte à fumée C, qui

laisse les produits de la combustion s'échapper par la cheminée C' montée au-dessus, comme d'ordinaire.

La boîte à feu est complètement entourée d'eau et est pourvue de la grille *b* destinée à recevoir le combustible, et des portes *b' d'*, l'une donnant accès dans le foyer et l'autre à l'intérieur du cendrier D.

Sur une même plaque d'assise en fonte E, appliquée sur la demi-circonférence de la chaudière, sont fixés les deux cylindres à vapeur E', et les trois paliers *e* supportant l'arbre coudé à double manivelle F.

Cet arbre reçoit le mouvement des pistons qui se meuvent dans les cylindres, par l'intermédiaire des bielles à fourches *f* guidées par les glissières *f'*, également fixées sur la plaque d'assise.

La vapeur est amenée dans les boîtes de distribution *e'* des cylindres, par les tuyaux F' qui la prennent dans le dôme G formant réservoir. Une soupape *g* est appliquée à la bifurcation de ces tuyaux pour interrompre la communication de la vapeur du dôme au cylindre. Cette soupape peut être ouverte ou fermée à volonté, soit de l'avant, soit de l'arrière, en agissant sur l'un ou sur l'autre des volants G' fixés aux extrémités de la tige horizontale *g'*, laquelle est munie d'une petite roue *h* qui commande le pignon *h'* fixé sur la tige de la soupape.

Le tiroir de distribution de chaque cylindre est commandé par deux excentriques *i*, calés sur l'axe moteur, et par l'intermédiaire d'une coulisse de Stephenson *i'*, que l'on manœuvre à l'aide du levier à main H, lorsqu'on veut opérer le changement de marche, soit de l'avant en arrière, ou *vice versa*.

Sous la chaudière est disposé le réservoir H' contenant l'eau d'alimentation, qui peut y être introduite, soit par un injecteur-Giffard, soit par une pompe actionnée par l'arbre moteur.

L'ensemble de la machine est monté sur un châssis composé de deux longerons doubles, intérieurs et extérieurs I et I', en forte tôle, reliés par deux planchers latéraux de même métal J.

Les longerons extérieurs I', ou plaques de carde, formés de plusieurs épaisseurs rivées, sont fixés, du côté des grandes roues motrices R, à des chapes en fer *j*, munies des ressorts de suspension *j'* (fig. 2 et 3), et reposent à l'avant sur une paire de petites roues R', dont l'essieu est fixé sur un avant-train articulé.

Celui-ci est composé d'une pièce évidée en fonte J', reliant les extrémités des deux plaques de carde I', et portant la cheville ouvrière *k*, laquelle est vissée au centre d'une sorte de lanterne K reliée à l'essieu, et fondue avec une roue à denture hélicoïdale *k'*.

Cette roue engrène avec une vis sans fin, dont l'axe horizontal est

muni du petit pignon d'angle l , engrenant avec un pignon semblable fixé à l'extrémité inférieure de l'arbre vertical K' .

A la partie supérieure de ce dernier est calé un autre pignon d'angle, qui engrène avec celui l' , dont l'axe est garni du volant à main L , placé à la disposition du conducteur de la machine, lequel se tient au-dessus de l'avant-train sur le plancher M ; latéralement à celui-ci sont appliqués les échelons en fer M' , qui lui permettent d'arriver aisément sur la plate-forme.

Arrivons maintenant à une des dispositions essentielles qui est le caractère original de cette machine, disposition qui a pour but d'empêcher les roues motrices R de *patiner*, c'est-à-dire de tourner sur place sans qu'il y ait déplacement ou propulsion, en donnant à ces roues plus ou moins d'adhérence, à volonté, suivant les besoins.

Disons d'abord que les grandes roues sont commandées directement par l'arbre moteur F , au moyen de deux pignons m (fig. 3), qui engrènent chacun avec une denture intérieure r fondue avec la jante des grandes roues.

Cette jante est, en outre, percée sur toute sa périphérie d'un certain nombre de trous, dans chacun desquels est engagée une forte dent n , reliée au moyen d'une bielle en fer N , articulée à ses deux extrémités, à un collier d'excentrique n' , entourant le moyeu de la roue.

Ce moyen est ajusté à frottement doux sur un tourillon à gorge excentrée, traversée par la fusée de l'essieu et fondue avec la roue à denture hélicoïdale o , qui engrène avec la vis sans fin o' . Celle-ci est fixée à l'extrémité inférieure d'un arbre vertical p , dont l'extrémité supérieure est munie d'un petit volant à main P placé à la disposition du machiniste.

On a déjà compris, sans doute, que c'est en donnant une saillie plus ou moins grande aux dents n que l'on obtient plus ou moins d'adhérence, et que la sortie de ces dents est déterminée par la disposition de l'excentrique n' qui entoure le moyeu.

A l'aide du volant à main P , on manœuvre à volonté cet excentrique, de manière à ce que le maximum de saillie ait lieu en tel point de la circonférence qu'il est nécessaire pour donner au véhicule l'adhérence suffisante à sa translation.

Si le sol est très-meuble, par exemple, les dents devront mordre fortement et l'excentrique sera placé de manière à ce que ce soit celles en contact en ce moment avec le sol qui désaffleure la jante. Si, au contraire, le poids de la machine elle-même est suffisant pour donner l'adhérence, l'excentrique devra être tourné diamétralement opposé, de façon à ce que les dents n se trouvent en saillie à la partie supérieure de la roue.

Lorsque l'appareil doit servir aux manœuvres d'atelier, on lui fait traîner une grue à vapeur, on l'équipe des cordages nécessaires pour opérer au besoin par traction, et, en débrayant ces roues, on peut aussi s'en servir comme une locomobile ordinaire pour actionner toutes espèces d'outil.

Le poids de cette machine est d'environ 9500 kilogrammes, et la charge qu'elle peut remorquer est estimée à 25000 kilogrammes.

Une de ces machines est en usage à l'arsenal de Woolwich, et donne des résultats des plus satisfaisants. Une autre a fait un service actif à l'Exposition universelle de Londres, pour effectuer la translation de divers appareils pesants et volumineux.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE

Par MM. NUGUES et DENIMAL, à Lille

Les auteurs ayant observé que la chaux, à l'état de combinaison avec le sucre, défèque comme la chaux seule, les jus de betterave et même, à poids égal, rend ces jus plus alcalins, se servent du sucrate pour déféquer, et remplacent tout ou partie de la chaux nécessaire à la défécation par son équivalent en sucrate.

Si la quantité de sucrate à employer est trop petite pour suffire à la défécation de tous les jus, ou si cette défécation n'est pas au gré des expérimentateurs suffisamment limpide, ils défèquent avec une partie de sucrate et une partie de chaux. Si, au contraire, la quantité de sucrate est trop grande, on met le surplus dans la chaudière à saturer, en les mêlant à mesure avec le jus.

On peut même, si on le préfère, mettre tout le sucrate dans la chaudière à saturer, au lieu de celle à déféquer, ceci pour le cas où les betteraves difficiles à travailler, s'accommoderaient mal du sucrate à la défécation.

De quelque manière que l'on opère, le sucrate est ainsi remis successivement dans le travail, c'est-à-dire que les sirops, au lieu d'être recuits pour donner des troisièmes ou quatrièmes jets, sont incessamment et régulièrement repris et mêlés aux premiers jets.

PROCÉDÉ DE TAILLAGE DES LIMES NEUVES OU VIEILLES

Par M. ROEHN

(Brevet belge du 21 août 1863)

L'auteur a imaginé de faire agir les courants positif et négatif d'une pile avec deux intensités différentes, et il a trouvé l'exécution de cette idée tout à fait nouvelle au point de vue de la différence de conductibilité des métaux. Il a choisi dans la série des conducteurs électriques, le cuivre et le fer; le premier, comme ayant un pouvoir qui peut être représenté par 100; le second comme en ayant un égal à 13,8.

Il applique le cuivre comme conducteur du courant positif, et le fer comme conducteur du courant négatif.

Dans une caisse en bois, garnie intérieurement de gutta-percha, de plomb ou de tout autre matière inattaquable par les acides, on verse une certaine quantité d'eau, dans laquelle on a mis préalablement assez d'acide sulfurique pour que la solution marque 10 à 15° à l'aréomètre. On élève suffisamment le niveau du bain pour que les limes et les objets qui doivent être creusés y plongent entièrement.

S'il s'agit de limes, l'acide dilué doit mouiller toute la partie métallique, sans venir toucher les manches dans lesquels a lieu le contact de l'acier avec le crochet conducteur de cuivre rouge, qui amène le courant électrique des barreaux en laiton; c'est à ces barreaux qu'est communiqué l'électricité au moyen des fils polarisateurs qui communiquent avec les piles productrices du fluide.

On peut faire usage de piles quelconques.

Un des fils conducteurs est en cuivre rouge, le plus pur possible; l'autre est en fer: le premier représente un pouvoir électrique de 100, le second une puissance conductrice de 13,8.

Le premier est toujours employé à conduire le courant positif, le second à diriger le courant négatif.

Ces deux courants sont changés alternativement et ne fonctionnent dans le même sens qu'une demi-heure, de manière à ce que le pôle positif remplace celui négatif et *vice versa*, chaque demi-heure, et que, par suite, les limes soient électrisées positivement et négativement, au fur et à mesure que le tour de chacune arrive d'être creusée et nettoyée.

On opère ce changement à la main ou par un mécanisme facile à imaginer, tel que celui d'une pendule, dont l'échappement sert à cet effet.

PRODUCTION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

Par M. ELMER

M. Elmer s'est fait breveter en France, le 29 août 1863, pour des perfectionnements dans la production des gaz d'éclairage, qui ont pour objet d'utiliser ceux des produits gazeux liquides et solides, qui sont aujourd'hui sans valeur pratique, en les changeant en gaz d'éclairage (de manière que le carbone et l'hydrogène qu'ils contiennent prennent dans la pratique une valeur pour le fabricant), et de produire aussi un gaz d'éclairage ayant une puissance éclairante plus forte que celle obtenue d'ordinaire.

Les perfectionnements comprennent trois parties distinctes.

La première partie consiste dans le procédé de changer en gaz éclairant les produits liquides obtenus dans la fabrication du gaz, en les décomposant par la chaleur, en présence des carbures légers d'oxygène ou d'hydrogène abandonnés par la matière pendant la dernière partie de la distillation.

La deuxième partie consiste dans le procédé de fabriquer le carbure gazeux d'hydrogène, appelé *acétylène*, en décomposant les hydrocarbures liquides à une haute température, en présence d'hydrogène chaud produit, soit par la décomposition d'eau dans le même vase dans lequel l'hydrocarbure est décomposé, ou produit dans un vase séparé, et introduit pendant qu'il est fortement chauffé dans le vase dans lequel a lieu la décomposition de l'hydrocarbure.

La troisième partie consiste dans le procédé de fabriquer l'acétylène en soumettant le carbone, déposé à une température élevée, en présence d'hydrogène chaud, produit par la décomposition d'eau dans le même vase dans lequel est contenu le carbone déposé, ou produit dans un vase séparé, et introduit, chauffé à un haut degré, dans le vase contenant le carbone déposé.

Voici quelle est la manière de procéder, quand on applique l'invention à la fabrication du gaz d'éclairage avec du cannel, *coal* anglais. On emploie l'appareil ordinaire et on y fait les additions suivantes :

1° On place une cuve au-dessus du niveau de la cornue pour contenir les produits liquides à employer ;

2° On applique un tube alimentateur à chaque cornue pour l'alimenter des produits liquides de la cuve, et ce tube alimentateur est pourvu d'une valve ou d'une tige à vis conique (ainsi que cela se pratique dans la fabrication du gaz de résine) pour régler l'alimentation ;

3° On emploie une chaudière à vapeur pour engendrer la vapeur, et un tube alimentateur, dans lequel est ajustée une valve, qui part de la chaudière et se rend sur chacune des cornues, de manière que la vapeur puisse être fournie en quantité réglée ;

4° Une partie du tube de décharge, par lequel passent les produits de la distillation destructive, venant de la cornue, est en verre, de forme sphérique, avec becs ou embouchures pour se relier avec le bout du tube, de manière que la présence de la vapeur d'eau (si quelque portion échappe à la décomposition) se signale par l'effet de sa condensation sur la surface du verre ;

5° Un petit tube à gaz, avec un bec et un robinet d'arrêt, est appliqué à chaque cornue ou à son tube de décharge, de manière qu'on peut s'assurer de la qualité du gaz pendant l'opération, en le faisant brûler.

MORDANT FIXATEUR DE L'ANILINE ET D'AUTRES MATIÈRES COLORANTES

Par M. SCHULTZ

M. Schultz s'est fait breveter, le 5 août 1862, pour un nouveau mordant, qui a pour but de remplacer l'albumine, le gluten, le tanin, et autres matières en usage pour la fixation des couleurs extraites du goudron de houille.

Ce produit est un composé d'acétate d'alumine et d'arsénite de soude.

Son obtention a lieu pour le mélange à froid, de 4 grammes de violet d'aniline du commerce, en poudre ; 1/4 de litre d'acétate d'alumine à 10 degrés Baumé, et 20 grammes d'arsénite de soude. On épaisait ce mélange cuit à part avec de l'eau.

La quantité d'amidon introduite dans ce mélange est plus ou moins grande, selon que la matière colorante doit être plus ou moins foncée, c'est-à-dire qu'il faut moins d'amidon pour la couleur foncée, et plus d'amidon pour la couleur claire.

Pour imprimer, on doit préférer mélanger ensemble l'arsénite de soude, l'acétate d'alumine et la matière colorante ; le tissu imprimé avec le composé, est vaporisé. Les diverses substances peuvent, cependant, être employées séparément. Dans la teinture, il semble préférable d'appliquer, d'abord, sur le tissu ou la fibre, un mélange d'arsénite de soude et d'acétate d'alumine, puis passer après le tissu ou la fibre dans le bain de teinture, à la manière ordinaire.

Au lieu d'acide arsénieux, ou de sels, ou de composé d'antimoine, comme aussi des sels ou composés en dérivant, on peut employer des sels ou composés d'étain, et ceux-ci aussi sont employés en combinaison avec l'alumine, comme il est dit plus haut.

En outre, de son emploi avec l'aniline, la fuschine ou autres couleurs, pour en obtenir la fixation, le nouveau mordant est aussi convenablement utilisé pour la préparation des laques.

PROCÉDÉ DE MÉLANGE DE FILS DE DIVERSES COULEURS

DE MÊME NATURE OU DE MATIÈRES DIFFÉRENTES

Par M. VIGOUREUX

Le procédé, breveté le 23 avril 1863, consiste à ajouter aux matières longues qui se préparent pour la filature par les étirages, des filaments courts non susceptibles seuls de recevoir des étirages, en vue de faire des mélanges de diverses couleurs, et d'un aspect tranché.

Si l'on vient à mélanger, par exemple, une laine longue peignée, mérinos, qualité fine, d'une couleur, avec du poil court de mohair blanc ou d'une autre couleur tranchant sur celle de la laine, l'effet du mélange sera très-tranché, tant par la couleur opposée que par le brin gros et brillant du poil de mohair. Pour toutes autres matières, l'une à poil long et l'autre à poil court, l'effet du mélange sera plus ou moins tranché, selon que les matières sont plus ou moins opposées de couleur ou de brin plus brillant.

Le caractère essentiel du procédé de l'auteur, pour en bien définir la portée, peut se formuler de la manière suivante :

1° La détermination de la longueur du teint de la matière, en tout ou en partie de la couleur ou des couleurs appelées à marquer en opposition avec le fond de la couleur du mélange, et de la matière qui doit rester dans cette longueur.

2° Dans la détermination de la plus petite longueur du ou des teints, des matières plus généralement découpées, non susceptibles, par les moyens de filature connus jusqu'à ce jour, de se soutenir seules régulièrement aux machines à étirer, de manière à faire du bon fil, susceptible d'être convenablement travaillé, pour les mélanger et les étirer, comme il est dit plus bas, en vue de former des effets de couleurs d'opposition très-raccourcis, cendrés, pointillés, sans veines allongées, sur du fil lisse et des tissus ras, mélangés d'une ou de plusieurs couleurs. Articles dont la source possible en filature par machines à étirer, d'un composé de mêmes ou de différentes matières longue soie, appelées à recevoir, dans leur ensemble de consistance, les filaments précités de petite longueur, pour leur donner la solution nécessaire, et être entraînés, étant réunis sur les étirages. Résultat obtenu en précisant le genre de fil mélangé, afin d'en obtenir un fil genre lisse et glacé, à effets de couleurs uniformément mélangées, avec distribution de cendrés ou de pointillés, provenant du plus grand nombre de poils qui se mettent sur la surface du fond, naturellement debout, surtout pour deux coupés qui ne peuvent plus se replier sur eux-mêmes.

3° Le fil obtenu sur deux matières longues, grosses, brillantes, même en fil et découpées, que l'auteur emploie plus généralement, et celles courtes par leur nature, par des étirages qu'elles ne pourraient jamais supporter, sans les additionner d'autres matières longues, pour leur venir en aide et les soutenir dans les opérations des machines à étirer, indispensables ici au mode des mélanges à plusieurs matières et couleurs sur fils lisses.

DISTILLATION DES ROGNURES DE ZINC

ET DES DÉCHETS PROVENANT DES OPÉRATIONS GALVANOPLASTIQUES

Par M. DARLINCOURT

Ce procédé, breveté en Belgique, consiste, lorsque l'on traite les plaques de vieux zinc ou de rognures de zinc non fondues déjà, à les casser par petits morceaux, et à les introduire dans des mouffles garnies de leurs bottes coudées communiquant avec les pots ou godets, ou dans les cornues et dans les fourneaux contenant les pots du système adopté dans les usines de la Vieille-Montagne, et puis, en plaçant d'abord dans ces mouffles, cornues ou pots, un lit de coke ou d'escarbilles, un lit d'oxyde de zinc provenant du laminage de ce métal ou des cendres nommées *vertes*, provenant déjà du traitement des oxydes de zinc, on introduit ces diverses matières dans les mouffles, cornues ou pots par l'orifice des bottes coudées, où se trouve une tuile en fer avec des cuillères construites *ad hoc*, cette botte conduisant et reposant dans les godets ou pots en terre réfractaire placés sur la table en fonte du tonneau.

À défaut de ces diverses matières mélangées et par lits, on peut se servir du lit de marne, de craie, de cendre, et aussi de lits de charbon de terre concassé, et même de charbon de bois.

À la suite de perfectionnements apportés au procédé primitif de distillation des rognures, M. Darlincourt a pu supprimer entièrement et parfaitement les lits d'escarbilles, de coke et résidus de zinc et oxydes verts ; il introduit le métal pur de zinc, rognures et plaques, scories et résidus provenant de la galvanisation sans aucun mélange quelconque, et la distillation a lieu complètement.

L'auteur a aussi fait un changement important dans la fabrication des mouffles et cornues qui sont placées dans le fourneau silésien ; il ferme complètement et hermétiquement l'ouverture qui se trouvait dans le bas des mouffles et des cornues, après leur travail, et aujourd'hui, les mouffles et cornues se trouvent entièrement closes, sauf l'ouverture réservée pour recevoir les bottes coudées.

FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

AVEC DE LA FONTE PRISE A L'ÉTAT DE DIVISION

Par M. DE ROSTAING, à Paris

Par ce mode de fabrication, breveté en France, le 7 avril 1863, on supprime le finage et le puddlage, en économisant tout le combustible consommé jusqu'ici dans ces deux opérations, de même qu'on supprime avec le puddlage la main-d'œuvre la plus pénible dans le traitement actuel de la fonte pour sa transformation en fer ; ils consistent :

1° A agglomérer, en masse ou bloc d'un certain volume, la fonte prise à l'état de division ;

2° A introduire cette agglomération dans un four à réchauffer, où, sous l'action oxydante de l'air et des flammes, s'exerçant sur un corps poreux, les parcelles de fonte se décarburent rapidement et passent à l'état de fer ;

3° A soumettre cette agglomération, dès qu'elle est parvenue à la chaleur du blanc soudant, à l'action (d'abord modérée, puis successivement de plus en plus énergique) d'un marteau-pilon, pour rapprocher les parties divisées, et établir entre elles un plus grand nombre de points de soudure.

Après ce rapprochement, qui peut aussi être effectué au laminoir ou dans un moule, à l'aide d'une presse, afin d'éviter les choes brusques du marteau-pilon, la masse agglomérée se comportera au corroyage ultérieur exactement comme la bulle ou loupe, quand elle a été cinglée au sortir du four à puddler.

Quant à la fabrication de l'acier, les moyens de l'auteur consistent à agglomérer la fonte prise à l'état de division, en l'humectant et la comprimant à froid dans un moule ; mais au lieu d'introduire le bloc dans un four, au contact direct de l'air et des flammes, on devra, au contraire, prendre toutes les précautions pour éviter une nouvelle oxydation qui viendrait détruire le dosage déjà calculé, lors de la compression à froid, pour produire telle ou telle qualité d'acier, selon les réactifs employés et le degré de division des parcelles de fonte concourant à la composition du bloc.

Pour opérer la fusion de ces blocs, on devra donc les plonger dans un bain de laitier ; si l'on veut fondre au four à réverbère, on les introduira dans des creusets recouverts, en faisant usage de fours ordinaires de fusion pour acier.

FABRICATION DE LA PÂTE A PAPIER

Par MM. VANDEVIERE et MULLER

La fabrication de cette nouvelle pâte, qui a fait le sujet d'une demande de brevet en Belgique, est obtenue de la manière suivante :

On prend les épingles, aiguilles de pins et de sapins telles qu'elles se trouvent dans les sapinières ; on les fait bouillir dans une chaudière pendant plusieurs heures.

Ces épingles ou aiguilles ainsi trempées et ramollies, sont jetées dans des cylindres où elles sont aplaties. En sortant de là, elles passent dans d'autres cylindres armés de pointes d'acier et très-rapprochés, où elles sont défilées et désaglutinées.

Si l'on opère sur des aiguilles vertes, il faut les ramollir à la vapeur ou les faire bouillir énergiquement avant de les travailler dans les cylindres. Après avoir subi l'action de ces cylindres, les aiguilles sont introduites dans un récipient où on les fait bouillir dans une lessive de sel de soude et de savon brun.

Aussi longtemps qu'on n'obtient pas une lessive claire et limpide, on renouvelle l'opération. Après ce traitement, les aiguilles sont soumises à l'action de la machine à fouler pendant un temps nécessaire pour obtenir un produit parfaitement pur.

Ce résultat obtenu, la matière, encore humide, est de nouveau placée dans les cylindres armés de pointes pour diviser les épingles jusqu'à ce qu'elles deviennent souples et laineuses.

Le blanchiment de cette pâte s'opère par les procédés ordinaires usités dans les fabriques de papier.

Quant à la fabrication de la pâte de mousse, voici comment on opère : on a soin de laver parfaitement la mousse, puis on la fait bouillir dans une lessive dont la composition est la même que celle employée pour les épingles, sauf le degré de force qui peut varier. Ce procédé se rapproche beaucoup de celui qui précède, mais, pour la pâte de mousse, on n'est pas obligé de prolonger si longtemps le travail dans les cylindres pour obtenir une bonne pâte.

APPLICATION DE LA PHOTOGRAPHIE

SUR TOILE DE PEINTURE A L'HUILE

Par M. de RUMINI

L'invention de M. de Rumini a pour objet la reproduction, au moyen de la photographie, sur les toiles préparées pour la peinture à l'huile dites *toiles imprimées*, des portraits, paysages, monuments, croquis, natures mortes, avec augmentation ou diminution facultative de l'objet reproduit, et dont le but spécial est d'éviter aux peintres à l'huile de faire le dessin à la main sur la toile de leurs tableaux.

Préparation pour la photographie au charbon. — On couvre la toile avec un liquide composé de bichromate de potasse, 15 grammes; gélatine, 20 grammes; eau distillée, 100 grammes. Le mélange de ces ingrédients se fait à chaud, au bain-marie; il s'applique à chaud sur la surface de la toile, où on l'égalise avec une baguette de verre et l'on fait sécher.

Préparation de la toile au collodium albuminé. — On recouvre la toile d'une couche de collodium photographique, de la même manière qu'on en recouvre une glace; lorsque l'alcool et l'éther contenus dans le collodium se sont à moitié évaporés, on recouvre la couche de collodium d'une couche d'albumine bromo-iodurée, ainsi préparée: albumine, 100 grammes; eau, 100 grammes; iodure de potassium, 2 grammes; bromure, 1 gramme; l'emploi du collodium n'a pour but que de servir à étendre l'albumine également sur la toile, son état d'humidité le permettant.

La couche de collodium étant sèche, on aurait la même difficulté d'y étendre l'albumine que sur la toile grasse.

La couche d'albumine complètement sèche, on la sensibilise et la coagule avec une solution appliquée au moyen d'un tampon de coton, composée de: eau distillée, 100 grammes; nitrate d'argent, 10 grammes; acide acétique, 100 grammes.

On la soumet ensuite à un lavage d'eau pour enlever l'excès de nitrate. La toile complètement sèche est exposée derrière le microscope solaire, à l'action du cliché à reproduire, jusqu'à ce que, en approchant, on y voie l'image faiblement dessinée.

L'image est développée au moyen d'une solution d'acide gallique saturée; l'action de l'acide gallique est arrêtée au moyen d'un lavage à l'eau et fixée au moyen d'une solution d'hyposulfite de soude saturée. L'opération est terminée par un dernier lavage.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Académie des sciences. — Société d'encouragement. — Télégraphie électrique. — Enduit préservateur. — Conduits et tuyaux de cheminées. — Photographies appliquées à la décoration des globes de lampe. — Procédé d'extraction de l'huile des matières végétales et animales. — Moyen de communication entre le personnel d'un convoi de chemin de fer. — Appareil à râper le sucre. — Métier à tisser. — Percement du Mont-Cenis. — Exposition internationale à Dublin en 1865.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Régulateur électrique. — Tous les régulateurs de la lumière électrique sont des appareils d'une construction très-délicate et d'un prix fort élevé. En lisant la description de quelques uns de ces appareils, dit M. Mordret, il m'a semblé qu'on pourrait obtenir les mêmes résultats d'une manière plus simple et plus économique. L'instrument conçu par M. Mordret lui paraît réunir cette double condition de simplicité et de bon marché ; il pourrait être établi convenablement pour 30 à 40 fr., 50 fr. au plus. Quant aux résultats qu'il fournit, l'auteur les croit exactement les mêmes que ceux obtenus au moyen des appareils très-dispendieux de MM. Dubocq, Serrin (1), Foucault, etc. Comme les leurs, il permet de régler à volonté la hauteur du point lumineux ; cette hauteur une fois établie, la lumière reste fixe et constante. Les extinctions qui peuvent avoir lieu, tiennent à la nature impure ou peu homogène des charbons et non pas à la construction même de l'appareil. D'ailleurs, si l'arc vient à s'éteindre ou à faiblir, il se reproduit aussitôt. Cet appareil peut indistinctement fonctionner avec un courant de pile ou bien avec des courants d'induction non redressés. Sa solidité est extrême par cela que tous les rouages, ressorts moteurs, contre-poids, etc., sont supprimés.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Disque-signal. — Les signaux employés par les compagnies de chemins de fer pour assurer la sécurité du service, se divisent en deux catégories : les *signaux mobiles* et les *signaux fixes*.

Les signaux mobiles consistent en drapeaux et lanternes de diverses couleurs placés le long de la voie, auxquels sont jointes des lanternes à verres de couleur pour le service de nuit. Lorsqu'ils sont tournés perpendiculairement à la voie, ils commandent l'arrêt aux mécaniciens ; quand, au contraire, ils sont parallèles aux rails, ils indiquent que la voie est libre ; on les manœuvre, soit directement à la main, soit à distance au moyen de fils et de leviers ; quelquefois ils sont manœuvrés par la machine elle-même au moment de son passage devant le disque, ce sont alors des *signaux automoteurs* (1) ; c'est à cette dernière catégorie qu'appartient le disque imaginé par MM. Fleury et Brocot ;

(1) Dans le vol. XXVI, nous avons donné le dessin du régulateur automatique de M. Serrin.

il est destiné à être placé aux abords des stations ou à l'entrée des souterrains ; il se place à 800 mètres de la station ; un contre-poids sert à effacer les variations de longueur du fil de commande, à la suite des variations de température ; en outre, la disposition de l'appareil est telle que, si le fil casse, le disque se tourne lui-même à l'arrêt, ce qui n'a aucun inconvénient et prévient des dangers.

Dans ce système, le mât qui porte le disque n'est pas changé, relativement à ceux des disques ordinaires, mais les leviers de manœuvre et de rappel ont une disposition spéciale.

Voici, en principe, comment fonctionne ce signal : lorsqu'une locomotive vient à passer devant le disque, le boudin d'une de ses roues d'avant agit sur une pédale qui commande par des roues d'engrenage la tige du disque et le fait tourner, de telle sorte que la voie est fermée à l'arrière de ce train ; pour l'ouvrir avant le passage d'un autre train, on agit sur lui de la station au moyen d'un levier et d'un fil de transmission ; de même lors du passage de chaque train ou machine. Une plaque de fer, fixée à la chaîne ou au fil qui sert à manœuvrer le disque, indique, par sa position, qu'elle est celle du disque. C'est là un perfectionnement du signal self-acting de M. Limouze : on y a remplacé les deux fils de commande par un seul, mais en revanche, il a fallu avoir recours à des roues d'engrenage, et, de plus, on a un levier qui se manœuvre dans le même sens pour produire deux effets opposés. Ces nouveaux disques sont installés depuis trois ans sur la ligne de Vincennes.

Photomètre. — M. Deleuil fait une communication verbale sur la construction du photomètre de MM. Dumas et Regnault. Cet appareil est destiné à comparer le pouvoir éclairant du gaz avec celui d'une lampe, et, par suite, à contrôler la qualité du gaz fourni par les compagnies. Le gaz, dans cet appareil, est brûlé par un bec de Bengel-type ; la lampe est du système à modérateur qui coûte moins cher que les lampes Carcel ; elle a été construite comme un véritable instrument de précision pour brûler 42 grammes d'huile par heure ; elle est placée sur le plateau d'une balance photométrique, pouvant peser 6 kilog. et pouvant donner 1 centigramme exactement. Sur l'axe de l'aiguille de la balance est fixé un petit marteau destiné à frapper sur un timbre, quand l'aiguille de la balance se déplace, c'est-à-dire, quand la lampe a consommé la quantité d'huile correspondant au poids placé dans l'autre plateau.

On a ainsi deux flammes, celle du gaz et celle de la lampe, parfaitement semblables de forme, d'intensité, de hauteur, et à égale distance du plan photométrique, il est donc facile de connaître, au moyen d'un compteur, la quantité de gaz qui a été consommée pendant le temps nécessaire pour brûler un certain poids d'huile, et, par conséquent, on peut apprécier la qualité du gaz.

Depuis 1851, 25 de ces appareils ont été installés dans les bureaux de vérification du gaz de l'éclairage et dans les usines de la Compagnie Parisienne ; ils font chaque jour un service très-régulier et ils ont fait disparaître toutes les difficultés qui existaient autrefois entre la Compagnie et les particuliers ou la ville.

Production du tournesol. — M. Victor de Luynes expose à la Société le résultat de ses recherches sur la production du tournesol. Ce réactif, si employé par les chimistes et les industriels, s'obtient au moyen des lichens à orseille ; mais, jusqu'à ce jour, il n'a pas été préparé au moyen de l'orcine ; quelques chimistes paraissent même douter qu'il en dérive.

(1) Dans les vol. XVI et XXIII de cette Revue, nous avons donné les dessins et la description d'un système de signaux automatiques de l'invention de M. Baranowski.

M. Victor de Luynes a trouvé que le tournesol prenait naissance, lorsqu'on chauffe à une température de 60 degrés environ, pendant deux ou trois jours, un mélange d'orcine et d'un grand excès de carbonate de soude additionné d'une très-faible portion d'ammoniaque.

La liqueur bleue, ainsi produite, est saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique qui précipite la matière colorante qu'on lave et qu'on dessèche.

Le tournesol se présente alors sous la forme de petites masses solides, irrégulières, à reflets verdâtres et métalliques. Peu soluble dans l'eau pure, il se dissout rapidement dans l'eau légèrement alcoolisée. Cette solution est rouge; les alcalis le dissolvent en donnant une liqueur d'un beau bleu, qui passe à la teinte pelure d'oignon par l'addition d'un acide.

Cette matière est préférable au tournesol ordinaire, à cause de son inaltérabilité à l'état sec, et de la facilité avec laquelle se prépare sa solution. Comme elle est pure et exempte de toute substance étrangère, elle offre aux chimistes et aux industriels un réactif, dont la sensibilité et les indications sont toujours les mêmes; sa préparation, d'ailleurs, est facile et peu dispendieuse, depuis la nouvelle méthode que l'auteur a fait connaître pour obtenir l'orcine.

TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE.

M. J. Heilmann, fabricant de fils et de câbles électriques, à Mulhouse, s'est fait breveter, le 5 mars dernier, pour un système de *manipulateur automatique*, qui permet de composer les dépêches d'après l'écriture Morse, avec une précision que la manipulation ordinaire ne permet pas d'atteindre. Les traits ou les points, dont la combinaison constitue l'écriture Morse, sont obtenus à l'aide d'une chaîne formée de maillon à charnière, dont les *goupilles* sont repoussées par des touches, de façon à dépasser les chaînons; les goupilles, déplacées par les touches, viennent successivement opérer la fermeture et la rupture d'un circuit électrique, en agissant sur un levier servant de contact.

La chaîne passe sur une première roue servant à la guider pendant la manipulation, qui s'opère à l'aide de trois touches seulement, puis sur une seconde roue qui, en tournant, fait avancer les maillons.

L'avance d'une goupille produit un point, celle de trois goupilles ou trois points produit un trait; l'avance d'un chaînon, dont la goupille n'a pas été repoussée, produit un vide.

Un second système composé de goupilles indépendantes de la chaîne, mais fixées dans la roue qui la maintient, viennent tour à tour s'arrêter contre un buttoir. Chacune de ces dernières goupilles étant repoussée, permet à deux maillons d'avancer, et à la goupille suivante de venir prendre sa place; cette avance est produite par l'entraînement de la chaîne et de sa roue. Lorsque deux goupilles de la roue sont repoussées, il y a un mouvement d'avancement de quatre maillons.

La chaîne à goupilles saillantes présente, non-seulement un grand avantage pour la régularité des traits ou des points dont la réunion forme la dépêche, mais elle a encore la propriété de servir plusieurs fois pour transmettre une même dépêche à des stations différentes. En effet, la composition étant faite, c'est-à-dire, les goupilles étant repoussées dans l'ordre voulu pour faire apparaître des traits et des points, il n'y a plus qu'à replacer la chaîne sur un second appareil, pour reproduire une dépêche en tout point semblable à la précédente.

ENDUIT PRÉSERVATEUR.

MM. J. Lillie et J.-H. White, de Manchester, se sont fait breveter en France, le 8 mars dernier, pour un enduit destiné à être appliqué sur les coques de

navires en bois ou en fer ; cet enduit est composé de soufre, de quartz broyé ou pulvérisé ou autres matières siliceuses, dans la proportion d'un tiers de soufre et deux tiers de quartz. Cet enduit peut encore être composé d'un tiers de soufre, d'un tiers de quartz et d'un tiers d'arsenic. Le soufre employé avec les matières précitées est quelquefois réduit à la température de fusion, afin de produire une composition à l'état fluide, tandis que d'autres fois, on la chauffe à une température encore plus élevée, afin d'obtenir un enduit à l'état visqueux.

CONDUITS ET TUYAUX DE CHEMINÉES.

Dans les constructions actuelles, le tuyau ou le conduit de chacune des cheminées se prolonge jusqu'au toit, où il est alors surmonté d'une poterie de forme quelconque ou d'un tuyau à capuchon ; il résulte de ce mode de construction, que si on allume du feu dans l'une des pièces d'un appartement, il se produit aussitôt des courants descensionnels dans les autres conduits lesquels rejettent alors la suie dans les foyers et dans les chambres.

M. G. Hayes, de Londres, a imaginé une disposition qui a pour but de remédier à l'inconvénient signalé ; elle consiste dans la réunion de plusieurs conduits sous un même capuchon. Un seul feu suffit alors pour établir un fort courant d'air ascensionnel dans tous les autres conduits, en empêchant, par conséquent, le courant descensionnel qui s'y produit ordinairement, lorsqu'ils sont en inaction. Lorsque tous les feux sont allumés, ils brûlent tous avec la même énergie. L'adoption du système de capuchon que propose M. Hayes, donnera, suivant lui, un air plus pur dans les habitations, et les toitures ne seront plus envahies de ces chapeaux ou tuyaux de toutes formes, qui nuisent tous à l'effet général des maisons.

PHOTOGRAPHIES APPLIQUÉES A LA DÉCORATION DES GLOBES DE LAMPE.

M. Schneider, photographe à Paris, s'est fait breveter, en mars dernier, pour l'application de photographies transparentes, à la décoration des globes de verre ou de porcelaine, que l'on adapte aux appareils d'éclairage. A cet effet, le globe est percé dans un ordre déterminé par la configuration du dessin que l'on veut produire, de trous rectangulaires ronds ou ovales. A chacun de ces trous est appliqué, au moyen de griffes, un cadre métallique destiné à recevoir la photographie positive par transparence sur verres blancs ou de couleur quelconque. Les cadres ou médailles maintiennent les photographies, soit au moyen d'un collage, soit par un double cercle en métal qui permet de retirer soi-même facilement le sujet et de lui en substituer un autre.

PROCÉDÉ D'EXTRACTION DE L'HUILE DES MATIÈRES VÉGÉTALES ET ANIMALES.

MM. T. Richardson, R. Irvine et J. Lundy, d'Angleterre, se sont fait breveter en France, le 19 mars 1864, pour un procédé d'extraction de l'huile contenue dans certaines substances végétales, telles que les graines de coton, de lin, de navettes, de chenevis, de colza, et aussi de celle des substances animales, telles que les poissons, rebuts d'animaux, etc. Ce procédé consiste principalement dans l'emploi des hydrocarbures volatilisables à une température de 100 degrés, soit ceux provenant du pétrole ou autres huiles naturelles, de la distillation de la houille, des schistes, etc.

Les matières sur lesquelles on veut opérer sont d'abord broyées, si ce sont des produits d'animaux, ou, si ce sont des végétaux, les auteurs se servent de préférence des tourteaux provenant des huileries ; on les introduit ensuite dans une série de réceptacles nommés extracteurs, qui sont fermés hermétiquement, afin d'éviter l'évaporation des dissolvants que l'on y fait pénétrer froids

ou chauds. Ceux-ci absorbent alors par dissolution l'huile renfermée dans les substances animales et végétales que contiennent les extracteurs.

Les dissolvants, contenant les huiles en dissolution, sont ensuite conduits dans un autre récipient, tandis que de nouveaux dissolvants sont introduits dans l'extracteur. Cette seconde macération suffit ordinairement pour compléter l'extraction de l'huile des substances sur lesquelles on opère ; cependant, on peut effectuer une troisième opération pour atteindre, si on le juge nécessaire, le dernier degré d'épuisement.

Les résidus, qui sont restés dans les extracteurs, sont traités par la vapeur, afin d'évaporer les dissolvants qu'ils contiennent. Les vapeurs chargées sont ensuite condensées afin d'en séparer les dissolvants, qui sont utilisés à nouveau sur des substances non encore traitées.

Pour séparer du dissolvant l'huile contenue en dissolution, toute la masse est chauffée dans un récipient spécial, au moyen de la vapeur qui circule dans des tuyaux contournés en spirale. La chaleur fait évaporer les hydrocarbures, lesquels traversent un autre tuyau en spirale entouré d'eau froide, dans lequel ils se condensent ; on peut ensuite les utiliser, de telle sorte que les mêmes agents peuvent servir sans interruption pour une suite continue d'opérations, sauf les légères quantités absorbées pendant le travail et que, naturellement, il faut remplacer pour compenser les pertes.

MOYEN DE COMMUNICATION ENTRE LE PERSONNEL D'UN CONVOI DE CHEMINS DE FER.

Le conducteur d'un train de chemin de fer, qui se tient habituellement dans le wagon du garde-frein, ou celui-ci même, peut avoir besoin de communiquer avec le mécanicien, pendant la marche, pour le prévenir d'un obstacle ou de l'arrivée par derrière d'un convoi ou pour tout autre cause. M. G. Rowe, de Westminster, propose, au lieu de cordes, tubes, etc., qui peuvent se rompre, l'emploi d'un sifflet capable de produire des sons assez forts pour être entendus du mécanicien. A cet effet, ce sifflet serait alimenté d'air par la force motrice développée par la rotation de l'une des roues du wagon-frein, laquelle, au moyen d'un mécanisme composé d'un excentrique ou d'une poulie, ferait mouvoir par des bielles et manivelles un piston qui comprimerait l'air dans le cylindre surmonté du sifflet avertisseur.

APPAREIL A RAPER LE SUCRE.

Les diverses machines en usage pour réduire le sucre en poudre, tels que moulins à noix, meules, etc., sont loin de donner de bons résultats. On le comprendra aisément en considérant que les molécules du sucre, douées d'une propriété essentiellement agglomérante, se soudent les unes aux autres dès qu'elles sont soumises à une certaine pression, empâtent rapidement les organes broyeurs, qui ne peuvent alors produire que du sucre moulu grossièrement et impropre aux diverses applications auxquelles on le destine.

Pour obvier à ces inconvénients, M. Parant, négociant à Paris, a imaginé un nouvel appareil armé de couteaux qui, en tournant à une très-grande vitesse, râpent, divisent ou pulvérisent le sucre sans pouvoir en aucun cas être empâtés. Les couteaux sont montés sur deux disques parallèles, dont la circonférence est coupée suivant des faces uniformes, planes et bien dressées.

MÉTIER A TISSER.

M. W. Gminder, fabricant, à Reutlinger (Wurtemberg), s'est fait breveter en France, le 26 mars 1864, pour des perfectionnements dans les métiers à tisser, qui ont pour but une grande économie de main-d'œuvre dans les métiers à

marches multiples, ainsi qu'une économie non moins grande pour le tisserand. Par les combinaisons mécaniques appliquées par M. Gminder, les pédales présentent moins de frottement et le mouvement du tréchoir est très-doux, ce qui permet de tisser avec des fils très-fins, de belles et fortes étoffes, et cela avec avec toute la vitesse voulue.

Toutes les liaisons possibles peuvent être exécutées à l'aide d'un certain nombre de disques, qui reçoivent des cammes mobiles actionnant les pédales ; ces cammes peuvent être changées suivant le genre d'armure qu'on veut exécuter, et sans être forcé de démonter quoique ce soit dans le mécanisme du métier.

PERCEMENT DU MONT-CENIS.

Dans le vol. XIV de la *Publication Industrielle*, nous avons publié la machine à perforer, inventée par M. Sommeiller et appliquée par cet ingénieur au percement du Mont-Cenis. Nous avons donné l'état d'avancement, à cette époque des travaux. Voici maintenant le rapport des ingénieurs Mosca et Valvassori, à la suite de leur inspection de ce tunnel qui doit réunir, comme on sait, le chemin de fer de Savoie à celui de Fuce.

D'après ce rapport, la petite galerie déjà pratiquée au 1^{er} janvier de cette année, avait atteint la longueur de 1,247 mètres au nord et 1,666 mètres au débouché du midi. La pleine galerie était en arrière de 200 mètres environ des deux côtés. Sur ces 2,913 mètres, il y en avait 1,600 accomplis par les moyens ordinaires et 1,314 par le moyen de la machine à percussion.

L'avancement journalier, dans le mois de novembre, a été de 1^m,14 du côté du nord, et 1^m,46 du côté du sud. Le personnel du percement était de 2,389 hommes au 30 novembre, dont 1,126 au débouché du nord et 1,263 au sud.

La dépense totale de l'œuvre a été au 1^{er} janvier de 1,680,000 francs et pour l'année courante on demande 5,932,037 francs. D'après ces calculs, on espère qu'en neuf ans, on pourra avoir achevé le percement.

EXPOSITION INTERNATIONALE A DUBLIN, EN 1865.

Une Exposition internationale des arts et manufactures se prépare à Dublin (Irlande). Elle s'ouvrira le 9 mai 1865 et durera six mois. Les directeurs de la *Compagnie du Palais de l'Industrie et Jardin d'hiver de Dublin* veulent inaugurer, par cette solennité, l'édifice qu'ils ont fait construire et qui est près de s'achever. A cet effet, ils ont fait appel au concours des artistes, manufacturiers et autres producteurs, tant du royaume uni et de ses colonies, que des pays étrangers.

Ce bâtiment de fer et de verre, qui rappelle beaucoup celui de Londres, n'aura pas moins de 640 pieds anglais (192^m) de long, sur une largeur variant de 84 à 126 pieds (37^m,80) et 65 pieds (19^m,50) d'élévation. Il offrira 147,153 pieds (44,146^m) de superficie utilisable par les exposants, non compris les annexes, et 105,469 pieds (31 641^m) de surface murale. Il comprendra salles de concerts et de réunion, dont la plus grande pourra contenir 3,000 personnes, galeries de tableaux, salons de lecture, musée polytechnique, etc.

Après le grand concours de 1865, cet édifice sera constitué en exposition permanente, dans le genre du palais de cristal de Sydenham, et les exposants qui voudront y retenir des places, le pourront à des conditions très-modérées.

L'admission des produits sera gratuite.

La division des matières en *produits bruts, machines, tissus, céramique et vitrifications, mélanges et beaux-arts*, sera celle adoptée par le prince Albert, en 1851, et comprendra trente classes. Les règles et instructions sont les mêmes que pour les expositions précédentes. Des dispositions spéciales aux beaux-arts portent, entre autres choses, que les objets d'art destinés à être

vendus devront porter des étiquettes distinctives. Le prix demandé en sera inscrit sur un registre, tenu par un agent de la Compagnie, qui sera chargé de toutes les ventes sur lesquelles le comité prélève 5 0/0.

Les acheteurs devront, en tout cas, déposer un acompte de 15 0/0 sur le prix de leurs emplettes, et payer le surplus à la livraison des objets, dont l'enlèvement aura lieu à leurs frais dans les dix jours qui suivront la clôture de l'exposition. Aucun objet ne sera réputé ni marqué acheté, tant que l'avance susdite n'aura pas été déposée.

Dans le cas où un acheteur n'aura pas payé le surplus du prix dans le délai indiqué, l'acompte sera perdu pour lui et pourra, sur la décision du comité, être attribué à l'exposant de l'objet d'art en question.

Après l'exposition, il sera formé une galerie permanente de tableaux, etc., où les artistes pourront laisser leurs ouvrages aux conditions indiquées.

(Annales du commerce extérieur.)

SOMMAIRE DU N° 164. — AOUT 1864.

TOME 28^e. — 14^e ANNÉE.

Chaudière de marine de forme ovale, par M. Andreae	57	graphiques, par MM. Davanne et Girard	87
Désinfection et coloration des huiles de pétrole, par M. Vanden Dale-Bury	61	Poutrelle en fer laminé, par M. Ackermans	90
Fabrication d'un genre de peluche, par MM. Massing frères et Desbeaux	62	Nouveau mode d'extraction du sucre de betterave, par MM. Löffler et Schultz	91
Emploi du sucrate de chaux dans la fabrication du sucre	63	Procédé de tannage accéléré, par M. Venderkindere	92
Appareil pneumatique pour détruire l'effet des coups de bélier, par M. Cordier	64	Machine locomobile de traction, par M. Bray	93
Dosage des eaux douces, par M. Robinet	65	Fabrication du sucre de betterave, par MM. Nagues et Denimal	97
Saponification des corps gras par les sulfures alcalins, par M. Pelouze	67	Procédé de taillage des limes neuves ou vieilles, par M. Röhn	98
Coloration et préservation du fer, par M. Thirault	69	Production du gaz d'éclairage, par M. Elmer	99
Injecteur perfectionné par MM. Fletcher et Bower	71	Mordant fixateur de l'aniline, par M. Schultz	100
Fabrication de la poudre à canon, par MM. Kellow, Short et Denham-King	72	Procédé de mélange de fils de diverses couleurs et de matières différentes, par M. Vigoureux	101
Nouveau procédé de purification des huiles lourdes de goudron de houille	75	Distillation des rognures de zinc, par M. Darlineourt	102
Fermure de persiennes, par MM. Delannoy et Bécourt	77	Fabrication de l'acier, par M. de Rostaing	103
Mémoire sur les matières colorantes contenues dans la garance, par MM. Schützemberger et Schiffert	79	Fabrication de la pâte à papier, par MM. Vandevière et Muller	104
Boîte à lubrifier les essieux des véhicules de chemins de fer, par M. C.-J. de Greeff	83	Application de la photographie sur toile de peinture à l'huile, par M. de Rumini	105
Rouge végétal appliqué à la teinture des étoffes, par M. Cattin	86	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	106
Recherches théoriques et pratiques sur la formation des étoffes photo-			

CONDUITES D'EAU ET DE GAZ

APPAREIL DESTINÉ À PERCER LES TUYAUX EN CHARGE

Par M. CORDIER, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 364, FIGURE 1)

Lorsqu'il est nécessaire d'embrancher, sur une grande conduite d'eau ou de gaz, un tuyau, on serait obligé de vider cette conduite, car, aussitôt le trou percé, le liquide ou le gaz s'en échapperait violemment. M. Cordier, ingénieur à Paris, dont nous avons déjà publié plusieurs installations de machines hydrauliques, a imaginé un petit appareil, simple et ingénieux, qui remédie à cet inconvénient. Il a pour but, en effet, de permettre de *percer en charge* une conduite quelconque d'eau ou de gaz, sans autre déperdition que celle de la capacité d'un cylindre de 10 centimètres de diamètre sur 0^m, 40 de hauteur. En faisant usage de cet appareil, on n'est pas obligé de condamner une partie de la conduite, en fermant des robinets qui peuvent être très-éloignés, et, par suite, cette opération n'apporte plus un préjudice notable aux établissements échelonnés sur le parcours de ladite conduite, d'où ils tirent l'eau ou le gaz nécessaire à leur industrie, et, en même temps, la compagnie ne subit pas une perte importante d'eau ou de gaz.

L'appareil qui permet d'obtenir ce résultat est représenté fig. 1 de la pl. 364, en section verticale faite par l'axe; le trou est supposé percé sur une conduite, et le robinet mis en place.

On voit que l'appareil se compose d'un socle en fonte A, qui en forme la partie inférieure et qui est fixé sur le tuyau à percer B, au moyen d'une bride en fer *a* et de deux boulons *a'*. Un anneau en caoutchouc *b* encastré dans le socle, fait un joint aussi parfait que possible en s'appuyant sur la surface rugueuse du tuyau. Les dimensions du socle doivent nécessairement varier avec les diamètres des tuyaux sur lesquels on doit faire les branchements.

Ce socle est surmonté du cylindre C, divisé transversalement par une vanne étanche D, qui se meut extérieurement au moyen d'une tige horizontale *d*, munie à son extrémité d'une poignée *d'*. Le cylindre C est raccordé au socle A au moyen de quatre vis engagées dans des trous qui y sont taraudés, et l'herméticité du joint est assuré par une rondelle en cuir *c* engagée dans une rainure pratiquée dans

l'épaisseur du métal. La partie supérieure du cylindre C est fermée par un couvercle E muni d'une boîte à étoupes *e*, dans laquelle passe le porte-outil F, qui peut descendre jusque sur le tuyau à percer.

Une bride articulée G, placée sur le couvercle du cylindre C, est traversée par une vis *g*, qui presse sur le porte-outil auquel elle sert de pivot.

L'appareil ainsi établi et parfaitement fixé sur le tuyau B, à l'endroit où il est besoin de percer un trou; on place dans le porte-outil F, en le fixant au moyen d'une clavette, un foret du diamètre convenable; on replace ensuite le couvercle E du cylindre, que l'on fixe solidement au moyen de vis, et l'on opère le forage en agissant sur la manette du levier à déclic H.

Une fois le trou percé, l'eau, par exemple, fait irruption dans le cylindre et le remplit complètement.

On renverse alors la bride articulée G pour remonter le porte-outil F, qui glisse dans la boîte à étoupes *e*, et l'on ferme la vanne D qui interrompt la communication qui existe, par suite de la perforation, entre le tuyau B et la partie supérieure du cylindre.

On ouvre ensuite le couvercle de ce cylindre pour remplacer le foret par un taraud que l'on fixe de même; on referme le couvercle, on ouvre la vanne et l'on descend le porte-outil muni du taraud jusqu'à ce que celui-ci, guidé par le cône inférieur, s'engage dans le trou précédemment percé.

Lorsque le taraudage est terminé, on remonte de nouveau le porte-outil, on ferme la vanne, et, en répétant les opérations précédentes, on met un robinet à la place du taraud; ce robinet I, qui est représenté sur le dessin, est préalablement muni autour de son pas de vis d'une rondelle en plomb sur laquelle s'opère le serrage.

Lorsque cette manœuvre est faite, on enlève le cylindre, puis le socle A, et l'opération est terminée. Il ne reste plus qu'à placer un tuyau de branchement sur la bride latérale à vis du robinet.

Le tuyau une fois posé, il n'y a plus qu'à ouvrir le robinet I, au moyen d'une clef, pour y introduire l'eau à volonté.

Pour une conduite de gaz, l'opération se conduit exactement de la même manière que pour une distribution d'eau.

Comme on peut aisément le remarquer, la perte d'eau ou de gaz n'est jamais plus grande que la capacité du cylindre C, c'est-à-dire, environ 3 décimètres cubes, ce qui est complètement insignifiant.

SUR LA CARBURATION DU FER PAR L'OXYDE DE CARBONE

Note de M. FRÉD. MARGUERITE, présentée à l'Académie des sciences

L'idée de la carburation par un gaz carburé est due à Clonet, qui pensait que le fer avait une telle affinité, pour le carbone, qu'à une très-haute température, il l'enlevait même à l'oxygène. Il s'appuyait sur ce qu'ayant chauffé du fer divisé en petits morceaux avec un mélange de carbonate de chaux et d'argile, il avait obtenu de l'acier. Il concluait de là que l'acide carbonique du carbonate de chaux avait été décomposé en cédant au fer son carbone (1).

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

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

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

Plus tard, M. Leplay donna son ingénieuse théorie du traitement des minerais dans les hauts-fourneaux, qu'il résumait ainsi :

L'oxyde de carbone réduit tous les composés, et carbure tous les métaux qui peuvent être réduits et carburés par cémentation (2).

Mais dans les recherches suivies en commun par MM. Laurent et Leplay, l'action de l'oxyde de carbone fut trouvée absolument nulle, et leurs expériences eurent pour conclusion que l'hydrogène carburé « est la cause de l'aciération et l'oxyde de carbone celle de la désoxydation (3). »

Cette question ne paraît pas avoir jusqu'ici reçu de solution. Le but de cette note est de mettre en évidence l'action directement carburatrice de l'oxyde de carbone sur le fer.

Voici comment l'expérience a été faite :

On s'est attaché d'abord à mettre le fer qu'il s'agissait d'aciérer à l'abri de toute influence étrangère, en le plaçant dans un tube de

(1) Annales de chimie, 1^{re} série, t. XXVIII, p. 19.

(2) Annales de chimie, 2^e série, t. LXII, p. 29.

(3) Annales de chimie, 2^e série, t. LXV, p. 403.

porcelaine verni à l'extérieur et à l'intérieur. Ces tubes sont absolument impénétrables par les gaz du foyer.

L'oxyde de carbone employé provenait de la décomposition de l'acide oxalique pur par de l'acide sulfurique également pur. Ce gaz était séparé de l'acide carbonique qui l'accompagne en traversant plusieurs flacons remplis d'une lessive de potasse, à la suite desquels se trouvait une dissolution de baryte qui ne devait pas se troubler.

L'oxyde de carbone, ne conservant plus trace d'acide carbonique, cheminait à travers des tubes renfermant de la potasse, puis de la pierre ponce imbibée d'acide sulfurique, d'où il sortait absolument pur et sec pour entrer dans le tube de porcelaine chauffé au rouge vif. Le fer soumis au courant du gaz était un fil fin qui avait été soigneusement décapé. Au bout de deux heures de calcination, l'aciération était complète et, pendant tout le temps de l'expérience, il s'était dégagé de l'acide carbonique ; le fer avait donc décomposé l'oxyde de carbone. En acquérant toutes les propriétés de l'acier, il avait fixé du carbone en augmentant de poids et éliminé de l'oxygène qui avait produit de l'acide carbonique.

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

J'ai dû faire avec soin, dit M. Marguerite, l'analyse du silicium contenu dans le fer sur lequel j'avais opéré. On n'a obtenu sur 10^g,29 de fer que 0^g,009 de silice, dont le silicium, en décomposant l'oxyde de carbone, n'aurait pu faire déposer que 0^g,00336, soit 0^g,00033 de carbone, tandis que le dépôt de carbone s'est élevé jusqu'à 0^g,0048, à ne considérer que l'augmentation de poids. Cet acier, du reste, a été analysé : 5^g,016 ont été chauffés pendant quatre heures dans un courant d'hydrogène humide ; ils ont perdu 0^g,014, et après un nouveau traitement de quatre heures et demie, 0^g,0015, soit pour huit heures et demie une perte totale de 0^g,016, qui représente 0^g,0033 de carbone, au lieu de 0^g,0048 accusés par l'augmentation du poids.

Il résulte de ces nombres que l'influence du silicium sur la céméntation par l'oxyde de carbone, quoique très-réelle, n'a eu dans l'échantillon de fer traité qu'une part presque insignifiante.

Il faut donc admettre une réaction directe entre l'oxyde de carbone et le fer.

Au reste, pour dissiper tous les doutes à cet égard, on a opéré sur du fer pur préparé d'après les indications de M. Peligot, au moyen de l'oxalate de fer chauffé dans un courant d'hydrogène. On a calciné pendant environ trois heures, en présence de l'oxyde de carbone, 1^{re},318 de ce fer, qui se sont augmentés de 0^{re},0035, soit 0^{re},00265, et il s'est constamment dégagé de l'acide carbonique. En admettant, ce qui n'est pas, que ce fer renfermât du silicium ou des métaux étrangers, les deux faits simultanés de la carburation et de la production de l'acide carbonique seraient impossibles, puisque ces métaux fixeraient de l'oxygène, au lieu d'en éliminer, et il faudrait, pour expliquer le dépôt relativement considérable de carbone (0^{re},00265), les supposer en quantités telles, qu'ils ne pourraient échapper à l'analyse.

D'après ces résultats, la cémentation du fer par l'oxyde de carbone ne paraît pas douteuse, et les conditions dans lesquelles elle a été faite, ont permis à l'auteur de rechercher si l'azote est indispensable à la production de l'acier. M. Marguerite a fait passer, pendant fort longtemps, à une température convenable, de l'hydrogène sur du fer réduit en lames excessivement minces, pour le débarrasser, ainsi que l'a indiqué M. Fremy, de l'azote qu'il pouvait contenir.

Ce fer, après ce long traitement, a été chauffé pendant trois heures au sein de l'oxyde de carbone : il s'est engagé de l'acide carbonique et le fer a été converti en acier. Comme l'opération avait été faite à l'abri de l'azote extérieur et que l'oxyde de carbone employé n'en pouvait apporter, l'auteur croit pouvoir conclure de cette cémentation, aussi bien que de celle par le diamant qu'il a indiquée dernièrement, que l'azote n'est pas indispensable à la production ni à la constitution de l'acier.

GOMME FIBREUSE APPLIQUÉE A LA FABRICATION DES TAPIS

Par M. J. WIESE, à Paris

La gomme fibreuse s'obtient par la manipulation de la gutta-percha gâtée par la galvanoplastie (et sans valeur jusqu'à ce jour), on de toute autre matière élastique se mettant en ligne par sa qualité et son bas prix ; on la ramollit par la voie ordinaire (sans humidité), et on lui adjoint, en la pétrissant, autant que l'on désire lui donner plus ou moins de fermeté, les fibres qui résistent le plus à l'humidité. Les fibres les moins chères sont les poils d'animaux, de peu de longueur, le chanvre ou toutes autres fibres de ce genre, et qui, raccourcies, se trouvent rendues imperméables par le gluant de la gutta-percha.

Cette matière à bon marché s'emploie avec avantage pour la fabrication de toutes sortes d'objets qui réclament une bonne gutta, ferme et résistante ; cette dernière étant surtout augmentée de prix.

TIMBRES OU CACHETS TOURNANTS S'ENCRANT SEULS

Par M. RISBOURG, Mécanicien, à Paris-Vincennes.

(PLANCHE 364, FIGURES 2, 3, 4 et 5)

Pour obtenir une grande rapidité dans l'estampille des lettres, effets de commerce, etc., on fait usage, comme on sait, de timbres humides s'encrant seuls, c'est-à-dire, d'un instrument muni de tampon imbibé d'encre servant à l'alimentation du cachet, et disposé de telle sorte, que le même mouvement qui produit l'impression, effectuée aussi, et immédiatement après, l'encrage destiné à estampiller à nouveau, et ainsi de suite, sans interruption, jusqu'à épuisement de l'encre que contient le manche de l'instrument.

Dans le vol. XXIII de cette Revue mensuelle, nous avons déjà donné le dessin d'un timbre de ce système, imaginé par M. Nicolas. Nous allons maintenant faire connaître de nouvelles dispositions pour lesquelles M. Risbourg a été breveté, le 27 août 1863, et qui consistent dans une modification du mécanisme qui détermine la rotation du cachet, lequel fonctionne dans ce système sans le secours d'engrenages ou pièces analogues, dont l'usure rapide en rend l'emploi défectueux.

De plus, la disposition même de l'encrier permet d'obtenir des empreintes à deux couleurs, sans aucune complication du mécanisme. Ces combinaisons rendent cet instrument susceptible d'être affecté avec un égal avantage, non-seulement au service des postes, pour oblitérer les timbres-poste, ou mettre les timbres d'origine, mais encore aux administrations gouvernementales ou privées, aux maisons de banque, maisons de commerce, etc.

Le dessin et la description qui vont suivre feront bien comprendre les combinaisons du nouvel instrument et permettront de mieux apprécier tout le parti que l'on peut en tirer.

La fig. 2, pl. 364, est une section verticale faite par l'axe, faisant voir le cachet en contact avec le tampon, pour prendre son encre ;

La fig. 3 est une élévation vue de côté ;

La fig. 4 est une vue de face de la gorge, au moyen de laquelle s'opère la demi-rotation du cachet ;

La fig. 5 représente, en section verticale, une autre disposition par laquelle le cachet n'opère sa demi-révolution que dans un seul sens, afin d'éviter les perturbations qui pourraient se faire sentir dans le mécanisme de commande.

L'on voit, fig. 2, que le cachet tournant se compose d'un manche

en bois A, sur lequel la main vient exercer sa pression, pour encreur le cachet, produire l'empreinte, et opérer la rotation, quand la pression cesse. Dans l'intérieur du manche est vissée une tige B, à l'extrémité de laquelle est taraudée la cuvette C garnie de son encrier D.

La tige B porte un épaulement sur lequel un ressort à boudin r exerce son action extensive pour remonter le manche. Cette pression peut aussi s'effectuer à l'aide de rondelles en caoutchouc, qui sont bien moins susceptibles de manquer qu'un ressort métallique.

L'encrier D est divisé à l'intérieur en deux parties par une cloison circulaire, de façon à pouvoir appliquer une encre d'une certaine couleur à la circonférence, et une encre d'une autre couleur à la partie centrale du cachet.

Deux trous α , dont l'un communique avec la partie annulaire de l'encrier, et l'autre avec sa partie centrale, permettent d'introduire les deux encres. L'encrier est maintenu après la cuvette au moyen de deux petites vis, qui servent en même temps à boucher les trous α . On a laissé un jeu convenable dans les trous de la cuvette où passent ces vis, afin que l'encrier soit mobile dans tous les sens, de sorte que, si le manche est incliné, l'encrier puisse s'appliquer toujours exactement sur le cachet. Un tube annulaire en caoutchouc B' formant ressort, est placé entre l'encrier et le fond de la cuvette, pour que la pression sur le cachet soit plus douce.

Le cachet, ou timbre proprement dit E, est entouré par un cercle en cuivre c retenu par deux vis d, et monté sur deux tourillons b b'.

Pour produire son mouvement de rotation, le goujon b porte à son extrémité un petit plateau p, muni d'une rainure dans laquelle vient s'engager une goupille g', qui est libre dans la pièce f, laquelle est solidaire avec le manche et suit, par conséquent, le mouvement qu'on lui imprime.

Une petite capsule F, cylindrique et fixe, dont on voit la forme fig. 4, complète ce qui est nécessaire au mouvement du cachet. A cet effet, le fond de cette capsule F est garni d'une partie en acier trempé f' (fig. 4), dans laquelle est pratiquée une rainure droite g, qui va en diminuant de profondeur, jusqu'à devenir complètement nulle vers la partie inférieure, qui fait partie d'une rainure de forme elliptique h, plus profonde, également ménagée dans la pièce en acier f'.

La goupille g' reste constamment engagée par une de ses extrémités, dans la rainure du plateau p, tandis que l'autre extrémité l'est, tantôt dans la rainure g, tantôt dans la gorge h; en effet, lorsque l'on presse sur le manche, la goupille g' descend avec lui, en glissant par ses deux extrémités dans les deux rainures qui sont verticales. Mais, lorsque la goupille est sortie de la rainure g, elle entre dans la gorge h

(voir fig. 4), et c'est alors que le manche, ainsi que la goupille remontent par l'action du ressort à boudin r .

Mais, quand la goupille, qui est engagée dans la gorge h , remonte de l'un ou de l'autre côté de cette gorge, suivant qu'on incline le manche à droite ou à gauche, son autre extrémité qui est toujours engagée dans la rainure du plateau p , entraîne ce dernier qui, alors, fait un demi-tour pour reprendre sa position verticale et recommencer une nouvelle opération, en présentant à l'encrier la face du cachet qui vient de fournir son empreinte, pendant que la face fraîchement encrée se dispose à être appliquée.

La seconde disposition, représentée fig. 3, se distingue principalement de la précédente, en ce que le cachet est mis en mouvement par un double mécanisme, et que ce mouvement ne s'opère que dans un seul sens. Quant à la disposition générale, elle est aussi un peu modifiée sans pourtant que le principe de fonctionnement de l'appareil soit changé ; ainsi, le manche A , dont on ne voit qu'une partie sur le dessin, est entièrement évidé pour recevoir un tube en caoutchouc m , servant de réservoir d'encre, et qui se prolonge jusque sur une rondelle de liège l , constituant la partie supérieure du tampon creux D , qui est lui-même disposé dans la cuvette C , comme dans le timbre précédemment décrit.

Le tube de caoutchouc est fermé à la partie supérieure par un bouchon de liège, et le manche A , par un petit couvercle en bois, au moyen d'un emmanchement à bayonnette.

De chaque côté de la cuvette C sont placés deux fourreaux H et H' renfermant les ressorts à boudin r et r' , qui ont pour fonction de faire relever le manche, quand l'apposition du cachet a lieu ; les ressorts sont guidés par les douilles s et s' dans lesquelles pénètrent les petites colonnes q et q' , lorsqu'on opère l'encrage et l'impression.

Le cachet est monté sur les goujons b et b' , qui se terminent par des petits plateaux p , dans chacun desquels est pratiquée une rainure verticale, destinée à recevoir la goupille g' faisant partie de l'aiguille f , et guidée par une rainure verticale pratiquée dans le plateau f' , lequel est maintenu sur un tampon en caoutchouc placé dans le fond du couvercle d . Dans ce plateau est une gorge circulaire qui n'existe que pour une demi-circonférence, afin que le cachet ne puisse tourner que d'un seul sens.

La rotation s'opère de la manière suivante : quand on abaisse le manche A pour encrer une des faces du cachet et faire l'impression de l'autre, les aiguilles f descendent naturellement, et leurs goupilles g' suivent les rainures des deux plateaux p et p' ; or, comme la rainure de ce dernier plateau présente un plan incliné saillant par sa partie

inférieure, est obligé de reculer de plus en plus, en comprimant la rondelle de caoutchouc. Quand la goupille g' est arrivée au bas de sa course, elle s'échappe de la rainure verticale et inclinée du plateau f' , et s'engage naturellement dans la gorge circulaire.

Les ressorts r et r' tendant à faire remonter tout le mécanisme, en retirant les aiguilles f , les goupilles suivent la gorge circulaire, et font pivoter les plateaux p , ce qui détermine dans un seul sens la rotation du cachet.

Nous devons ajouter, pour compléter cette description, que l'instrument soumis par M. Risbourg à l'appréciation des membres de la Société d'encouragement, a été l'objet d'un rapport très-favorable, dans lequel il est dit : que toutes les parties en ont été très-bien combinées et que le mécanisme, produisant le retournement du cachet proprement dit, a été trouvé d'une très-ingénieuse simplicité. Le Comité, en remerciant M. Risbourg de sa communication, approuve son système de timbre ou cachet tournant s'engrénant seul.

TOUAGE ET HALAGE POUR CANAUX

PAR CABLE EN FIL DE FER ET PETITE VOIE FERRÉE

Par M. DICKHOFF, Ingénieur-Constructeur, à Bar-le-Duc

Ce nouveau système breveté comprend le touage et le halage, le premier s'opère par des locomobiles à vapeur, et le second par des machines fixes.

TOUAGE. — Un petit chemin de fer, d'environ 0^m,600 de largeur de voie, est posé sur le bout du canal. Entre les rails repose, sur des crochets, le *cable* qui s'étend d'une écluse à une autre. Ce chemin ne gêne en rien le halage ordinaire par les chevaux ; il ne saillit que de 0^m,200 au-dessus du sol.

L'un des rails, celui posé près de l'eau, est un rail Vignole ordinaire, il ne sert qu'à porter une partie du poids de la locomobile ; l'autre est un fer à double T, il porte également une partie du poids de la machine ; mais sa partie plate sert de chemin à deux galets s'opposant au déraillement de la locomobile vers le canal, où elle serait entraînée par la traction latérale que lui fait éprouver la corde de remorque la reliant au bateau.

La locomobile porte : 1^o la chaudière à vapeur ; 2^o la machine à deux cylindres avec mouvement alternatif ; 3^o le treuil ou cabestan.

Le câble métallique enveloppe le tambour du cabestan ; celui-ci étant animé par la machine d'un mouvement de rotation , et le câble étant fixe, la locomobile avance en roulant sur ce dernier ; au fur et à mesure de l'avancement de la machine, la partie du câble qui se trouve en avant est soulevée hors des crochets, tandis que la partie en arrière y retombe. La corde reliant le bateau à remorquer à la locomobile est attachée au flanc de celle-ci.

HALAGE. — La disposition du chemin de fer est la même que pour le touage, seulement les crochets porte-câble sont remplacés par des poulies à gorge, car dans ce cas, le câble se meut, attiré par la machine fixe. Le principal engin de ce système est le wagon porte-câble, destiné à soulever ce câble hors des poulies vers lesquelles il s'avance, puis de l'y laisser retomber après son passage.

La machine fixe est à mouvement alternatif ; elle actionne deux tambours renvideurs, dont l'un est employé pour la marche dans un sens, et l'autre pour la marche en sens opposé ; ils sont munis chacun d'un frein, chaque frein n'agit que quand le tambour correspondant ne travaille pas, c'est-à-dire, lorsqu'il dévide et que l'autre enveloppe. Le but de ce frein est de conserver au câble une tension uniforme.

Quand le système de halage est appliqué sur le bord du canal, la corde de remorque du bateau est attachée au flanc du wagon, mais s'y trouve seulement maintenue par une pince à déclic que le timonier a sous la main et fait jouer en cas d'encombrement du canal. Lorsqu'une branche de la pince à déclic s'ouvre, le bateau se trouve détaché ; mais l'autre branche saisit un fil de fer agitant une sonnette, près de la machine fixe, pour avertir le chauffeur que le bateau est libre.

Le même fil agit aussi sur un compteur qui permet au chauffeur, en renversant la marche, de ramener le wagon porte-câble exactement à la place où le timonier a fait jouer la pince pour arrêter le mouvement du bateau.

Ce système de halage peut parfaitement s'appliquer aux petits chemins vicinaux et autres, de même qu'aux chemins particuliers, aux usines, et dans ce cas, rendre de véritables services, en activant le transport des matières premières, des marchandises manufacturées, etc.

PALAN OU POULIE DIFFÉRENTIELLE PERFECTIONNÉE

Par M. J. TANGYE, de Birmingham

(PLANCHE 364, FIGURES 6 ET 7)

Une des inventions que l'on a le plus remarquée à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, a été le palan différentiel à chaînes, de M. Weston, qui, avec trois poulies seulement, permet d'obtenir le rapport que l'on veut entre le chemin parcouru par la main de l'homme et la levée du fardeau.

Un autre avantage que présente ce palan, c'est d'être beaucoup plus léger que celui à poulie ordinaire, et surtout de ne pas laisser glisser le fardeau soulevé.

La fonction de telles poulies est très-simple : la poulie supérieure est à deux gorges dentées convenablement pour engrener avec la chaîne, l'une de ces gorges est d'un diamètre un peu plus petit que l'autre. La chaîne sans fin, après avoir passé sur une des gorges de la poulie supérieure, redescend sous la poulie inférieure, munie d'une chape avec un crochet, et remonte sur la seconde gorge de la première poulie ; les deux bouts de la chaîne sont ensuite attachés l'un à l'autre pour former un câble sans fin.

Si la poulie supérieure n'avait qu'une seule gorge, le poids resterait stationnaire, pendant que la chaîne circulerait ; mais comme l'une des deux gorges est d'un diamètre plus grand que l'autre, et que cependant les deux gorges ne forment qu'une seule et même poulie, elles tournent donc ensemble, il s'ensuit que le plus grand diamètre, exigeant plus de longueur de chaîne que le petit diamètre n'en peut fournir pour une même portion de tour, il y a donc raccourcissement de la chaîne, et, par conséquent, élévation du poids.

Les proportions des deux gorges étant dans le rapport 21 : 22, il résulte que pendant que 22 mailles de la chaîne montent dans la grande gorge, 21 seulement descendent de la petite, de sorte que la chaîne se raccourcit d'une maille, et que le poids monte d'une demi-maille. Telle est en principe la fonction des poulies Weston, telles qu'on les emploie dans les ateliers.

M. Tangye prit en France, le 24 mars 1863, un brevet pour des perfectionnements qu'il a apportés à ces sortes d'appareils, ces perfectionnements rendant plus facile l'application de ces poulies au soulèvement des corps d'un fort poids.

La poulie différentielle est construite sur le même principe que l'ancienne, seulement l'une des deux gorges est munie intérieurement d'une

denture ordinaire, qui reçoit le mouvement retardé d'un petit pignon monté sur un axe intermédiaire, muni d'une roue à fourches, dans laquelle s'engage une corde sans fin qui sert de levier.

La fig. 6 est une vue de face de la poulie perfectionnée ;

La fig. 7 en est une vue de côté.

La poulie différentielle proprement dite A est à deux gorges de différents diamètres aa' ; elle est dentée intérieurement et engrène avec un petit pignon i , dont l'axe, supporté par l'un des côtés de la chape A', porte en même temps la poulie à fourche B' fixée en dehors de ladite chape. Cette poulie est entourée par la corde B', au moyen de laquelle on lui communique le mouvement qu'elle transmet ensuite au moyen de son axe et du pignon i à la double poulie différentielle A, dans les gorges desquelles sont engagés les maillons de la chaîne C destinée à l'élévation du fardeau.

Par cette combinaison, on obtient des palans d'une grande puissance, sans être obligé d'augmenter les dimensions des poulies au point de les rendre incommodes. Quoique, pour tous les usages ordinaires, un pignon et une roue dentée suffisent, rien ne s'oppose à l'emploi, dans des cas spéciaux, d'un engrenage plus puissant.

La roue dentée et le pignon peuvent être placés, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur du châssis, qui porte la poulie, et quand celle-ci est de petites dimensions, la roue dentée peut être à jour, et dans ce cas, le pignon engrène à la circonférence intérieure, comme le dessin le représente. La poulie à fourches, qui donne le mouvement à tout l'appareil, peut être indifféremment commandée, soit au moyen d'une manivelle, d'un cliquet, ou par une corde sans fin.

MODE DE FOULAGE DES DRAPS

AVEC INTRODUCTION DES BOURRES OU TONDELLES

Par M. CH. GOUTY, à Latour (Hérault)

Ce nouveau système d'introduction ou addition des bourres ou tonnelles, dans la fabrication du drap, peut être employé pour toutes les qualités, quelle que soit la nuance ; la bourre ou tonnelle étant un détritus du drap lui-même, la teinte de l'étoffe ne peut le changer, par suite de cette addition.

On a un vase renfermant, dans l'intérieur, des fiches ou baguettes fixées à une plaque mobile, qui est au fond et adaptée elle-même à un arbre droit placé dans le vase ; à cet arbre sont fixées d'autres fiches, puis une espèce de poulie, qui sert à recevoir la courroie du manège ; il existe de ces vases pour le délayage d'autres matières.

On jette dans le vase la quantité de savon nécessaire au foulage de la pièce de drap ; on y ajoute une quantité de 50 0/0 en poids de bourre ou tonnelle, plus ou moins, selon ce que le drap demande de savon. Pour faciliter le mélange, on ajoute de l'eau en quantité suffisante, afin de ne former qu'une pâte des deux ingrédients, ne présentant qu'une seule matière agglomérée.

MATÉRIEL FIXE DES CHEMINS DE FER

EMPLOI DES RAILS EN ACIER FONDU

Par M. IVAN FLACHAT

Dans les dernières séances de la *Société des Ingénieurs civils*, une discussion fort intéressante a eu lieu, entre plusieurs membres, sur l'usure et le renouvellement des rails.

Suivant M. Ivan Flachât, les faits sont tous favorables à l'emploi des rails en acier fondu. La *Cie des chemins de fer du Nord*, qui a fait quelque emploi, sur une certaine échelle, des rails en acier, a déclaré, par la bouche de M. Alquié, qu'elle s'en est fort bien trouvée, et qu'elle est toute disposée à continuer cette application dès que le bon marché le lui permettra. La *Cie d'Orléans*, celle de Lyon, celle des Charentes, et d'autres encore, font faire en acier les rails les plus fatigués et notamment ceux des changements et traversées de voies, et ceux des plaques tournantes. Ces applications ont déjà permis de juger que la durée des rails en acier était au moins triple de celle des rails en fer, et cela est assez d'accord avec les résultats obtenus sur les bandages dont l'épreuve s'est prolongée plus longtemps.

Les bandages en acier, en effet, durent environ le double des bandages en fer, dont le prix est les $\frac{2}{3}$ du leur, à n'en juger que par les chiffres publiés par M. Nozo, dans les mémoires de la Société du dernier trimestre de 1862. Encore, en donnant les chiffres correspondant au parcours des bandages, M. Nozo fait observer que les meilleurs bandages en acier continuaient leur service, ce qui doit augmenter la moyenne citée plus haut ; et probablement, en se reportant à ce que disait M. Brüll, dans ses observations sur le mémoire de M. Nozo, publiées au trimestre suivant, on arriverait à établir, au moins, que le parcours des bandages était en raison de leur prix coûtant à cette époque, c'est-à-dire, dans le rapport de 5 à 2 en moyenne.

Or, comme les bandages en fer ne périssent guère que par l'usure, le principal avantage des bandages en acier est dans leur dureté. Mais, pour les rails qui périssent surtout par exfoliation ou dessoudage, l'acier fondu substitué au fer met à néant cette cause de destruction. Ce n'est donc pas sans raison que l'on attribue aux rails en acier fondu une durée triple de celle des rails en fer. M. Ivan Flachât pense même que lorsqu'une fabrication courante aura permis à l'industrie des rails en acier d'atteindre à la perfection obtenue dans celle des rails en fer, ce chiffre sera largement dépassé, parce que les rails en acier ne seront plus aussi sujets à la rupture que la plupart de ceux qu'on a fabriqués d'abord.

Quel que soit, du reste, le chiffre définitif auquel l'usage des rails en acier fondu conduira, ce raisonnement recevra toujours son application, et pour fixer les idées dès aujourd'hui, il faut admettre, comme hors de doute, qu'un rail en acier doit durer trois fois autant qu'un rail en fer, dont le prix est les $\frac{2}{3}$ du sien.

Pour raisonner cette question à un point de vue pratique, il ne faut plus parler de *durée moyenne* des rails en fer; il faut considérer chaque ligne séparément, chaque fraction de ligne même; et peut-être aussi, dans ces fractions, la voie montante et la voie descendante, quand le trafic se répartit inégalement, quand les freins y exercent une action différente, etc., etc. Là, en effet, et là seulement où il y aura avantage à substituer des rails en acier aux rails en fer, on fera cette substitution. Peu importe, par exemple, que sur le réseau du Nord, la moyenne de la durée des rails soit de 15 ans, si on sait que sur la ligne de Dunkerque, ils durent 27 à 30 ans, et aux abords de Saint-Denis seulement quelques mois. C'est là qu'il faut apporter le remède. En considérant chaque point avec la fatigue qu'y éprouvent les rails, on arrivera à connaître dans quelle mesure et sur quels points l'application des rails en acier fondu doit être faite.

En prenant pour exemple une voie en rails Vignole de 37^k,500, le prix moyen des rails en fer à 200 fr. la tonne, celui des rails en acier à 500 fr., et celui des accessoires aux prix indiqués par lui, l'auteur établit les prix kilométriques suivants :

75 tonnes de rail en fer, à 200 fr.	15000	en acier fondu, à 500 fr.	37500
Chevilletes, éclisses et boulons .	1690	—	1690
Pose	5000	—	5000
	<hr/>		<hr/>
	21690		44190
Différence.	22500		
	<hr/>		
	44190		

Nous compterons les intérêts, non pas à 5 p. 100, mais à 5,75 p. 100, taux officiel des emprunts des Compagnies des chemins de fer en France, et très-voisin du taux moyen effectif.

La différence de 22500 francs, à porter au compte capital, grèvera donc le service des intérêts d'une somme de

$$22500 \times 0,0575 = 1293,75.$$

Que l'on admette que les accessoires, chevilletes, boulons et éclisses, soient plutôt mis hors de service par l'impossibilité de les faire servir une seconde fois, dès qu'on les a déposés pour remplacer les rails, que par l'usage lui-même; il faut compter qu'à chaque renouvellement des rails en fer, ils sont remplacés par moitié; qu'à chaque renouvellement des rails en acier, ils sont intégralement remplacés.

Que l'on admette encore que les rails en fer perdent 100 francs, et que les rails en acier perdent 300 fr., ce qui est exorbitant. Mais il sera facile à chacun de faire un calcul semblable avec les données spéciales qu'il aura à considérer, et rien ne vaudra mieux que de s'adresser au fabricant pour connaître les prix vrais, quand on arrivera à l'application. Il est probable que les rails en acier fondu ne perdront pas plus de 200 fr., peut-être de 250 fr. dans le commencement; ce que l'on en dit ici sur la base de 300 fr., sera donc vrai, *à fortiori*.

Les dépenses de renouvellement des rails seront ainsi :

Pour la voie en fer.		Pour la voie en acier.	
Rail, 75 tonnes, à 100 fr.	7500	Rails, 75 tonnes, à 300 fr. .	22500
Accessoires $\frac{1690}{2}$	845	Accessoires.	1690
Pose.	5000	Pose.	5000
	<hr/>		<hr/>
	13345		29190

Que l'on considère d'abord une portion de voie très-fatiguée, où les rails en fer ne durent pas plus de trois ans, comme on en trouve aux abords de certaines gares, dans certaines rampes, dans certaines conditions de fréquentation. Les rails en acier fondu dureront neuf ans dans les mêmes conditions.

13345 fr. à dépenser dans 3 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de	4970
13345 fr. — 6 ans, — — — —	2693
13345 fr. — 9 ans, — — — —	1940
	<hr/> 9603

D'autre part :

29190 fr. à dépenser dans 9 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de 4244

La différence est de 5359

Dont il faut retrancher les intérêts à 5,75 0/0 de la différence du prix d'établissement comme ci-dessus 1294

L'avantage ressort ainsi par kilomètre de simple voie à 4065

La marge est considérable, comme on le voit, et suffirait à payer une plus-value énorme, puisqu'elle couvrirait une dépréciation de plus de 600 fr. par tonne.

Considérons maintenant une portion de voie telle que la ligne de Paris à Orléans, où les rails ne paraissent pas devoir durer plus de 10 ans. Les rails en acier dureront 30 ans. Nous arrivons alors aux chiffres suivants :

13345 fr. à dépenser dans 10 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de	1792
13345 fr. — 20 ans, — — — —	1140
13345 fr. — 30 ans, — — — —	943
	<hr/> 3875

D'autre part :

29190 fr. à dépenser, dans 30 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de 2064

La différence est de 1311

Dont il faut déduire les intérêts ci-dessus. 1294

L'avantage ressort encore à 517

et suffirait à payer une plus-value correspondant à une dépréciation d'environ 350 fr. par tonne.

Il ressort bien nettement de ces chiffres que, tant que le prix des rails en fer sera voisin de 200 fr., on aura intérêt à les remplacer par des rails en acier fondu, faisant un usage triple, et à payer ceux-ci 600 fr. et davantage, pourvu que les vieux rails en valent 250. Avec des rails en acier fondu à 500 fr. la tonne, on aurait intérêt à remplacer les rails en fer sur toutes les parties où ils ne durent pas plus de onze à douze ans.

Le prix ou l'avantage augmenterait à mesure que diminuerait la durée des rails en fer, d'une section à une autre. C'est ainsi que sur des sections où les rails en fer ne durent que trois ans, on pourrait payer des rails en acier faisant un usage triple, jusqu'à 800 et 900 fr. la tonne.

Le prix des rails en acier fondu étant dès aujourd'hui bien inférieur, il est à croire que leur application ne saurait tarder à se généraliser.

M. Ivan Flachet ajoute qu'après l'envoi de cette note, il a eu occasion de conférer de son contenu avec des fabricants d'acier. Ils ont été unanimes à en trouver les conclusions insuffisantes. Dans leur pensée, les rails en acier fondu doivent durer, non pas seulement trois fois, mais bien dix, quinze, et vingt fois plus que les rails en fer, posés sur les voies courantes. D'après cela, il a appli-

qué la même méthode de calcul aux sections où les rails en fer durent 25 ans, et a trouvé qu'il y avait avantage à leur substituer des rails en acier fondu, même en ne supposant à ceux-ci qu'une durée quadruple. Le calcul donne, en effet :

13345 fr. à dépenser dans 25 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de	1018
13345 fr. — 50 ans, — — —	817
13345 fr. — 75 ans, — — —	778
13345 fr. — 100 ans, — — —	770
	<hr/> 3383

D'autre part :

29190 fr. à dépenser dans 100 ans, représentent, à 5,75 0/0, une annuité de	1684
La différence est de	1699
Dont il faut déduire les intérêts	1294
	<hr/> 405

Ces 405 francs divisés par l'annuité à 5,75 0/0 pour 100 ans, soit par 0,05771540, correspondent à une somme de 7190 francs environ qui, répartis sur 75 tonnes, équivaldraient à une dépréciation de 90 fr., et correspondraient à un prix actuel de 590 fr. environ par tonne de rails en acier.

Dans ces conditions, et même en faisant une part très-large aux causes diverses du remaniement des voies, on doit s'attendre au remplacement total des rails en fer par des rails en acier fondu, à mesure que les premiers seront mis hors de service.

M. le Président remarque que 100 ans est une durée bien longue, et qu'en pareille matière, l'opportunité de mettre dehors des sommes importantes ne peut plus s'estimer à l'aide des calculs ordinaires d'amortissement.

M. Ivan Flachet propose de commencer l'expérience de l'emploi des rails en acier sur les sections les plus fatiguées où la durée des rails n'approche pas des chiffres qu'il vient de citer. C'est d'ailleurs ce qui a été déjà fait, et on s'en est bien trouvé. Des rails en acier, posés en 1861 sur la ligne d'Auteuil, n'ont subi jusqu'à ce jour aucun renouvellement, alors que des rails en fer posés dans les mêmes points auraient déjà été remplacés plusieurs fois. Quant à l'observation relative aux sacrifices à s'imposer pour la substitution de l'acier au fer, il faut remarquer que les Compagnies de chemins de fer portent aujourd'hui dans leurs comptes annuels des sommes importantes, et qui pour certains chemins s'élèvent à deux ou trois millions pour les dépenses de renouvellement. Si l'on peut diminuer ce chiffre, ce sera un avantage net, sans qu'on ait à se préoccuper si une partie de cette somme est attribuée aux porteurs d'obligations, au lieu d'être appliquée directement à l'entretien.

M. Goschler fait observer que les calculs de M. Ivan Flachet ne tiennent pas compte des dépenses afférentes au renouvellement des traverses.

M. Ivan Flachet n'a pas fait entrer cet élément en ligne de compte pour ne pas compliquer ses calculs, et aussi parce que les traverses ont des durées très-variables, en raison de la variété des essences employées, des procédés de préparation, de la nature du ballast et des conditions de service. Comme d'ailleurs la substitution de l'acier au fer ne change rien à cet élément de dépenses, M. Ivan Flachet ne pense pas que le renouvellement des traverses ôte rien à la valeur de son raisonnement.

M. Goschler appelle l'attention sur les modifications successives qu'ont subies déjà la force et le profil des rails ; il faut prévoir encore pour l'avenir de sem-

blables changements, et ils pourraient amener le retrait des rails avant qu'on en ait tiré tout le service qu'ils pouvaient rendre.

M. Ivan Flachat répond que les rails retirés pour ces motifs seront utilisés sur les voies moins fatiguées, comme on l'a fait pour les rails en fer, et qu'au surplus, la fabrication des rails elle-même est sujette à des modifications et à des perfectionnements. Si les fabricants pouvaient avoir dès maintenant des commandes importantes, la fabrication pourrait se simplifier, et les conditions s'améliorer encore.

M. Ivan Flachat passe rapidement en revue les différentes phases de la fabrication, et en signale les différents points susceptibles de progrès. Au sortir de la cornue Bessemer, ce métal est coulé en lingots de la forme et du poids nécessaires pour former un rail par l'étirage au laminoir. Il n'y a aucune soudure, aucune reprise de l'acier, et on a ainsi une garantie absolue du côté de l'homogénéité. Les rails sont ensuite portés au pilon après un réchauffage, et au laminoir après un nouveau refroidissement et un nouveau retour aux fours. Il y a là plusieurs portes ouvertes aux économies. Ainsi, on arrivera probablement un jour, quand on sera plus sûr des matières, et il existe même déjà une installation pour réaliser ce résultat, à verser directement dans l'appareil Bessemer la fonte coulant du haut-fourneau. On évitera ainsi une seconde fusion. Peut-être pourra-t-on remplacer par des fontes de pays, des fontes étrangères de prix élevé qu'on emploie aujourd'hui à la fin de l'opération. On arrivera sans doute à simplifier le travail au pilon qui fait disparaître les bulles du lingot. Celles-ci, en effet, ne paraissent pas avoir réellement les inconvénients qu'on avait redoutés d'abord, et n'altèrent point la résistance du rail, comme les criques qui se produisent sur les rails en fer.

M. le Président remarque que les calculs qui précèdent reposent sur l'hypothèse d'une durée trois ou quatre fois plus grande pour l'acier que pour le fer. Or, ce chiffre n'est jusqu'à présent qu'une impression des fabricants.

M. Ivan Flachat dit qu'il y a là plus qu'une impression, et que quelques faits permettent déjà de se faire une opinion à cet égard. Ainsi, on a posé en octobre 1899, dans la gare Saint-Lazare, divers appareils en acier qui durent encore, après quatre ans et demi de service, en des points où des appareils en fer ne résistaient guère plus de six semaines ; ces appareils ont donc duré trente fois plus que les premiers.

M. le Président considère ce fait comme un cas particulier. Les croisements et les changements de voies sont, en effet, dans des conditions toutes spéciales, et on ne peut encore citer d'expériences faites sur des rails courants.

M. Ivan Flachat pense que l'on peut conclure de l'un à l'autre cas. Si l'acier présente des avantages aussi nets sur le fer dans des pièces qui sont généralement faites en fer de choix bien soudé et corroyé, et où ne peut apparaître le principal défaut des rails courants, la facilité à se dessouder ou à s'exfolier, il l'emportera à plus forte raison dans la voie courante où ce défaut, que l'acier fondu ne peut présenter, prend une si grande importance.

M. Goschler indique la forme aiguë que prennent bientôt les rails des croisements de voie en acier. Les bandages se coupent sur ces angles vifs, et il n'est pas rare de recueillir sur ces appareils des poignées de copeaux de fer qui ont été détachés des bandages. Cet inconvénient ne se présente pas avec le fer.

M. Ivan Flachat n'avait aucune connaissance de ce fait qu'il ne peut s'expliquer. Il ne se produira certainement pas avec les bandages en acier.

Au sujet de l'avenir des rails en acier Bessemer, un membre dit qu'il est évident que la question serait de beaucoup simplifiée par une importante baisse

du prix de ces rails. Il a des raisons de penser que l'époque où un tel abaissement de prix pourra se produire n'est pas aussi éloignée qu'on le croit.

Il existe en Suède, dans la province de Norrbotten, un peu au nord du golfe de Bothnie, une énorme gisement d'un très-riche minéral de fer, excellent, très-convenable à la fabrication des rails d'acier, et facile à exploiter par quantités considérables ; par quantités assez grandes pour alimenter, s'il y avait lieu, la fabrication des rails de tout notre continent, pendant des centaines d'années. Ce gisement, trop peu connu, est la *montagne de fer de Gellivare*.

Il résulte d'estimations et d'autres travaux que ce membre a eus sous les yeux l'année dernière, qu'une compagnie qui achèterait les mines de Gellivare, et qui tirerait parti convenablement de leurs produits, pourrait se livrer à elle-même, en France, des rails en métal Bessemer, bien conditionnés, à environ 400 fr. la tonne, et même à moins.

Il espère que l'on pourra, d'ici à deux ou trois ans, vérifier par les faits jusqu'à quel point cette allégation est exacte.

M. le Président rappelle la discussion qui a eu lieu précédemment sur les propriétés comparatives du fer et de l'acier à propos des bandages. L'acier Krupp donne, en définitive, dans cet emploi, d'excellents résultats. Il faut voir aujourd'hui, en recueillant aussi le plus de faits possibles, ce que l'acier peut devenir comme rails. L'expérience qui se poursuit sur la rampe d'Étampes est l'une de celles qui se prêtera le plus facilement à une conclusion.

CHAUDIÈRE TUBULAIRE CYLINDRIQUE

Par M. LEGAL, Constructeur de machines, à Nantes

Dans le numéro de mars dernier de cette Revue, nous avons donné le dessin et la description d'une chaudière tubulaire cylindrique qui, par de nouvelles combinaisons dans sa construction, présente divers avantages que nous avons signalés.

Une chaudière de ce modèle, qui fonctionne depuis le 15 janvier, dans la raffinerie de M. Nicolas Cezard, nous écrit M. Legal, vient d'être soumise à une expérience en présence du directeur de l'usine, M. Beaumont et de M. Bartholomey, ingénieur. Les résultats obtenus ont été des plus satisfaisants, on a pu vaporiser 10^k,200 d'eau par kilog. de charbon.

Voici, du reste, le relevé de cette expérience, commencée à 10 heures 30' et terminée à 1 heure 10'.

La capacité du cylindre d'alimentation était de 153 litres, et pendant le temps indiqué ci-dessus, il a été épuisé 6 fois.

Soit : $153 \times 6 = 9180$ litres d'eau vaporisée.

Il a été brûlé durant tout ce temps 900 kilog. de charbon.

Chaque kilogramme de charbon a donc bien vaporisé $\frac{9180}{900} = 10^k,200$.

FOURS DE VERRERIE

Par M. BRUNFAUT, à Paris

(PLANCHE 364, FIGURES 8 A 16)

L'une des parties les plus importantes de la fabrication du verre, suivant M. Brunfaut, est sans contredit celle de la fusion des matières qui le produisent ; partout, et notamment en Bohême, les habitants sont établis sur les lieux de production du combustible, et généralement, pour ceux qui se servent de bois, les locaux composant l'usine changent d'emplacement au fur et à mesure que le bois devient rare. Les verreries qui emploient la houille ont leur situation aussi rapprochée que possible de terrains houilliers.

Agricola, le plus ancien des auteurs qui nous aient laissé quelque écrit sur la fabrication du verre, indique des fourneaux qui sont analogues à ceux que l'on emploie de nos jours.

Une température élevée est nécessaire à la fusion des matières contenues dans les creusets, qui se composent de silice, de carbonate de chaux, de carbonate de soude ; la silice s'empare de la soude et de la chaux, forme des silicates de ces deux bases, et l'acide carbonique se dégage. Ces gaz produisent, lorsqu'ils ne sont point chassés par une haute température, des bulles dans les masses vitreuses.

Cette température doit toujours être portée au degré le plus élevé possible, pour que la matière soit bien fluide, et permettre d'employer des alcalis impurs, et pour empêcher la formation des chlorures et même des sulfates qui, fondant en partie sans se mêler au verre, produisent des nodules, des nœuds qui apparaissent dans le verre après la fabrication. Au moyen d'une haute température, ces matières, spécifiquement moins pesantes que le verre, viennent nager à la surface du bain et on les enlève avec une poche.

La potasse, en se volatilissant, forme des gouttes qui viennent se vitrifier à la superficie des briques du fourneau, et de là des gouttes d'un verre coloré (larmes), tombent dans les creusets. D'autres défauts se présentent également, lorsque la densité de la masse vitreuse n'est pas uniforme, tels sont les filendres, les cordes, les stries.

De cet aperçu, il résulte qu'une des conditions essentielles est la production d'une haute température pour la fusion des matières, afin d'arriver à de bonnes conditions de fabrication.

Les fourneaux généralement employés sont de formes très-variées ; mais qu'ils soient de forme ronde, elliptique ou rectangulaire, il règne

sur la totalité ou sur une partie du pourtour, une banquette où se placent les pots ou creusets. Au-dessus de ces derniers, sont ménagées des ouvertures ou ouvreaux par lesquelles on cueille le verre ; lorsque l'on opère dans des creusets fermés, le col de ceux-ci vient remplir cette embrasure. Les fourneaux de fusion, en France et en Belgique, sont rectangulaires, et généralement chauffés à la houille ; ils renferment de quatre à dix pots.

Chacune des banquettes a 1 mètre de largeur ; l'intervalle qu'elles laissent entre elles, étant celui de la largeur du foyer, a de 75 centimètres à 1 mètre. La grille est en contre-bas des banquettes de 1 mètre 20 centimètres et elle a la longueur totale du fourneau.

Le calorique produit par ce foyer, après avoir passé dans le fourneau, sort par les ouvreaux, et est attiré par un entonnoir en tôle couvrant tout l'appareil et surmonté lui-même d'une cheminée.

En Angleterre, les fours de fusion sont placés sous une grande halle conique de 20 à 30 mètres de hauteur, servant de cheminée d'appel, pour entraîner les fumées qui s'échappent par de petites cheminées se trouvant aux angles du four. Ceux-ci ne diffèrent donc des précédents, qu'en ce que les produits de la combustion, au lieu de s'échapper par les ouvreaux, débouchent par quatre petites cheminées placées aux angles. Les fourneaux en Bohême ne diffèrent en rien de ceux de France et de Belgique, on n'y emploie généralement que le bois comme combustible.

Dans tout système de fourneau, on est régi par les conditions de tirage qui nous sont connues, et ce tirage est ordinairement obtenu par la température élevée et la légèreté relative de l'air brûlé, dont une partie de la chaleur a été seulement utilisée. Ce mode est textuellement adopté par le système anglais ; en effet, les produits de la combustion, placés au milieu de l'appareil, ne s'échappent qu'après avoir dilaté l'air des cheminées, et ce n'est qu'après lui avoir communiqué une chaleur de 350 à 400 degrés, qui est toujours maintenue au détriment du calorique produit pour la chauffe de l'appareil.

Pour les fourneaux français et belges, ces conditions sont empirées ; en effet, les ouvreaux, au nombre de huit (four à huit creusets), les ouvertures pour les cannes, celles communiquant aux récipients à chauffer le sable ou d'autres matières, sont tous ouverts, et la chaleur provenant du centre de l'appareil, doit dilater l'air qui s'introduit par toutes ces ouvertures. La conduite ordinaire du foyer se subdivise en deux opérations bien distinctes : la première, celle de la fusion ; la seconde, celle de la fabrication.

La fusion ne s'obtient qu'en accélérant le plus possible la combustion, pendant une moyenne de dix-huit heures. La fabrication demande

un calorique latent qu'on obtient par la combustion lente du combustible se trouvant sur la grille, et qui a atteint une hauteur de 1^m,50 à 1^m,70 ; on ferme le plus complètement possible les ouvertures de charge du foyer, et on le laisse, pendant six à sept heures que dure l'opération du soufflage, dans un repos complet.

Cette quantité de combustible représente un énorme amas de braise, qui s'incinère et se consume sans profit.

Deux conditions sont donc essentielles pour cette fabrication :

La fusion des matières à vitrifier ; la conservation d'un calorique latent dans l'appareil durant la fabrication.

Le système de M. Brunfaut se compose d'un fourneau recevant le calorique d'un foyer à réverbère se trouvant sur un de ses côtés, simultanément avec un four à coke placé au même endroit que le foyer dans les fourneaux anciens, et il réalise l'emploi de l'air atmosphérique échauffé par la combustion dans l'intérieur de l'appareil, de tous les produits gazeux provenant tant du four à coke, que du four à réverbère.

La fig. 8, planche 364, montre, en section longitudinale, un four de verrerie d'une disposition basée sur le principe énoncé ;

La fig. 9 est un plan coupé, suivant la ligne 1-2, fig. 8.

L'examen de ces deux figures fait reconnaître que le four se compose d'un massif A en maçonnerie de briques, dont la cavité intérieure *a*, de forme rectangulaire, constitue le four de fusion proprement dit, sur les côtés duquel sont disposées les soles *b* qui reçoivent les creusets B. Ces creusets, au nombre de huit, sont introduits dans l'intérieur du four par deux portes C, ayant les dimensions nécessaires, pour l'entrée et la sortie de ces creusets.

Cette disposition a été adoptée pour obvier aux inconvénients de l'entrée des pots de fusion par les foyers, ce qui, comme chacun le sait, entraîne de grandes difficultés, et exige toujours la démolition partielle de ces foyers. Les ouvertures C sont munies de châssis en fonte et leurs portes, également en fonte, sont garnies de briques, pour en garantir la conservation, et empêcher la déperdition de chaleur.

Au-dessus de chaque creuset, et dans les côtés du four sont pratiqués les ouvreaux *c*, servant, comme dans les anciens fours, à charger les creusets et à la cueille du verre. Les ouvreaux sont hermétiquement fermés par des tampons, ayant la même section, et interceptent l'entrée de l'air extérieur pendant la durée de la fusion. Ces tampons ne sont retirés que pendant le temps du travail des souffleurs ; aussitôt cette opération terminée, ils sont immédiatement remplacés.

Entre chaque ouvreau sont pratiquées de petites ouvertures destinées au passage de la canne ; elles sont également fermées pendant

la fusion. Il existe encore d'autres ouvertures à la hauteur de la sole, servant au retrait des matières qui peuvent se trouver sur celle-ci ; elles ne sont ouvertes, que lorsque cette opération est nécessaire.

Sur le côté gauche du fourneau est disposé le four à réverbère *D* servant à chauffer l'appareil. A la partie inférieure est le four à coke *d*, servant à chauffer le four de fusion *a*, concurremment avec le four à réverbère *D*.

Le four à coke a pour premier but de donner, pendant toute la durée du soufflage, la chaleur nécessaire à cette opération, et remplace le brasier ordinaire ; pour second but, de chauffer l'appareil de fusion et conséquemment les matières contenues dans les creusets.

L'enfournement et le défournement de la houille se font par la porte *d'*. Des carneaux ou conduits *e* sont disposés latéralement pour laisser s'échapper les produits de la combustion, tant du foyer à réverbère *D* que du four à coke *d*, après qu'ils ont parcouru et chauffé l'intérieur de l'appareil ; ces produits parcourent les conduits ou carneaux *e'* pratiqués sous les soles *b* du fourneau de fusion, ou pour mieux dire sous les soles où se trouvent les creusets.

De là, les gaz descendent par les conduits *e* et se rendent sous la sole du four à coke, pour enfin échapper dans la cheminée, d'où l'on peut les conduire, soit sur les foyers des fours à étendre, soit dans les fours à chauffer le sable et les creusets.

MARCHE DE L'APPAREIL. — Après avoir introduit les creusets par les portes *C* qui se trouvent sur les deux grands côtés du fourneau, et avoir fermé hermétiquement ces portes, les ouvreaux et les petites ouvertures destinées au passage des cannes, on charge le four à réverbère, et on enfourne dans le four à coke, la quantité nécessaire. Cette opération terminée, celle de l'introduction des matières dans les creusets a lieu comme anciennement.

Pendant les douze premières heures de la carbonisation de la houille dans le four à coke, la consommation du foyer à réverbère est très-minime, elle s'accroît au moment où la houille arrive à l'état de coke. Aussitôt que la fusion est complète, les ouvreaux sont ouverts pour le travail des verriers, le foyer à réverbère est arrêté, et la chaleur du four à coke est suffisante pour maintenir le calorique latent nécessaire à la fin de l'opération.

Les produits de la distillation de la houille, ainsi que ceux de la carbonisation du combustible du foyer à réverbère, parcourent tout l'intérieur du fourneau à fusion *a*, qui n'est à vrai dire que la voûte du four à coke ; le degré de chaleur qui s'y trouve, ne permet ni aux gaz provenant du foyer, ni aux produits de la distillation du four à coke, de s'échapper sans qu'ils soient entièrement brûlés.

Des petits conduits, soit en terre réfractaire, soit en fonte ou fer, sont ménagés de manière à permettre l'introduction, dans le fourneau, de l'air atmosphérique nécessaire, pour que l'oxygène qu'il contient soit toujours amené en quantité suffisante, afin que sa combinaison avec les gaz provenant du combustible, en détermine l'inflammation. Cet air n'est introduit dans le fourneau qu'après avoir acquis une température élevée, et ce résultat est facile à obtenir en n'ouvrant le bouchon qui ferme entièrement les conduits, qu'après qu'ils ont obtenu le degré voulu. Plus la chaleur de l'air introduit est élevée, plus l'oxygène qu'il contient a d'affinité pour les gaz avec lesquels il doit se combiner.

Après avoir produit tout leur effet de réverbération, les gaz s'échappent par les carnaux ou cheminées d'appel *e*, qui les conduisent dans ceux *e'* placés sous les creusets ; ils sont ensuite rappelés par les cheminées *e* et, enfin, après avoir circulé dans les carnaux du four à coke, ils s'échappent par la cheminée. Le four à réverbère vient concourir aux premiers résultats que le four à coke remplit, et n'est alimenté qu'au fur et à mesure que ce dernier ne donne point assez énergiquement le degré de calorique nécessaire.

La consommation dans le système ancien est, en moyenne, pour un fourneau à huit pots, de quatre-vingt huit hectolitres de houille par opération ; elle s'explique par la nécessité du brasier nécessaire pendant les huit heures que dure la fabrication. Ce combustible se trouvant sur une grille de 4 mètres de longueur, 0^m,75 de largeur et 1^m,50 de hauteur (cube 45 hectolitres), ne produit qu'une somme bien minime de l'effet utile qu'il produirait dans un foyer établi dans d'autres conditions.

D'après M. Brunfaut, le four à coke de son système contenant 50 hectolitres de houille, donne au profit de l'appareil pendant douze heures (temps de la fusion), tout l'effet utile, et sert avant le défournement, de braise durant la fabrication. La seule consommation réelle est donc celle du four à réverbère qui varie de 15 à 20 hectolitres ; mais le coke fourni par le four rapportera la valeur de la houille.

Dans un des certificats d'addition à son brevet principal, M. Brunfaut propose une nouvelle application de l'air chaud à la combustion des gaz provenant du combustible ; application qui peut être faite aussi bien à son fourneau marchant avec foyer à réverbère et four à coke, qu'aux fourneaux marchant avec les foyers, tels qu'ils sont placés dans l'ancien système.

Lorsque la charge se fait, une grande quantité d'air froid s'introduit dans le fourneau, par l'ouverture des portes du foyer ; cette masse d'air entraîne la presque totalité des gaz combustibles ; mais

avant d'arriver à la cheminée, ils doivent parcourir les carneaux établis sous les banquettes des pots ou creusets, et comme ils n'ont pas l'oxygène nécessaire pour leur combustion, des petits conduits ménagés dans la maçonnerie du four, le leur fournissent.

D'autres petits conduits partant de la hauteur du foyer à réverbère, ou du foyer, longent toute la voûte du four de fusion, et entrent dans l'intérieur du four, à des endroits différents, suivant les besoins. Ces conduits sont répartis de manière que les gaz combustibles soient toujours convertis en flammes ; le point important, c'est que l'air échauffé par son parcours dans les conduits, arrive en quantité suffisante, et à la même température que le four.

Dans les fourneaux à foyer ordinaire, l'auteur dispose sous la grille une sorte de registre en tôle ou en briques réfractaires, qui servent à régler le tirage. Le calorique nécessaire pour maintenir la fluidité des matières à travailler, ne s'obtient, dans les foyers de ces fourneaux, que par un amas de combustible laissé sur la grille ; pour empêcher qu'il se brûle trop vite, on glisse sous la grille, les registres dont il vient d'être question, en ayant soin de boucher avec de la terre à four, tous les interstices qui pourraient amener l'air sous la grille ; on forme ainsi une espèce de four à coke qui entretient la température suffisante jusqu'au bout de l'opération.

Quelques développements sont nécessaires, pour résumer et faire comprendre les résultats acquis par l'emploi de l'air chaud.

L'emploi de l'air chaud a été utilisé sous différentes conditions. Les corps brûlent avec ou sans flamme ; ce premier cas est celui où étant arrivés à une haute température, ils dégagent des molécules gazeuses, et la flamme n'est autre chose que ces gaz qui brûlent.

Mais ces gaz ne brûlent qu'à l'état de gaz oxyde de carbone ; ces produits n'arrivent à être consumés qu'en partie, et se comportent comme une colonne ayant son mouvement régulier de marche du foyer à la cheminée ; les molécules en contact avec l'air qui les entoure, s'enflamment ; mais la partie centrale de la colonne se trouvant à une température trop basse, arrive en contact avec l'air et s'y perd sans se consumer.

Quand l'air ne se renouvelle pas, le corps combustible reste en ignition ; tous les gaz qu'il contient s'en échappent, sans avoir produit aucun calorique. De tous les combustibles, il est bon de n'employer que ceux ayant pour base le carbone, dont l'affinité pour l'oxygène est très-grande. Il dégage du gaz oléfiant qui, combiné avec deux fois et demie son volume d'oxygène, produit la chaleur la plus intense que l'on puisse obtenir en industrie.

La lumière jaillissant de cette combinaison ne se manifeste que

lorsque la température est arrivée à 500 degrés. A cette température, la lumière est d'un rouge obscur à peine visible ; à mesure que la température augmente, elle prend plus d'éclat et arrive à être blanche à une température très-élevée. Les vapeurs, se trouvant plus légères que l'air, tendent naturellement à se diriger de bas en haut. On peut, à volonté, leur faire prendre une direction horizontale, ou de haut en bas, en diminuant ou augmentant le tirage.

Il faut, pour arriver aux conditions d'une combustion parfaite, et, par conséquent, de foyers ou appareils fumivores, que l'air qui a servi à la combustion ait son oxygène transformé en acide carbonique, et le produit serait 79 d'azote, 21 d'acide carbonique. Mais il est loin d'en être ainsi, les meilleurs foyers arrivent tout au plus à la moitié de ce résultat. Le plus grand obstacle est la charge du foyer ; pendant cette opération, qui se renouvelle en raison directe de l'intensité du calorique que l'on veut obtenir, l'excès d'air froid qui est amené à chaque ouverture des portes du foyer, entraîne vers la cheminée tous les produits gazeux.

Dans les fours de M. Brunfaut, le tirage n'est pas établi d'une manière directe avec la cheminée, comme dans les anciens fours, et les produits gazeux sont forcés de rester dans l'intérieur du fourneau, jusqu'à ce qu'ils soient entièrement brûlés. Ces résultats ne peuvent être acquis que lorsque la cheminée ne donne plus aucune fumée.

Après que les gaz ont été forcés à se rendre dans les carneaux pratiqués dans la maçonnerie, les conduits amènent dans l'appareil de l'air échauffé au même degré que l'intérieur du four. En effet, ces conduits qui partent de l'extérieur du fourneau, longent les parties le plus en contact avec le feu ; les briques étant à la chaleur blanche (1200 à 1300 degrés), aspirent l'air extérieur en quantité que l'on peut régler à volonté, pour que sa combinaison avec les gaz combustibles soit suffisante, et que l'oxygène qu'il contient y soit combiné, et forme sur 100 parties, 21 d'acide carbonique.

Ces conduits d'air chaud peuvent suivre toutes les sinuosités possibles, car la marche de cet air suit les lois physiques d'un syphon renversé ; la colonne d'air qui s'y introduit se dilate en raison directe de la chaleur du conduit, et l'air atmosphérique qui la suit, étant plus lourd, forme un mouvement d'impulsion aussi rapide que le courant électrique. Il y a avantage à construire ces petits conduits dans les briques longeant toutes les parties les plus chaudes de l'appareil, et en ayant soin qu'ils débouchent dans le sens opposé au mouvement des gaz combustibles se dirigeant vers la cheminée.

L'introduction de l'air, amené à une élévation de température aussi grande que possible, permet une combinaison rapide avec les gaz

combustibles, et, en moins de quelques heures, tel fourneau qui commence à marcher se trouve à une température de 12 à 1500 degrés (chaleur blanche). Cet air ne doit cependant être introduit qu'avec circonspection ; il a été dit plus haut, que pour arriver à une combustion complète des gaz combustibles, il fallait que l'air fût amené dans l'appareil au moins en volume double. Il est difficile d'arriver en industrie à une application telle que celle que l'on obtiendrait dans des essais de laboratoire ; mais on arrive à l'application la plus rapprochée en se servant de conduits aussi cylindriques que possible, qui sont moulés dans la brique même formant le côté intérieur de l'appareil, et sont fermés extérieurement par des petits bouchons en terre de four.

L'ouvrier conduisant l'appareil dirige tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, l'introduction de l'air, jusqu'à ce qu'il aperçoive dans toutes ses parties la couleur blanche de la flamme. Dans ces appareils, la cheminée n'est plus que d'une importance secondaire ; il en faut, cependant, une, c'est incontestable ; mais il importe peu qu'elle soit placée sur l'appareil ou à 50 mètres de lui ; le seul point important, c'est qu'elle ne soit pas en communication directe, en appel direct avec le foyer. La puissance de l'appel de la cheminée n'a plus besoin d'être aussi grande que dans l'ancien système ; en effet, la chaleur produite par la combustion complète de tous les gaz combustibles est un levier bien autrement puissant que celui de l'arrivée de la fumée à 100 ou 200 degrés au plus, pour dilater l'air de cette cheminée.

Les perfectionnements apportés, par M. Brunfaut, dans les fours de verrerie à pots découverts, peuvent être appliqués aux fours à creusets à cols fermés. Ces derniers fours sont généralement de forme ronde et contiennent dix pots, dont six seulement travaillent, c'est-à-dire, contiennent les matières à vitrifier, tandis que les quatre autres servent à la recuite et au travail du verre cueilli dans les premiers.

Ayant cherché tout d'abord à s'affranchir de l'obligation de chauffer une assez grande étendue de surface, l'auteur, pour y arriver, a imaginé de n'introduire dans le four que les creusets travaillants ; ceux nécessaires à la recuite et au travail du verre, ont été placés dans l'espace où circulent les gaz enflammés, après avoir accompli leur effet utile dans le fourneau contenant les creusets à fondre.

En effet, ces gaz amènent dans les carnaux une température égale à celle qui existe dans l'intérieur du four ; ils servent à chauffer la sole sur laquelle sont placés les creusets ; tout en conservant cet avantage, il était, on ne peut plus facile, de leur faire chauffer des cylindres placés en travers de ces carnaux ; les gaz les entourent de flammes et ils arrivent à la même température que les creusets placés dans le four. Par cette combinaison, l'intérieur du fourneau, propre-

ment dit, ne contient que des pots chargés de matières à vitrifier, au lieu que dans un fourneau ordinaire, contenant huit pots, cinq travaillent, les trois autres dorment.

Dans le nouveau four, le recuit et le travail se font dans le même appareil ; mais les cylindres, chargés de donner le calorique nécessaire à la recuite du verre, ne coûteront rien en combustible ; on économisera donc une quantité de charbon en raison directe du nombre de pots que contient le fourneau, soit, pour huit creusets, 37 p. 0/0.

La fig. 10, pl. 364, représente en section longitudinale un fourneau à huit creusets, chauffé par un four à réverbère, construit d'après les principes qui viennent d'être décrits ;

La fig. 11 en est une section horizontale, suivant la ligne 3-4 ;

La fig. 12 est un autre plan coupé par l'axe des carneaux que traversent les cylindres de recuit.

Ce four se compose d'un massif en maçonnerie de briques A, dont la cavité intérieure, de forme rectangulaire, constitue le four proprement dit, dont la sole *b* reçoit les huit creusets B, dans lesquels s'opère la fusion des matières à vitrifier.

La chauffe a lieu par le foyer à réverbère D, dont la porte C (fig. 11) est placée sur le côté du four. Les gaz combustibles se dégagent, se rendent d'abord dans l'espace réservé aux creusets, c'est-à-dire, dans le four *a*, où ils sont mis en relation avec l'air atmosphérique chauffé dans les conduits *l*, qui viennent du dehors, et longent la partie supérieure ou la voûte du four. Le contact de l'air chaud avec ces gaz combustibles en effectue l'inflammation, comme il a été dit plus haut, ce qui produit dans le four la température élevée nécessaire à l'opération.

Les gaz non brûlés, appelés par la cheminée *h*, se rendent, par les carneaux latéraux *e*, sous la sole *b* qu'ils chauffent, et de là dans le conduit central *e'*, qui débouche dans ladite cheminée. Des cornues cylindriques B', en terre réfractaire, sont disposées dans la partie inférieure du four, sous la sole, et traversent les conduits ou carneaux *ee'* ; les gaz, qui circulent dans ces derniers, entourent lesdites cornues et leur communiquent la température convenable au recuit du verre. L'introduction des creusets dans l'intérieur du four se fait en démaçonnant les parties des côtés qui se trouvent vis-à-vis de chacun d'eux, et la charge a lieu comme dans les anciens fours.

Les conduits d'air chaud amènent l'oxygène nécessaire à l'inflammation des produits gazeux, à la voûte ou sur les côtés du fourneau, conformément à la loi de physique de l'élévation des gaz qui se dirigent de bas en haut. En faisant parcourir à l'air des conduits chauffés par la chaleur du fourneau, il atteint une température très-élevée, et un mouvement de propulsion dans l'intérieur du four, en raison directe

de la dilatation qu'il acquiert par suite de la température élevée qu'il gagne en parcourant des conduits chauffés.

Il en serait de même, comme conséquence chimique, si au lieu de faire arriver l'air chaud, comme il est décrit plus haut, on le soufflait par des tuyères se trouvant sur la voûte, sur les côtés, ou même au-dessus des foyers; ces moyens n'auraient toujours qu'un but, celui du mélange de l'air, plus ou moins chauffé, avec les gaz combustibles renfermés dans l'intérieur du fourneau.

On pourrait également, soit par des conduits qui, dans leur parcours, échaufferaient l'air avant son entrée dans l'appareil, soit par des ouvertures quelconques pratiquées sur les côtés du four, introduire de la vapeur d'eau, et arriver à des résultats analogues.

En effet, l'oxygène dégagé par la vapeur d'eau se combinerait avec les gaz combustibles produits par le foyer, et les choses devraient se passer à peu près comme avant l'introduction de l'air.

Malgré le soin et l'étude des dispositions qui viennent d'être mentionnées, M. Brunfaut a reconnu, dans la pratique, qu'une certaine quantité des produits combustibles n'était pas complètement utilisée. Pour éviter la perte qui en est le résultat, il s'est livré à de nouvelles recherches qui l'ont conduit à modifier le four.

Dans des essais entrepris sur un four à 8 creusets et à 2 foyers, construit sur ces principes à l'usine de Bagneux (Seine-et-Marne), la consommation du combustible s'est élevée de 2400 à 2500 kilogrammes de houille, pour l'opération de la fonte et de l'affinage, durant une moyenne de 14 à 15 heures; ce qui fait une consommation de 170 kilogrammes par heure, ou par minute, de près de 2^k,800.

En admettant un chargement régulier ayant lieu toutes les dix minutes, il faudrait mettre, sur chacune des grilles, 14 kilogrammes de houille, et les deux portes laisseraient entrer l'air froid dans le four. Douze fois par heure, et par 15 heures, cent quatre-vingts fois.

Pour que les fours fussent bien alimentés, il faudrait donc ouvrir cent quatre-vingts fois les portes, y placer chaque fois 14 kilogrammes de combustible, et le temps de la charge, étant en moyenne de une minute, donne cent quatre-vingts minutes ou trois heures, pendant lesquelles le système est entravé; trois heures sur quinze d'opération, ce qui est énorme. Ce vice dans la marche du four était très-facile à reconnaître, car à chacune des charges, la fumée sortait par la cheminée, le four n'était plus fumivore.

Les recherches se bornaient donc à trouver le moyen de faire arriver le combustible sur les grilles, sans ouvrir les portes du foyer, et cela par un moyen aussi simple que possible. Dans ces conditions de marche, en donnant une quantité d'air chaud proportionnée avec la quantité de

gaz qui se produit à chaque seconde, on atteint une économie proportionnelle à celle obtenue pendant les douze heures que le système fonctionnait en tout son entier, lors de l'essai.

Dans l'ancien système avec la surface des grilles, il était rare qu'une fois la braise faite, elle ne se trouât pas pendant le temps du travail; en raccourcissant les grilles, en proportion avec le combustible nécessaire, et en donnant à toute la masse de maçonnerie du four un calorique plus grand, on a économisé 50 0/0 de houille.

Le système de charge des grilles, imaginé par M. Brunfaut, se voit sur la fig. 13, appliqué aux deux portes d'un four.

Il consiste en un récipient remplaçant les anciennes portes du foyer, et recevant la houille destinée à la chauffe.

La grille où doit arriver la houille est de forme circulaire, et, au moyen d'une transmission de mouvement venant d'un moteur quelconque, elle est animée d'un mouvement de rotation lent, qu'elle communique à un petit tambour à augets placé dans la partie inférieure du récipient à houille.

Ce tambour à augets déverse sur la grille une certaine quantité de combustible qu'il puise au bas du récipient, et l'alimentation se règle avec facilité, en modifiant la vitesse du tambour.

Les fig. 13 et 14 représentent en coupes longitudinale et transversale un four de verrerie sur lequel sont appliquées deux grilles circulaires rotatives, alimentées par un appareil automatique qui fonctionne sans introduction d'air froid.

Ce four se compose d'une capacité *a* munie de deux soles *b*, sur lesquelles on place les creusets. On remarque que la surface des soles est légèrement inclinée pour faciliter l'écoulement des matières qui tombent toujours des creusets, et qui se dirigent alors par les petits conduits *i* dans les carnaux de la cheminée, où on les recueille facilement. Aux deux extrémités du four sont disposées les deux grilles circulaires *d*, montées sur un axe vertical *d'*, qui reçoit la commande d'un moteur quelconque, ou même à bras d'homme, au moyen de poulies ou d'engrenages.

Les deux ouvertures du foyer sont fermées par des portes fixes *c*, ne laissant qu'un étroit passage par le bas, pour l'entrée du combustible sur la grille. Devant cette porte fixe est établie une trémie en tôle *c'*, que l'on a soin de tenir toujours alimentée de houille; l'extrémité inférieure de cette trémie est munie d'un petit tambour à augets *f*, qui reçoit la commande de la grille, afin que son mouvement soit proportionnel à la vitesse imprimée à celui-ci. En admettant les grilles chargées de combustible en ignition, et les trémies *c'* remplies de houille fraîche, si on met en mouvement les arbres *d'*, les tambours *f* entraîneront,

par les petits augets distribués sur leur circonférence, une certaine quantité de houille, et la déverseront sur la grille.

L'on comprend que la charge, ainsi faite d'une manière continue et sans rentrée d'air froid, peut être facilement augmentée ou diminuée suivant la vitesse que l'on donnera aux grilles et, par suite, aux tambours à augets; de plus, le foyer sera toujours fumivore, ce qui est la condition la plus essentielle d'un bon travail, ainsi qu'il a été dit précédemment.

Les produits gazeux, qui se dégagent des foyers, se répandent à l'intérieur du four, autour des creusets, où ils rencontrent l'air atmosphérique chauffé dans son passage par les conduits *l*, et s'enflamment.

Les produits non consumés se rendent par les carneaux *e* dans les conduits qui mènent à la cheminée.

Dans les fours de verrerie, l'espace qu'occupent les grilles est chauffé fort inutilement; mais on ne peut s'en affranchir, cet espace étant nécessaire à l'entrée des pots.

Dans les fours à glace, il y a facilité de rétrécir cet espace, en plaçant la cheminée d'appel au milieu du fourneau, et en donnant à ses parois, qui se relie avec celles de la voûte, la courbe nécessaire à une réflexion bien calculée du calorique sur les creusets placés sur la sole. Les fig. 15 et 16 montrent en section verticale et en coupe horizontale, la disposition d'un four à glace avec la cheminée d'appel ainsi établie au milieu du four.

Le foyer D, placé sous la sole, dégage ses produits gazeux dans l'intérieur du four *a*, en léchant les parois de la cheminée, et en suivant la courbe que celle-ci présente sans discontinuité avec celle de la voûte; à cet endroit, les gaz combustibles se combinent avec l'air aspiré et chauffé par les conduits *l*. Les petits conduits *i* ménagés dans la maçonnerie, et le tirage des carneaux *e*, forcent les gaz à embrasser chaque pot; tout le calorique produit est incontestablement utilisé à la fonte des matières contenues dans les pots.

Les gaz brûlés se rendent du fourneau dans les carneaux *e*, puis dans le canal d'appel *d*, et enfin dans la cheminée centrale F débouchant sous la hotte qui recouvre le fourneau.

Le système de cheminée et de parois à réflexion peut s'appliquer à tous les fours de verrerie, quelle qu'en soit la forme, pourvu, toutefois, que l'on puisse donner une épaisseur assez grande à la cheminée pour qu'il lui soit possible de résister à l'action du calorique élevé qu'elle subit, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

CÉRAMIQUE

MACHINE A MOULER LES BRIQUES

Par MM. H. CLAYTON et C^{ie}, Constructeurs de machines, à Londres

(PLANCHE 365, FIGURES 1 A 6)

A l'Exposition universelle de Londres, en 1862, figurait un assez grand nombre de machines à mouler les briques ; toutes étaient de construction anglaise, à l'exception pourtant du *laminoir-Jardin*, dont nous avons donné le dessin dans le numéro de janvier dernier de cette Revue.

Comme nous l'avons dit, cette machine, peu volumineuse, d'une construction simple et rationnelle, soutenait bravement la concurrence des lourdes et puissantes machines anglaises, quant à la perfection de ses produits ; aussi, a-t-elle eu un véritable succès, constaté, du reste, par le rapport du jury (1).

Parmi les nombreuses machines à briques, dont on fait un si grand usage en Angleterre, celles de MM. Clayton et C^{ie} sont les plus renommées et paraissent être les plus perfectionnées ; quelques-unes réunissent les trois opérations du concassage ou *laminage* de la terre, de son *broyage* et de son *moulage* ; les autres n'effectuent que ces deux dernières opérations qui, en réalité, constituent la machine, car le concassage des cailloux, que peut contenir la terre, doit toujours être l'objet d'un appareil annexe.

Dans les machines de MM. Clayton et C^{ie}, la pâte est poussée par des espèces de pistons à mouvement alternatif, vers les orifices de sortie qui sont munis de deux rouleaux verticaux, tournant de chaque côté, constituant ce que l'inventeur appelle *rotary orifices* ou *rotary dies*, filières à rotation. Ces rouleaux dégagent les flancs de la pâte et la débarrasse des angles qui, résistant au mouvement, diminueraient l'homogénéité de la masse et pourraient déchirer les arêtes des briques ; la masse expulsée est divisée à la main, sur les rouleaux qui la reçoivent, au moyen d'un châssis mobile portant des fils d'acier équidistants.

Ces machines, si elles font un bon service, sont assez compliquées, d'une installation dispendieuse et absorbent une puissance motrice

(1) Dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, nous avons reproduit le rapport du jury sur le *laminoir-Jardin* et nous avons donné un dessin très-détaillé de cette machine.

assez considérable ; mais leurs dispositions sont ingénieuses, ainsi qu'on pourra s'en rendre compte à l'examen de la pl. 363, qui représente un modèle de ce système de machine, suivant diverses projections.

La fig. 1 en est une élévation, vue extérieurement, montrant la commande principale et les différentes transmissions ;

La fig. 2 est un plan vu en dessus ;

La fig. 3 est une section longitudinale, faite par le milieu, pour montrer l'intérieur du malaxeur et la sortie de la terre ;

Les fig. 4 et 5 représentent en détail le moule, ou la filière à rotation proprement dite ;

La fig. 6 est une petite section du tablier, faisant voir le mécanisme qui opère la division de la pâte.

La machine est composée d'un cylindre en fonte A légèrement conique, dans lequel la terre est malaxée ; ce cylindre est fixé sur des supports en fonte boulonnés sur le sol, et son centre est occupé par un arbre vertical B, garni sur toute sa hauteur de palettes *b* contournées en hélice, et convenablement disposées pour opérer le mélange intime de la terre, et la faire descendre à la partie inférieure, où se trouvent disposées latéralement les deux ouvertures qui constituent les moules.

La partie supérieure de l'arbre B tourne dans un support arqué en fonte B' boulonné au cylindre A, et reçoit la roue d'engrenages G actionnée au moyen du pignon *c*. Celui-ci est monté à l'extrémité de l'axe vertical *c'*, qui tourne dans une crapaudine fixée sur le support de la machine, et qui reçoit son mouvement d'une paire de roues d'angle D D'.

La roue D' est montée sur un axe horizontal qui reçoit la commande de l'arbre moteur E, par l'intermédiaire de la roue F et de son pignon *f* fixé sur ledit arbre, lequel est muni de la poulie E' destinée à recevoir la courroie motrice.

Le cylindre est continuellement alimenté d'argile ou autre matière plastique, suivant le genre de travail que l'on exécute.

Les lames ou palettes *b* pétrissent et mélangent intimement la matière introduite, et la refoulent vers le bas de la machine où sont disposées les ouvertures qui servent de moules.

Ces derniers constituant la partie intéressante et nouvelle de la machine, nous nous étendrons davantage sur leur description.

La disposition représentée fig. 4 et 5 est celle que préfèrent MM. Clayton et C^{ie} ; elle peut, du reste, s'appliquer à toutes les machines à briques qui opèrent par voie de foulage.

Le moule, au lieu d'être formé de quatre côtés fixes, comme cela

se pratique généralement, est formé de deux côtés fixes a et a' , l'un formant le bord supérieur, l'autre le bord inférieur, et de deux côtés mobiles G et G' . Les bords extérieurs des côtés fixes ne sont pas droits, mais quelque peu convexes (voyez fig. 5), de sorte que l'argile, sous l'effet de la première pression, reçoit sur ses faces supérieure et inférieure une forme concave.

Les côtés mobiles du moule consistent en deux rouleaux légèrement coniques G et G' , couverts de coton ou autre tissu convenable; afin que les surfaces de ces rouleaux soient constamment humides, leurs côtés supérieurs sont pourvus d'une gorge pour recevoir un filet d'eau que l'on y distribue et qui, coulant le long du tissu dont le rouleau est entouré, le pénètre et l'humecte.

L'eau est fournie par deux petits réservoirs R placés de chaque côté du cylindre malaxeur et au-dessus des moules, et munis de petits tubes, dont on règle aisément le débit au moyen de robinets.

Deux plaques g forment les extrémités des moules; les bords de face de ces plaques sont presque parallèles avec l'axe des rouleaux.

On voit que jusqu'ici, pour tout ce qui se rapporte à la forme intérieure des parties supérieure et inférieure, le moule ressemble beaucoup à un moule ordinaire.

La terre à brique, à mesure qu'elle sort du malaxeur, est graduellement pressée et forcée en approchant des parties extérieures; mais on voit que les parties a et a' s'étendent plus loin que les plaques de côté g (fig. 5), conséquemment, aussitôt que la terre arrive au-delà des bords de face de ces plaques, elle vient en contact avec les deux rouleaux G et G' , qu'elle met en mouvement par la pression qu'elle exerce sur eux; les surfaces supérieure et inférieure de l'argile restent, cependant, toujours soumises à l'effet des côtés fixes a et a' , à bords convexes, de sorte que la terre, en sortant, présente deux surfaces légèrement concaves, qui se redressent bientôt après la sortie du moule.

Les deux rouleaux G et G' sont munis sur le côté extérieur de deux râcloirs en tôle h , servant à détacher la terre qui peut adhérer aux rouleaux pendant l'opération.

Ces rouleaux G et G' peuvent très-bien se mouvoir séparément et indépendamment l'un de l'autre; mais, comme certaines espèces de terre peuvent ne pas agir également, les auteurs ont placé sur l'axe des rouleaux des petites roues à denture hélicoïdale i (fig. 2), qui reçoivent la commande des vis sans fin i' , dont les axes sont munis de petites poulies I , lesquelles reçoivent le mouvement des poulies H

montées folles sur l'arbre vertical c' , afin de pouvoir les embrayer et débrayer à volonté au moyen du manchon k .

Ce système de commande des rouleaux évite l'effet qui pourrait se produire, celui de pousser plus vite la terre contre un des rouleaux que contre l'autre ; il en résulte que ceux-ci se meuvent toujours à la même vitesse.

L'accouplement des rouleaux présente encore un autre avantage ; il arrive fréquemment qu'ils s'embarrassent ; dans ce cas, l'ouvrier, au moyen d'une manivelle, peut les faire tourner d'une certaine quantité, et détruit ainsi l'obstacle momentané qui se présente.

La commande des rouleaux, au lieu de s'effectuer au moyen de vis sans fin, peut très-bien avoir lieu au moyen de courroies, ou d'engrenages d'angle, ce qui ne modifie en rien le principe de l'appareil.

Dans cette machine, la terre n'est pas refoulée simplement au travers des moules par l'action des palettes du malaxeur, elle est seulement obligée par ces palettes de descendre vers le fond m , lequel est formé latéralement de deux plaques verticales entre lesquelles se meut une autre plaque transversale n (fig. 3) fixée à une forte pièce en fonte n' formant coulisseau. Ce dernier, et naturellement avec lui la plaque n , reçoivent un mouvement de va-et-vient qui leur est communiqué par la bielle en fer N , reliée d'un bout sous le malaxeur, au coulisseau n' , et du bout opposé à la manivelle O , dont l'axe est mis en mouvement par la grande roue dentée O' , engrenant avec le pignon o , ayant son axe commandé par le moteur.

L'emploi de la plaque à coulisse n a pour effet, lorsque la terre malaxée descend alternativement à droite et à gauche du côté de la plaque transversale n , de la faire presser par cette plaque en la refoulant de chaque côté, successivement à travers les deux moules.

La terre moulée, sortant ainsi laminée par ces sortes de filières, est reçue par une série de petits rouleaux p , et l'émission de la terre cesse, lorsque la plaque n arrive à l'extrémité de sa course. La quantité de terre qui se trouve alors sur les rouleaux p est divisée au moyen des fils métalliques r , tendus entre les bras s et s' du levier s^2 , articulés en dessous des rouleaux p . La tension des fils coupeurs s'obtient au moyen d'écrous à oreilles, qui se vissent sur une tige filetée, à laquelle est attaché chaque fil diviseur.

Une fois la terre à brique sortie du moule, et lorsque la plaque n exécute son mouvement de retour pour presser la terre dans le moule opposé, l'ouvrier, chargé du soin de la machine, opère la division en renversant le levier s^2 , dont les fils tendus r passent entre les rouleaux p et séparent le ruban de terre suivant les dimensions

voulues ; après quoi, les briques sont enlevées par tout moyen convenable, pour être portées au séchoir.

MM. Clayton et C^{ie} construisent des machines de ce genre sur différents modèles. Celui qui est représenté par les fig. 1 à 3 de la pl. 363 est le plus fort ; il peut fabriquer, suivant les inventeurs, 18 à 25000 briques par jour, en employant une force motrice de sept chevaux ; le modèle qui vient après peut produire 12 à 15000 briques et demande seulement cinq chevaux de force ; le troisième modèle produit de 10 à 12000 briques, et peut être mis en mouvement par un manège de deux chevaux.

Les modèles suivants, construits encore sur une plus petite échelle, sont mus à bras ou au moyen de manèges à un ou deux chevaux, et sont desservis seulement par un homme et deux garçons.

PROCÉDÉ DE TEINTURE EN NOIR

DES FILS DE LIN, DE CHANVRE, DE COTON, ETC.

Par MM. Ed. MOERMAN et J. GUILLEMYN

(Brevet belge du 1^{er} août 1863)

Dans 4 litres de fer oxydé (obtenu avec du vinaigre de bois), on ajoute 2 litres d'eau ; on y trempe le fil, et après l'avoir bien tordu et battu, on le sèche. Cette opération est répétée une seconde fois, et quand le fil est sec, on le fait bien nettoyer.

Ensuite, on prend de l'eau, en quantité suffisante, dans laquelle on introduit, pour chaque kilogramme de matière, 1/2 kilogramme de bois de campêche, 1/4 de noix de Galle broyées et 1/2 kilogramme d'écorces de chêne.

On chauffe le tout et on y met le coton ou le fil qu'on fait chauffer progressivement, de manière à arriver à l'ébullition au bout d'une heure.

Après l'avoir laissé bouillir pendant une heure environ, on retire le fil du chaudron.

On fait fondre ensuite dans la dissolution 1/4 de kilogramme de couperose, et dans ce nouveau bain, on fait bouillir de nouveau, pendant un quart d'heure, les fils soumis à la teinture, et qui sont ensuite bien lavés et rincés.

On leur fait subir un lessivage au savon noir, afin de les adoucir.

CONSERVATION DU CUIVRE ET DU FER DANS LA MER

Par M. BECQUEREL

La conservation des métaux à la mer, notamment du cuivre et du fer, est aujourd'hui une question capitale, à raison de la transformation de la marine de tous les peuples, transformation qui peut changer leurs rapports réciproques. Cette question étant de la compétence des sciences physico-chimiques, l'auteur a cru devoir s'en occuper dans l'espoir d'ajouter, par ses efforts, quelques données nouvelles à celles que l'on possède déjà pour aider à sa solution.

Cette question présente de grandes difficultés, par suite des causes nombreuses qui concourent à l'altération des métaux. Ces causes qui sont mécaniques, physiques ou chimiques, influent toutes sur les actions chimiques, et, par suite, sur la production de l'électricité qui donne naissance à des couples voltaïques isolés. On ne peut les combattre qu'en les recherchant toutes, et luttant, pour ainsi dire, avec chacune d'elles en particulier.

Afin de donner une idée générale de ses recherches, M. Becquerel, avant de faire connaître les principaux résultats qu'il a obtenus, croit devoir, auparavant, se rapporter à ceux qui ont été obtenus par Davy sur le même sujet.

Davy, dans une lecture faite à la Société royale, le 22 janvier 1824 (*Annales de chimie et de physique*, t. XXVI, p. 84), annonçait que la rapide altération du doublage en cuivre des vaisseaux de guerre et l'incertitude du temps de leur durée, avaient attiré particulièrement l'attention des lords de l'Amirauté, qui l'engagèrent à s'occuper des moyens de préservation de ce doublage ; il entreprit aussitôt une série de recherches qui le conduisirent à la découverte d'un principe important, d'après lequel, en rendant électro-négatif un métal qui est électro-positif dans l'eau de la mer, on le préserve de toute altération, entre certaines limites toutefois.

Davy admettait la théorie du contact, c'est-à-dire, la production de l'électricité au contact de deux métaux, par suite d'une action réciproque. L'action chimique, suivant lui, ne servait qu'à la transmission de l'électricité dans les corps voisins. Cette manière de voir l'empêcha de déduire de sa découverte les conséquences qui en découlaient naturellement. Il annonça d'abord qu'un morceau de zinc gros comme un pois ou la pointe d'un petit clou de fer, était tout à fait suffisant pour conserver 40 ou 50 pouces carrés anglais de cuivre,

en quelque endroit qu'il fût placé, et qu'un petit morceau de zinc ayant été fixé au haut d'un morceau de cuivre et un morceau de fer beaucoup plus gros au bas, le tout mis dans l'eau de mer, le cuivre, non-seulement fut préservé des deux côtés, mais encore le fer, qui, après une quinzaine de jours, avait conservé son brillant, ainsi que l'autre métal. Il en conclut aussitôt que de petites quantités de zinc, de fer ou de fonte placées en contact avec le doublage en cuivre des vaisseaux empêchaient sa corrosion. Il ajouta, en outre, que l'électricité négative ne pouvant pas être supposée favorable à la vie des animaux et des végétaux, puisqu'elle occasionnait la précipitation sur le cuivre de la magnésie, substance très-nuisible aux végétaux terrestres, cette électricité devait contribuer à rendre propre la surface des vaisseaux.

Les lords de l'Amirauté lui ayant fourni les moyens d'expérimenter sur une très-grande échelle son procédé de conservation du doublage en cuivre des vaisseaux, à Chatham et à Portsmouth, il constata alors les faits suivants (1) :

Des feuilles de cuivre en contact sur $\frac{1}{40}$ ou $\frac{1}{1000}$ de leur surface avec du zinc, du fer ou de la fonte, ayant été exposées, pendant plusieurs semaines, au moment de la marée, dans le port de Portsmouth, et leurs poids déterminés avant et après l'expérience, Davy trouva que, lorsque le protecteur métallique avait une surface de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{150}$ de celle du cuivre, il n'y avait ni corrosion, ni diminution de ce dernier métal ; quand le rapport était de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{100}$, le cuivre éprouvait une perte de poids qui était plus forte à mesure que le protecteur devenait plus petit. Il considérait avec raison la fonte, substance la plus facile à trouver en tout lieu et à bon marché, comme celle qui était la plus propre à la protection du cuivre et devait durer autant que le fer et le zinc.

Les feuilles de cuivre de deux petits bâtiments protégés se conservèrent parfaitement propres pendant plusieurs semaines, tant que la surface métallique du cuivre était restée à découvert ; mais, aussitôt que ce métal fut recouvert de carbonate de chaux et de magnésie, des plantes et des insectes s'y rassemblèrent.

Dans les transactions philosophiques de Londres, pour 1825, p. 328, on trouve encore les faits suivants :

Le *Sammarang* de 28 canons, avait été doublé dans l'Inde, en 1821, et quand il arriva à Portsmouth, en 1824, il était tout couvert d'une croûte épaisse de carbonate et d'oxychlorure de cuivre avec de

(1) Transactions philosophiques, 1824 ; Annales de chimie et physique, t. XXIX.

longues végétations sur toute sa surface et des dépôts d'une certaine quantité de zoophytes. Davy, à raison de cette profonde altération, employa, pour préserver le reste, une proportion de fonte plus considérable que pour le cuivre neuf, et la porta à $\frac{1}{20}$ de la surface du cuivre. Après un voyage de la Nouvelle-Écosse, on reconnut, en janvier 1825, que la surface était bien préservée. L'armature avait été placée, deux à l'arrière et deux à l'avant. On reconnut que, vers le milieu du fond, il y avait une couche de vert-de-gris très-légère et pulvérulente, et à l'arrière, autour du fer, une sorte de rouille, dont la surface inégale semblait avoir arrêté quelques zoophytes, tels que patelles et balaines, observation qui a son importance, attendu que le dépôt se trouvait sur le protecteur et non sur le métal protégé.

Le yacht *l'Élisabeth*, protégé par $\frac{1}{15}$ de fer, disposé en deux portions à l'arrière, a été employé, tantôt à la mer, tantôt arrêté au port pendant six mois ; le cuivre n'a pas été altéré et il ne s'y est déposé ni zoophytes, ni coquilles, seulement on a observé sur la rouille de fer quelques patelles qui étaient peu adhérentes.

Le *Carnebria-Castle*, protégé par $\frac{1}{10}$ de fer, a fait le voyage de Calcutta. A son retour, on a trouvé que la surface du cuivre était parfaitement conservée et qu'il ne s'y était formé aucun dépôt.

Il résulte de ce qui précède que, soit dans les eaux du port, soit au laboratoire, les feuilles de cuivre qui sont en repos dans l'eau de mer augmentent de poids en se couvrant de dépôts terreux et alcalins, quand elles sont protégées par une proportion de fer qui est au-dessous de $\frac{1}{10}$, et si cette proportion est comprise entre $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{20}$, la surface paraît se conserver sans recevoir ni dépôts, ni zoophytes, ni coquilles.

On voit que Davy s'est attaché à déterminer les limites en surface avec lesquelles la protection a lieu, et nullement en épaisseur. Il ne tient pas compte également de la couche d'oxychlorure de zinc, ou d'oxychlorure de cuivre, mêlée de parcelles de l'un de ces deux métaux, laquelle s'opposant à la réaction de l'eau salée, arrête la protection. Toute la question est là ; cela tenait à ce qu'il n'avait égard qu'à la théorie du contact.

Bien que plusieurs des expériences précédentes aient donné des résultats favorables, cependant, le procédé de protection n'a pas été adopté ; on en a donné pour motif l'état négatif du cuivre, qui favorisait tellement le dépôt des corps marins, que la marche du navire en était retardée. Nous verrons dans un instant que le dépôt des corps marins n'est pas dû à cette cause, puisque la plupart des protecteurs avaient disparu. On avait cependant remarqué que, pour préserver le cuivre, il fallait oxyder le métal protecteur. Il croyait

tellement à cette théorie, qu'il avait avancé qu'un morceau de la grosseur d'un pois ou de la pointe d'un petit clou de fer suffirait pour garantir des lames de cuivre de 256 à 320 centimètres carrés de surface, immergées dans l'eau de mer ; cette préservation ne devait avoir lieu que pendant un temps très-court, le morceau de zinc ou la pointe d'un petit clou de fer étant promptement détruit. Rien n'annonce, du reste, que, dans les moyens de préservation employés sur mer, on ait songé aux inconvénients résultant de la destruction du métal oxydable ; il n'est pas étonnant alors que le doublage en cuivre se soit sali, pour se servir des expressions des marins, et se soit recouvert de corps organisés. Il en est, au surplus, de la production de l'électricité pour la conservation du cuivre et du fer en mer, comme celle de la chaleur ; pour celle-ci, il faut fournir constamment du combustible, et pour l'autre, il faut pourvoir au remplacement du métal oxydable, à mesure qu'il est détruit ; c'est là une précaution indispensable à prendre pour assurer la conservation.

Les causes d'altération des métaux sont nombreuses. On peut citer particulièrement l'hétérogénéité des parties, la différence dans le mode d'agrégation des molécules, la présence sur la surface des métaux de corps quelconques, de grains de sable ou taches de rouille ; des coups de marteau appliqués çà et là, la pression, un simple plissement, etc., etc., sont autant de causes qui font naître des couples voltaïques sur les surfaces et que détruit un protecteur convenablement choisi. Il faut encore ajouter le frottement de l'eau, comme M. Ed. Becquerel l'a constaté dans des expériences intéressantes qu'il a répétées à Toulon, en aidant l'auteur dans ses recherches.

On voit par là comment il se fait que les métaux, comme le fer, qui sont forgés, travaillés, martelés, présentent tant de causes d'altération que l'on fait disparaître au moyen des protecteurs disposés conformément aux principes électro-chimiques. Il résulte de là, et l'expérience l'a prouvé, pourquoi l'état électrique du métal protégé ne suit pas toujours une loi régulière.

L'auteur a été guidé dans ses recherches par une considération importante : on a trouvé que, pour décomposer 1 milligramme d'eau, il faut employer, sous forme de courant, une quantité d'électricité libre égale à celle de 20000 batteries, de 1 mètre carré chacune de surface, et chargée de manière à donner des étincelles à plus de 1 centimètre de distance. Cette quantité est celle que l'on suppose être unie à la matière, et qui devient libre, quand on décompose un milligramme d'eau, ou du moins qui éprouve une transformation quelconque, soit qu'elle devienne chaleur, soit qu'elle se change en une force vive, et dont l'auteur a essayé de déterminer

les effets dans les cas dont on s'occupe ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne recueille qu'une portion excessivement minime de cette quantité énorme d'électricité capable de produire les effets de la foudre ; mais avant de faire cette détermination, il a cherché, avec le plus d'exactitude possible, à l'aide de la boussole, des sinus et d'appareils convenablement disposés, la force électro-motrice du zinc, ainsi que celle du fer, du cuivre, du plomb et de leurs alliages plongés dans l'eau de mer, forces qui sont en rapport avec les affinités mises en jeu et qui servent naturellement de point de départ pour trouver le métal ou l'alliage protecteur ; ce dernier n'agissant efficacement que lorsque l'état négatif du métal protégé, qui est d'emprunt, est supérieur à celui qu'il prend, quand il est attaqué par l'eau salée.

M. Becquerel a déterminé ensuite l'état électrique de toutes les parties d'un métal protégé, afin de voir ce que devenait la force vive dont il vient de parler, et de trouver les lois sur lesquelles il faudra s'appuyer pour assurer la protection. Voici comment on y parvient :

Lorsqu'on plonge dans l'eau de mer une lame de cuivre de 5 mètres de longueur et de 6 centimètres de largeur, ayant, par conséquent, une surface de 3000 centimètres carrés, et armée à l'une de ses extrémités d'une très-petite bande de zinc de 1 centimètre carré, et pourvue de distance en distance de tiges verticales de même métal et de divers accessoires, on trouve que depuis le zinc, jusqu'à l'autre extrémité de la lame, l'état électrique de chaque point de celle-ci va en diminuant, et que si l'on trace la courbe des intensités en prenant pour axe des abscisses une ligne qui représente la force électro-motrice du cuivre, pour abscisses les distances au zinc et pour ordonnées les états électriques correspondants, cette courbe se comporte comme si elle était asymptotique, à l'égard de l'axe des abscisses ; on ne sait donc pas jusqu'où s'étend la protection. Toute la surface du cuivre reste brillante, à l'exception de la partie du côté du zinc jusqu'à 1 mètre ou 1 mètre $\frac{1}{2}$ de distance, laquelle se recouvre de dépôts terreux métalliques, quand l'eau salée n'est pas pure. Dans une autre expérience faite à la mer, la loi a été vérifiée jusqu'à 14 mètres. On voit donc que dans l'oxydation du zinc, l'électricité qui cesse d'être unie à la matière et qui est énorme, agit comme force vive, quand elle est transmise au cuivre à des distances dont on ne connaît pas la limite.

Il ne faut pas oublier de remarquer que sur toute la surface métallique, il circule, par l'intermédiaire du liquide qui la mouille, des courants dérivés produisant des décompositions électro-chimiques et qui se forment au dépend de l'électricité dégagée dans l'oxydation du zinc.

On conçoit, d'après cela, que si l'on veut préserver une surface

de cuivre, de manière à éviter les dépôts électro-chimiques, il faut armer la surface d'un protecteur métallique ayant une force électromotrice égale à celle du point où ces dépôts commencent à être intenses ; c'est là une condition importante à remplir pour éviter les dépôts des coquilles et autres corps marins, qui paraissent se former sur les parties recouvertes déjà de calcaire, de magnésie et autres substances.

Les lames de cuivre armées de fer, et celles de fer protégées par le zinc, présentent des effets semblables, avec cette différence près que la sphère d'activité électrique est moindre, vu que son étendue dépend de la différence entre les forces électromotrices du métal protecteur et du métal protégé.

On ne peut pas se faire une idée de la faible étendue qu'il suffit de donner au zinc et au fer, pour produire, sur les métaux qu'ils protègent, les effets dont on vient de parler ; ainsi, la quantité de métal nécessaire pour préserver le fer d'un bâtiment blindé est insignifiante.

Les alliages protecteurs de zinc et de cuivre, de zinc et de plomb, etc., agissent en raison du métal le plus oxydable qui entre dans leur composition, avec certaines conditions de dureté auxquelles il faut avoir égard. Avec un alliage de cuivre et de zinc, à mesure que ce dernier métal est oxydé et enlevé, la faculté protectrice diminue, il ne reste plus à la fin qu'une éponge en cuivre, qui ne tarde pas à se changer en oxychlorure ; plus l'alliage a de dureté, plus les effets dont on parle sont lents à se produire.

Les expériences, dont on vient de rapporter les principaux résultats, avaient besoin d'être répétées à la mer. M. le ministre de la marine, en appréciant leur importance, a bien voulu mettre à la disposition de l'auteur, dans le port de Toulon, tous les moyens qui lui étaient nécessaires pour cela.

Les expériences ont été faites sur une grande échelle et n'ont laissé aucun doute sur l'exactitude des résultats obtenus dans le laboratoire ; elles ont, en outre, permis de faire quelques observations qui méritent d'être prises en considération.

Toutes les fois que le fer des blindages est recouvert de plusieurs couches de peinture au minium, il est préservé, tant que cette peinture est adhérente ; mais une fois qu'elle est enlevée partiellement, soit par le frottement, soit par l'action dissolvante de la mer, qui est lente, le métal commence à être attaqué çà et là, les parties qui ont perdu de la peinture sont négatives, par rapport à celles qui en conservent moins ou pas du tout ; de sorte que ces dernières sont plus attaquées que les autres. Delà, ces altérations locales disséminées

quelquefois sur la surface des blindages, que l'on évitera facilement, en employant des protecteurs disposés suivant les principes qui ont été exposés précédemment, protecteurs qui ne serviront que lorsque la peinture sera enlevée.

Le doublage en cuivre de la carène, qui ne reçoit pas de peinture, se trouvant dans les mêmes conditions que celui des anciens navires, sera exposé aux mêmes inconvénients, à moins qu'on ne le protège, non-seulement en vue de sa conservation, mais encore, afin d'éviter les dépôts des matières terreuses et autres qui paraissent favoriser les dépôts des coquilles, mollusques et plantes marines, lesquels n'ont pas lieu, dit-on, lorsque les surfaces restent brillantes.

Toutes les parties qui constituent le doublage et la cuirasse ont été tellement bien coordonnées par M. Dupuy de Lôme, qu'il sera bien facile, sans rien déranger, d'appliquer les protecteurs, de manière à les nettoyer ou à les changer au besoin.

Il sera possible même, quand le bâtiment sera sur le point de sortir du bassin pour entrer dans le port, à l'aide des appareils qui ont été construits à cet effet, de voir si toutes les parties métalliques qui recouvrent leur surface sont complètement protégées, ou bien si elles ne le sont pas, quel sera leur degré d'altération.

Tels sont les résultats généraux obtenus dans de longues recherches faites, soit dans le laboratoire, soit à la mer, sur les moyens à employer pour la conservation des métaux qui servent au doublage et au blindage des vaisseaux cuirassés, et pour empêcher les dépôts des coquilles et autres corps marins.

L'auteur fait remarquer, en terminant, qu'il lui est impossible, dans cet extrait, d'entrer dans les détails de dispositions à prendre pour réaliser la préservation des métaux et qui se trouvent exposés dans son mémoire ; il lui suffit de dire que les principes généraux lui en paraissent bien établis, et qu'il ne reste plus à résoudre que des questions de détails relatives aux applications.

A l'occasion de cette communication, faite à l'Académie des sciences par M. Becquerel, M. Bobierre rappelle les résultats auxquels il était arrivé lui-même et qui sont exposés dans un travail adressé par lui à l'Académie en 1858 (1).

Il résulte de ces observations, que les alliages cuivre et zinc peuvent, tantôt se dissoudre uniformément, en conservant leur couleur,

(1) Des phénomènes électro-chimiques qui caractérisent l'altération à la mer, des alliages employés pour doubler les navires. (Thèse pour le doctorat). Voir aussi le compte-rendu de la séance du 23 août 1858, t. XLXII, p. 337.

leur malléabilité et leur densité initiale, et tantôt, au contraire, comme l'a remarqué M. Becquerel, abandonner leur zinc, perdre de leur intensité et se transformer en une véritable éponge de cuivre très-apte à passer à l'état d'oxychlorure. M. Bobierre possède des échantillons nombreux et remarquables de ces deux catégories de laitons. Tous les laitons à doublage, susceptibles de passer à l'état d'éponge et de devenir extrêmement friables, ont été obtenus avec un alliage de 40 pour 100 de zinc, lequel est laminable à chaud, et il a démontré que cet alliage, connu en Angleterre sous le nom d'*alliage de Muntz*, ne s'use d'une manière égale que dans des circonstances exceptionnelles.

Si on observe comparativement l'action de la mer sur les laitons à 30 ou 34 pour 100 de zinc, qu'on lamine à froid, on voit l'usure se manifester graduellement ; souvent le doublage arrive à l'épaisseur d'une forte feuille de papier, sans que le rapport des métaux constitutants change, et sans que la densité soit modifiée.

Dans un cas, le laiton a subi vingt-deux recuites, autant de refroidissements, et soixante-six passes au laminoir. La durée du travail a été d'un mois, et l'alliage est non-seulement dur, mais très-homogène. Dans le second cas, celui du laminage à chaud, les plaques de laiton subissent cinq chauffes énergiques et quinze passes sous le laminoir. La durée du travail n'est que de vingt-quatre heures. La matière, sous de telles influences, a perdu beaucoup de son homogénéité. En ce qui concerne les densités, M. Bobierre a trouvé, qu'en faisant laminer à chaud et à froid un laiton à 44 pour 100 de zinc, on obtenait :

Laminage à chaud.

D = 8,3491.

Laminage à froid.

D = 8,3623.

Un laiton de 40 pour 100 de zinc a fourni, dans les circonstances comparatives :

Laminage à chaud.

D = 8,2200.

Laminage à froid.

D = 8,2630.

La déperdition du zinc est notablement augmentée par le laminage à chaud, comme le démontrent mes expériences.

Alliage à 44 pour 100 (au moment de la fonte), après le laminage à chaud.

40,54.

à froid.

40,97.

Alliage à 44 pour 100 (au moment de la fonte), après le laminage à chaud.

35,27.

à froid.

36,19.

L'influence des chauffes au rouge cerise est donc manifeste.

A composition identique (1), les laitons laminés à chaud sont électro-positifs relativement aux laitons laminés à froid.

M. Bobierre a immergé dans l'acide chlorhydrique à 5 degrés, pendant huit jours, des lames de 10 grammes formées par ces laitons, et il a obtenu :

	Perte.
Laiton laminé à chaud.	0 ^{sr} ,0620
— à froid.	0 ,0400
— à chaud.	0 ,0620
— à froid	0 ,0425
— à chaud.	0 ,0404
— à froid.	0 ,0218

On peut, du reste, en choisissant convenablement les dissolvants, reproduire les phénomènes que nous offre l'eau de la mer. Sur les laitons laminés à chaud, ce liquide enlève le zinc avec une grande facilité, et détermine à la surface du doublage une coloration de cuivre rouge, indice de la formation de l'éponge métallique. M. Bobierre a un échantillon de laiton, qui, ainsi transformé, ne possède plus qu'une densité de 6,330, et est devenu cassant comme du carton. Il provenait du navire « le *Granville*, » dont la navigation n'avait duré que deux ans.

On peut donc obtenir à volonté des protecteurs cuivre et zinc dans des conditions d'homogénéité et de dureté telles, que leur transformation en éponge de cuivre, et, par suite, en oxychlorure, ne soit pas la conséquence nécessaire de leur composition chimique.

TRAITEMENT DES HUILES MINÉRALES ET DES HYDRO-CARBURES

Par M. MARTIN, à Paris

Quand les huiles minérales ont reçu une première épuration par l'acide sulfurique et les alcalis, on les introduit dans un alambic chauffé, soit à feu nu, soit à la vapeur surchauffée, et on y ajoute de 1 à 10 0/0 d'une mixture composée de 1 partie de bichromate de potasse et de 2 parties de soude caustique à 36 degrés (la proportion de cette mixture dépend de la nature des huiles à traiter) ; puis on distille par les moyens ordinaires. On peut également employer, au lieu de bichromate de potasse et des alcalis caustiques, tous les sels de chrome, seuls ou en combinaison avec les alcalis non caustiques, dans les préparations ayant pour objet de déterminer les mêmes réactions et dans des proportions qui diffèrent suivant la nature des huiles.

Après cette distillation sur les sels de chrome, seuls ou en combinaison avec les alcalis, on traite ces mêmes huiles par l'acide sulfurique et la soude caustique. Cette opération consiste à battre les huiles obtenues à la distillation avec une solution d'acide sulfurique et ensuite à la soude caustique ou autres alcalis. La quantité d'acide sulfurique et d'alcali à employer, varie suivant la nature des huiles à traiter.

(1) Le laminage à froid de laitons à 40 pour 100 ne se pratique pas ordinairement. Il est exclusivement affecté aux alliages à 33 ou 35 pour 100 de zinc.

TENDEUR-RAIDISSEUR DE FILS MÉTALLIQUES

Par MM. HOF et HOMMEL, Serruriers-Mécaniciens, à Clichy, près Paris

(PLANCHE 363, FIGURES 7 et 8)

Les divers systèmes de tendeurs proposés et employés jusqu'ici, soit pour les fils télégraphiques, le jardinage, les clôtures, etc., présentent tous certains inconvénients qui résultent de la fixité du petit support dans lequel est monté l'axe qui enroule le fil qu'on veut tendre.

Cette fixité nuit beaucoup à la tension, en ce sens qu'elle oblige le fer à se contracter contre la paroi du trou par lequel il passe, ce qui détermine presque toujours la rupture.

Pour remédier à ces inconvénients, MM. Hof et Hommel ont imaginé un système de raidisseur, dont le corps ou bâti est fait en deux pièces assemblées par le tambour lui-même, et autour duquel elles peuvent tourner de manière à prendre les inclinaisons correspondant à celles des fils métalliques qu'on veut tendre. Par ce système, il devient possible de raidir des fils dans toutes les directions plus ou moins obliques, sans qu'on ait à craindre la rupture ou le rabotage qui retire le zinc, donne prise à l'oxydation, et bientôt détruit le fil.

Les fig. 7 et 8 de la pl. 363 représentent en élévation et en plan le nouveau raidisseur disposé pour tendre en ligne droite.

Le corps ou bâti est fait en deux parties A et A', réunies par l'axe B sur lequel s'enroule le fil qu'on veut tendre. Cet axe est terminé à l'une de ses extrémités par une tête carrée, pour recevoir la clef qui est destinée à lui donner le mouvement nécessaire; son autre extrémité est munie du rochet R dans les dents duquel pénètre le cliquet C, qui a pour but d'empêcher qu'il se détourne sous l'effort du fil.

Suivant les diverses dispositions données aux points d'appui pour la tension, le raidisseur peut être placé près d'un mur, d'un pieu quelconque ou même au milieu de la longueur d'un fil. Dans ces différents cas, le fil à tendre fait un angle plus ou moins grand, qui se reproduit exactement sur le raidisseur, ainsi qu'il est indiqué en lignes ponctuées, fig. 7. L'un des côtés A' prend alors l'inclinaison voulue, sans que le fil parfaitement tendu soit gêné par le moindre obstacle, en passant par des trous o et o' ménagés à cet effet dans les deux parties A et A'.

L'inclinaison des fils peut donc très-bien se produire dans l'un ou l'autre sens; ils peuvent même prendre une direction perpendiculaire l'un à l'autre; les parties mobiles sont alors placées à angle droit et la tension a toujours lieu, sans occasionner ces frottements nuisibles, qui détruisent les soudures et compromettent la solidité du fil tendu.

FOURS DE VERRERIE A TRAVAIL CONTINU

Par MM. ANGELY et ALPHONSE RIOLS DE FONCLARE, Manufacturier
à Rottersack.

(PLANCHE 365, FIGURES 9 A 12)

Le système, sur lequel reposent les fours de verrerie de MM. de Fonclare, consiste dans la combinaison de deux fours séparés, qui concourent à la fabrication des verres, chacun pour sa part, et pour une opération différente, mais toujours la même pour chacun d'eux : ces deux opérations sont la *fonte* et le *travail*.

Dans les fours ordinaires, la fonte se fait en même temps que le travail, et dans les mêmes pots ou creusets ; il en résulte, pour les ouvriers, au commencement de la journée, une perte de temps forcée pour les préparatifs de leurs fours. Les verriers à vitres perdent encore plus de temps dans l'intervalle de la fonte au travail, puisqu'il leur faut environ quatre heures pour refroidir le four, et laisser prendre au verre la consistance nécessaire pour être travaillé. Souvent même, le verre a besoin d'un plus long repos pour que toutes les bulles qu'il contient se dégagent entièrement. Dans les fours actuels, les grands pots que l'on emploie, fatigués par l'excès de chauffe qu'ils éprouvent pendant la fonte, usés et vitrifiés en partie par les alcalis ou autres fondants, sont promptement hors de service.

En pratiquant la fonte dans des fours et des creusets spéciaux, les grands pots du four de travail ne sont plus en contact avec les alcalis, et n'éprouvent plus que la chaleur, relativement médiocre, nécessaire au travail du verre ; leur durée doit donc être au moins le triple de ce qu'elle est avec la méthode ordinaire de fonte.

FOUR DE FUSION. — La fig. 9 de la pl. 365 représente, en coupe verticale, la nouvelle disposition de four de fusion imaginée par MM. de Fonclare.

La fig. 10 en est un plan ou section horizontale ; le four proprement dit A, construit, comme d'ordinaire, en briques réfractaires, reçoit les pots *a* dans lesquels s'opère la fusion du verre ; ces pots, au nombre de 52, sont disposés régulièrement sur la sole du four.

Six ouvertures P sont ménagées sur les côtés du four, pour enlever les pots remplis de verre fondu, et les remettre ensuite, après les avoir vidés, dans les pots du four de travail, et remplis de nouveau de matières vitrifiables.

Les ouvertures P sont fermées par des portes *p*, qui ne s'ouvrent que pour la sortie et l'introduction des pots, le reste du temps, elles

sont fermées. Ces portes ne sont qu'en terre réfractaire, garnies de ferrures ; elles s'ouvrent, soit sur des gonds, comme les portes ordinaires, soit perpendiculairement dans des coulisses verticales *c*, au moyen d'un levier à long bras.

Les grilles B sont disposées aux deux extrémités du four, elles sont placées au niveau du sol de l'usine et reçoivent l'air en dessous, au moyen d'un conduit voûté, dans lequel tombent les résidus de la combustion d'où on les retire avec ceux des autres fours.

Le four de fusion est accompagné, à droite et à gauche, de deux autres fours annexes C, que les auteurs appellent *arches à pots*, destinés à chauffer préalablement les pots *a* avant de les mettre dans le four de fusion, pour remplacer ceux qui sont détériorés ; ces fours C sont pourvus chacun d'un foyer E (fig. 10), dont la cheminée d'appel passe sous la sole de l'arche C, pour se relever ensuite verticalement dans le massif qui soutient la voûte de l'arche. Au-dessus des arches à pots sont disposées les *chambres à fritter* F, dans lesquelles on chauffe les matières avant de les mettre en fusion dans le grand four.

Les arches cendrières ou à fritter F sont munies de portes H pour introduire et retirer les matières, et prennent leur chauffe par des carneaux *g* qui débouchent dans le four de fusion A.

Les dispositions nouvelles de ce système consistant à réunir ensemble les arches cendrières, en les séparant complètement du four de fusion, permettent de diminuer considérablement l'embarras inévitable produit par ces mêmes arches dans les verreries à bouteilles.

Le remplacement des pots se fait avec la plus grande facilité ; une fois vidés dans les grands pots du four de travail, s'ils sont hors de service, on les rejette et on en prend un de ceux chauffés d'avance dans les arches à pots. Cette opération n'a aucun inconvénient et toute la dépense consiste dans la valeur des petits pots, dont le prix est du reste insignifiant.

FOUR DE TRAVAIL. — Le four de travail, celui dans lequel se trouvent les creusets qui contiennent le verre fondu, est complètement séparé du four de fusion, il est représenté par les fig. 11 et 12 de la pl. 363.

La fig. 11 en est une section longitudinale, vue en élévation ;

La fig. 12 est un plan coupé horizontalement.

Ce four se compose d'une capacité rectangulaire A', dont la sole est située à environ un mètre du niveau des grilles B' des foyers. Sur la sole sont disposés les creusets Q divisés en deux parties par une cloison *q*, dont la partie inférieure laissée ouverte établit une communication entre les deux parties du creuset.

Devant chacun d'eux, sur le côté du four, existe une ouverture *r* par laquelle l'ouvrier cueille et chauffe la quantité de verre qui lui est

nécessaire pour son travail. Au-dessus de chaque creuset, dans le ciel même du four, sont ménagées des ouvertures s par lesquelles on introduit le verre fondu provenant du four de fusion. Ce verre tombe dans le second compartiment du creuset, passe par l'ouverture inférieure de la cloison et remplit le premier compartiment d'où l'ouvrier le cueille. Ces creusets sont introduits par une ouverture fermée par une porte en briques, qui ne s'ouvre que pour le changement.

Pendant le travail, les grands creusets Q sont constamment maintenus remplis de matière fondue, étant continuellement alimentés par les petits creusets du four de fusion, ce qui facilite considérablement le travail des ouvriers.

De plus, le verre le plus ancien dans le four, et, par conséquent, le plus fin, se trouve toujours le premier travaillé, puisque le nouveau verre versé dans un compartiment fait remonter l'ancien dans le compartiment communiquant. De cette manière, le verre ne séjourne pas trop longtemps dans les creusets, c'est, pour ainsi dire, par le fond des pots que l'on travaille; par conséquent, il ne devient pas sec, cassant, *cordé*, comme cela a généralement lieu dans les fours ordinaires.

MODE DE LANCEMENT DE LA NAVETTE DANS LES MÉTIERS A TISSER

Par M. CAZAL

Les nombreux perfectionnements apportés jusqu'à ce jour au tissage n'ont pu remédier qu'assez imparfaitement aux divers modes du lancement de la navette qui, cependant, est l'âme du métier.

M. Cazal fait consister le nouveau mode de faire parcourir à la navette une distance quelconque avec une vitesse uniforme et sans choc, dans l'application des propriétés attractives de l'aimant ou de l'électro-aimant, comme force motrice. On comprend, en effet, que la navette, munie d'une armature en fer, doit obéir aux lois de l'attraction d'un aimant ou d'un électro-aimant placé à proximité et pouvant recevoir, par un moyen mécanique quelconque, un mouvement avec une vitesse uniforme qui le transmet à la navette.

On obtient, par suite de l'emploi de cette nouvelle application, les avantages suivants: 1° suppression du choc, et, par suite, point de rupture des fils; 2° suppression du poids mort de la navette, et faculté d'augmenter par ce fait le *poids utile* en matière textile; 3° impossibilité d'arrêt de la navette dans sa course; 4° économie notable de temps, par suite d'un mouvement uniforme et non interrompu par la rupture des fils ou par l'arrêt de la navette; 5° tissage d'une uniformité supérieure; 6° possibilité de tisser des étoffes de quelque nature qu'elles soient, à des largeurs dont la limite dépendra de la construction des autres organes du métier, mais illimitée pour ce qui concerne la course de la navette; suppression des coutures par suite de l'emploi de tissus à grande largeur.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société d'encouragement. — Procédé de fabrication du pain en Angleterre. — L'huile de pétrole appliquée aux bateaux à vapeur. — Locomobile-locomotive ou machine de traction. — Fabrication de la céréatine. — Signaux électriques. — Pétrification ou traitement de la tourbe. — Récolte du coton dans la province d'Oran. — Enrayage à vapeur.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Machine à voter. — M. Galland soumet à la Société une machine à voter, qui fonctionne au moyen de courants électriques, de la manière suivante : Chaque membre de l'assemblée a sur sa table une petite boîte contenant deux boutons, l'un noir, l'autre blanc. Il presse, suivant son désir, l'un ou l'autre de ces boutons ; chacun de ces votes apparaît alors sous forme de disque noir ou blanc devant des lucarnes correspondant à chacun des membres de l'assemblée. Quand tous ont fait cette opération, le président presse à son tour un bouton placé près de lui, qui isole les boîtes des membres de l'assemblée de l'appareil indicateur, de façon à empêcher tout vote ultérieur. Il met alors en mouvement le compteur ; ce dernier, qui fait corps avec l'appareil indicateur, résume les votes, et on voit alors paraître au-dessous des deux lucarnes, l'une blanche, l'autre noire, deux chiffres qui sont chacun la somme des votes blancs et noirs. Des dispositions ingénieuses permettent les votes publics et les votes secrets, et de plus, la même personne ne peut pas presser les deux boutons noir et blanc de sa boîte à la fois ; il n'y a qu'une seule indication transmise dans ce cas.

Ciment calcaire. — M. Hervé-Mangon entretient la Société d'un ciment calcaire particulier, qui a été employé en assez grande quantité en Angleterre, pour divers travaux et même pour des ouvrages à la mer. Ce ciment est fabriqué, depuis quelques années, par M. Scott ; il s'obtient en faisant passer de l'acide sulfureux, produit par la combustion du soufre sur de la chaux vive, portée à la température rouge.

M. Hervé-Mangon a rapporté en France, depuis 1862, un échantillon du ciment Scott. Cette matière s'est très-bien comportée dans tous les essais en petit auxquels il l'a soumise depuis deux ans ; il lui paraît mériter d'être étudiée avec soin par les chauffourniers.

Irrigations. — M. Bargné, propriétaire dans le département de la Lozère, a soumis à l'examen du Conseil, un ouvrage intitulé : *Irrigations et prairies, combinées pour convertir les inondations en une riche conquête*. Le but que se propose l'auteur, c'est de préserver les terres en pente, des dévastations torrentielles, de protéger les vallées contre les inondations, de répandre sur les terres arables les alluvions charriées par les eaux, et enfin d'augmenter la surface des prairies. Comme moyen d'obtenir ce quadruple résultat, il indique la création de prairies étendues sur les terrains en pente.

Pour créer ces gazons protecteurs sur les terres en pente, M. Bargné s'y prend de la manière suivante : il sème en foin la surface à gazonner, et il y

établit des rigoles d'arrosage à faible pente, à la surface du sol; dans les ravins, il forme de distance en distance de petits barrages, en pierres sèches, qui ont pour effet de diminuer la vitesse de l'eau et sa masse, en réjetant une partie de cette eau dans les rigoles qui la répandent à la surface du sol sur les gazons. Quand il se trouve en présence d'un torrent considérable et qui charrie des pierres, l'auteur construit, de chaque côté du ravin et sur les points où il veut faire un barrage, deux parapets en pierre, et il place au fond une grille en fer dont les barreaux sont peu espacés et empêchent les pierres d'aller dans les rigoles.

M. Bargné a appliqué son système dans plusieurs propriétés de la Lozère et notamment dans la sienne; les frais d'établissement sont de 180 à 200 francs par hectare, et il a formé ainsi des pelouses qui donnent 2000 à 3000 kilos de foin par hectare.

Le rapporteur explique avec détail l'importance des travaux de gazonnement et de colmatage dans les pays de montagnes, et, comme exemple de la masse énorme de matières fertilisantes que les torrents envoient dans les fleuves et à la mer et qui pourraient être utilisées, il cite la Durance. Cette rivière envoie chaque année à la mer 11 millions de mètres cubes de limons contenant autant d'azote que cent mille tonnes de guano, et autant de carbone que peut en fournir une forêt de 49000 hectares. Le gazonnement doit donc être combiné avec le reboisement pour l'utilisation des terres en pente; dans les premières années d'un reboisement où la dépouille est défendue, la création des produits artificiels deviendra un puissant auxiliaire pour la nourriture du bétail.

Fabrication des filets de pêche. — M. Alcan fait un rapport sur un nouveau procédé de laçage à la main des filets de pêche, inventé par le docteur Légal, de Dieppe. Ce n'est qu'en 1832 qu'a été inventée la fabrication des filets de pêche à la mécanique. Ces derniers filets ont l'avantage de donner un quart de rendement de plus que les filets à la main; cela s'explique par ce fait que, dans la fabrication du filet à la main, le nœud ordinaire, une fois fait, subit une torsion d'un demi-tour; de là, une tendance au vrillement qui vient en aide au poisson pour s'échapper, quand on tire le filet de l'eau. La rigidité nuit également au rendement des filets; c'est ce qui explique l'avantage des filets en coton sur les filets de chanvre, et la supériorité bien constatée des vieux filets sur les filets neufs. M. Legal a modifié la texture des nœuds à la main, en imitant complètement le travail qui se fait à la machine. Les filets fabriqués par son procédé ont été appréciés par l'administration et les hommes compétents; ils sont parfaitement plats et n'ont pas de tendance à se contourner. L'inventeur a eu en vue surtout de conserver aux filles des marins le travail de la réparation des filets et de leur permettre d'exécuter ce travail dans les conditions les plus avantageuses pour les pêcheurs.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE FABRICATION DU PAIN EN ANGLETERRE.

M. Danglish est l'inventeur d'un système de panification qui lui permet de fabriquer, avec le produit de la mouture, représentant 80 de farine pour 100 de blé, un pain d'une bonne qualité et d'une remarquable blancheur, sans le concours d'aucune fermentation. Une expérience de dix-huit mois de travail a réalisé entièrement les espérances conçues et les a surpassées en bien des points. Les machines fonctionnent admirablement et sont promptement comprises par les ouvriers ordinaires. Il y a maintenant 11 boulangeries en activité.

Le total de pain fait pendant une semaine, avec 822 sacs de farine, est de

444,285 kilog. pesés sur le comptoir et vendus en gros et en détail. Le boulanger ordinaire de pain fermenté à Londres, dans les circonstances les plus favorables, ne retire de la conversion de sa farine que 94 pains, quand, par le procédé Danglish, on en retire 96. La moyenne du bénéfice sur les 11 boulangeries a été pendant une semaine de 350 francs pour chacune d'elles, ce qui correspond à 36 p. 100 de bénéfice sur le capital dépensé par ces boulangeries, lequel est de 750,000 francs. Tous les pains présentent une belle croûte et sont façonnés en pains de 1 à 4 livres, environ $\frac{1}{3}$ cuit sur le sol du four et $\frac{2}{3}$ en pannetons de fer blanc.

L'HUILE DE PÉTROLE APPLIQUÉE AUX BATEAUX A VAPEUR.

Il a été question dernièrement, en Amérique, de l'application de l'huile de pétrole américain comme combustible dans les bateaux à vapeur. La commission nommée par le gouvernement du Nord, vient de faire un rapport sur cette question. Les expériences ont duré environ cinq mois. Comparée poids pour poids avec le charbon anthracieux, on a trouvé que pour produire l'évaporation de l'eau, l'huile de pétrole a un pouvoir de 103 degrés plus élevé que celui du charbon; le temps requis pour produire de la vapeur de 20 livres de pression, a été de 28 minutes pour l'huile, tandis qu'il est de 60 minutes pour le charbon.

Les membres de la commission, en conséquence, recommandent que des expériences soient faites sur un des navires de l'État, car sur un vaisseau comme le *Persia*, par exemple, il devrait s'effectuer une économie par l'emploi de l'huile d'au moins 2,400 livres sterling pour chaque voyage!

On en déduit qu'un bateau à vapeur muni d'huile de pétrole peut se tenir à la mer trois fois plus longtemps que ne pourrait le faire ce même bateau, chargé d'un poids égal de charbon.

Il ne reste plus qu'à voir si l'emploi de l'huile de pétrole n'est pas dangereux; on cite à cet effet, que de nombreux accidents sur les bateaux des rivières américaines, qui ont eu lieu dans ces derniers temps, ont été rapportés à l'usage, sans assez de précautions, de l'huile de térébenthine, substance moins explosive que l'huile de pétrole. Il paraît que l'on a découvert récemment de grands dépôts d'huile de pétrole dans le sud de la Russie.

LOCOMOBILE-LOCOMOTIVE OU MACHINE DE TRACTION.

Dans le dernier n° de cette revue, nous avons donné le dessin et la description d'une machine anglaise, dite *traction engine*, dont on fait usage à l'arsenal de Woolwich; des constructeurs français, MM. Albaret et C^{ie}, de Liancourt, qui ne veulent pas rester en arrière, quand il s'agit de doter notre industrie et notre agriculture de nouvelles machines capables de rendre de bons services, viennent de se faire breveter pour une *locomobile-locomotive à vapeur*, qui, comme la machine de traction que nous avons décrite, a pour but de remorquer des fardeaux en se mobilisant elle-même, et, en restant stationnaire, de servir de machine motrice.

La locomobile-locomotive de MM. Albaret et C^{ie} est principalement destinée à donner le mouvement aux machines à battre portatives, et à les remorquer ainsi que d'autres fardeaux, pour les transporter de ferme en ferme.

La machine motrice, installée directement sur la chaudière, commande directement la ou les roues d'arrière de la locomobile, qui devient ainsi locomotive, à l'aide de roues droites, ce qui permet de supprimer la chaîne à la Vaucanson, ordinairement employée et qui a l'inconvénient de toujours s'al-

longer par l'usage. Un des pignons de transmission est monté sur une coulisse venue de fonte avec le bâti de la machine ; il peut être ainsi déplacé facilement, au fur et à mesure de l'usure des coussinets de l'arbre moteur et de celui des roues. Une disposition particulière rend complètement inutile la deuxième machine d'accouplement, ordinairement employée dans ces sortes d'appareils pour le passage du point mort de la manivelle. Cette disposition consiste dans l'adjonction d'un arbre muni, d'un côté, d'un volant qu'on manœuvre à la main et de l'autre extrémité, d'un pignon qui engrène avec la face du volant denté à cet effet.

Avec un seul cylindre, le mécanicien placé sur le tablier de sa machine, alors locomotive, en tournant le volant à la main, fait, sans effort et sans le secours de la vapeur, *avancer* ou *reculer* tout l'appareil, car il commande un véritable trouil. A la mise en marche, il peut donc sans difficulté passer le point mort de la manivelle et présenter celle-ci dans la position la plus favorable pour recevoir l'action de la force motrice exercée sur le piston.

La locomobile, pour devenir locomotive, est pourvue, à l'arrière, d'un tablier ou sorte de tender, et son avant-train est combiné avec un mécanisme qui permet de la placer dans la direction convenable, pour que la traction puisse s'opérer indifféremment dans tous les sens. La machine motrice peut tourner alternativement dans un sens ou dans l'autre pour déterminer la marche de la locomotive, en avant ou en arrière ; son tiroir de distribution est mu, à cet effet, par une coulisse de Stephenson.

FABRICATION DE LA CÉRÉALINE.

La céréaline est une substance analogue au gluten, et les expériences chimiques ont démontré qu'elle n'est autre chose que le principe nutritif et digestif du blé ou d'autres grains. Jusqu'ici, cette substance a été perdue presque complètement et considérée comme déchet. On l'extrait ordinairement du son, en écrasant celui-ci et en le blutant une ou plusieurs fois, et le seul but qu'on se proposait en l'extrayant ainsi, était d'en employer une partie pour la fabrication du pain en la mélangeant, dans de certaines proportions, avec la pâte, lorsque celle-ci est arrivée à un certain degré de fermentation, car on a constaté qu'un excès de céréaline a pour effet de noircir la farine.

M. J.-E. Brown, de Philadelphie, a trouvé un procédé au moyen duquel la céréaline est obtenue d'une manière entièrement différente, et dans un état infiniment plus pur et en telles quantités, qu'elle peut être employée, dans toutes proportions voulues, à la préparation des substances alimentaires ; son extraction, par ce procédé, a lieu de la manière suivante :

Le blé ou autre grain est premièrement dépouillé de son enveloppe extérieure, il est ensuite moulu dans un moulin ordinaire, puis bluté. L'expérience a permis de constater qu'il est préférable de remoudre ensuite les gros produits du blutage, qui se composent d'amidon de gluten et de céréaline et de les bluter une nouvelle fois. Dans tous les cas, les gros produits du blutage contiennent la céréaline dans de plus grandes proportions que ceux plus fins.

On a trouvé que la céréaline est soluble dans l'eau, tandis que le gluten et les parties ligneuses, avec lesquelles elle est réunie, ne le sont pas.

L'auteur se sert de cette propriété pour obtenir la céréaline en faisant dissoudre les parties solubles des gros produits dans de l'eau, que l'on évapore, lorsqu'on veut obtenir la céréaline à l'état sec ; dans le cas contraire, on peut s'en servir tel quel.

La céréaline ayant été obtenue à l'état sec, peut être mise en paquets ou bien on peut la mélanger avec les produits plus fins du blutage, tels que le gluten, l'amidon, etc., et en faire des biscuits, du vermicelle, et autres articles.

De cette manière, la céréaline, qui est considérée comme l'élément le plus important du grain, après avoir été transformée convenablement, peut être employée comme nourriture dans ses conditions les plus nutritives et profitables. Ces produits sont très-propres à être employés à bord des navires ou à être envoyés dans les climats chauds, à cause de la grande quantité de matières glutineuses qu'elles renferment et qui les empêchent de se détériorer.

SIGNAUX ÉLECTRIQUES.

M. Breguet, horloger, à Paris, dont nous avons eu souvent à enregistrer les importants travaux et les perfectionnements de toutes sortes apportés par ce savant et habile constructeur, dans la télégraphie électrique, a combiné une série d'appareils qui sont groupés de manière à pouvoir être employés comme signaux, soit pour protéger la marche des trains sur les chemins de fer, soit pour tous autres usages, tels qu'apparitions de numéros sur les poteaux de départ des courses, etc. etc. Ces appareils, qui fonctionnent à l'aide de l'électricité, ont pour but de faire disparaître ou apparaître aux moments voulus, un signal quelconque, indiquant l'arrêt, s'ils sont appliqués, par exemple, à la protection des trains.

Dans ce cas, les interruptions ou fermetures successives du courant nécessaires à la fonction des disques, sont produites par le déplacement d'une sorte de pédale installée parallèlement et contre un des rails; ce déplacement qui est obtenu au moyen de la saillie du boudin des roues de la locomotive, déclanche un levier-arrêt qui libère un soufflet renfermé dans une boîte. Ce soufflet aspire alors, par une large ouverture, une certaine quantité d'air, qui ne peut plus s'échapper ensuite que par un orifice beaucoup plus petit, et cela lorsque le mécanisme déplacé reprend sa position normale. Au soufflet se trouve fixée une sorte de godille ou palette qui reste en contact avec la partie qui doit transmettre le courant, tout le temps que le soufflet n'est pas complètement comprimé; cette disposition a pour but, comme on le voit, en créant un contact très-long, d'assurer le bon fonctionnement de l'électricité. Le courant établi par le contact de la palette du soufflet, arrive dans un appareil fondé sur le principe des électro-moteurs, et qui fonctionne aussitôt en opérant le déplacement du signal.

La combinaison des appareils peut être faite de manière à répéter dans les gares, la même manœuvre des signaux disposés sur la voie ferrée, dans un endroit un peu caché, ce qui donnerait des avantages incontestables sous tous points de vue.

PÉTRIFICATION OU TRAITEMENT DE LA TOURBE.

On sait que la *tourbe* est un combustible très-répandu, qui se rencontre dans un grand nombre de localités, en quantité plus ou moins considérable, mais que l'on n'a pas su exploiter avantageusement jusqu'à présent, à cause des moyens beaucoup trop imparfaits, qui ont été proposés pour en tirer parti.

Ce combustible n'est pas, en effet, susceptible, comme la houille, d'être employé directement au fur et à mesure qu'il est extrait de la tourbière. Il est essentiel de lui faire subir quelques préparations pour le rendre propre à être appliqué avec avantage, soit dans nos foyers domestiques, soit dans les foyers industriels.

On a bien, il est vrai, essayé divers procédés pour le sécher, ou pour le comprimer et en faire des briquettes plus ou moins compactes; mais les dispositions mécaniques que l'on a imaginées à cet égard, étaient trop dispendieuses et ne donnaient pas, d'ailleurs, les résultats que l'on en espérait.

M. L. Chercot, à Paris, s'étant occupé de cette question d'une manière toute spéciale, s'est attaché à rechercher un procédé simple et peu coûteux, de traiter cette matière, en en faisant une sorte de *pétrification* qui lui donne toutes les propriétés d'un bon combustible, ayant une grande densité et une homogénéité parfaite.

Ce procédé consiste à triturer la matière et à la malaxer de façon à détruire toutes les parties les plus volumineuses et à en faire une sorte de pâte homogène que l'on enlève par portions égales, comme des prismes ou des briques d'une certaine dimension que l'on fait sécher ensuite.

L'appareil imaginé peut être d'une construction variable et d'autant plus facile à appliquer, qu'il sera, dans beaucoup d'exploitations, mu par des hommes et rendu aisément transportable à volonté. Il se compose d'abord d'une *trémie*, dans laquelle on jette les briquettes de tourbe au fur et à mesure qu'elles sont enlevées de la tourbière, à l'aide d'un *louchet* ou d'une *bêche* à plusieurs compartiments.

Dans l'axe de cette trémie passe un arbre vertical qui est armé de plusieurs lames tranchantes en métal animées d'un mouvement de rotation continu.

Des lames fixes sont rapportées aux parois intérieures de la trémie, de sorte que les briquettes sont nécessairement séparées et réduites en parties d'autant plus petites qu'elles arrivent vers l'extrémité inférieure où elles sont amenées entre des cylindres dentelés, qui complètent le mélange et la trituration.

Ces cylindres tournant en sens inverse, comme ceux d'un laminoir, peuvent être plus ou moins rapprochés à l'aide de vis de rappel que l'on règle à volonté.

La matière qui en sort malaxée et plus ou moins serrée, est reçue dans l'auge d'une vis d'Archimède, dont les spires en hélice la chassent devant elles, et la forcent, en la comprimant, à sortir par un conduit rectangulaire ou cylindrique. A l'extérieur de ce conduit s'applique un couteau circulaire qui, à chaque révolution, vient trancher le prisme ou le cylindre de tourbe que l'on prend pour porter à sécher.

Un ou deux enfants sont chargés de ce transport, pendant que deux hommes font manœuvrer l'appareil qui, comme on le voit, peut être facilement changé de place, et, par suite, se mettre partout où on le juge convenable sur les différents points de la tourbière.

LA RÉCOLTE DU COTON DANS LA PROVINCE D'ORAN.

Les résultats aujourd'hui définitivement connus de la récolte cotonnière, dans la province d'Oran, ont dépassé les prévisions que l'apparence générale du bon état des cotonniers durant leur floraison avait fait concevoir.

Le nombre des planteurs qui ont pris part à cette culture est de 577. La superficie des plantations a été de 2,458 hectares 13 ares de coton Géorgie longue soie et de 73 hectares seulement de coton courte soie. Pour la première variété, la moyenne générale de production a dépassé 531 kilog. brut; pour la seconde, elle n'a été que de 427 kilog. Sur un très-grand nombre de points, le rendement obtenu a été de 700 kilogrammes pour la longue soie.

La production a donc atteint le chiffre de 1 million 338,103 kilog. à l'état brut, soit une augmentation de près des deux tiers sur les trois dernières récoltes de 1860, 1861 et 1862.

Le rendement des cotons après égrenage n'a pas varié. Il a été, pour la presque totalité, de 25 kilog. par quintal, ce qui dénote une très-bonne fixité dans la qualité, et rend nos cotons égaux et même supérieurs aux premières sortes d'Amérique.

Le chiffre des cotons marchands admis à bénéficier de la prime accordée à l'exportation s'est élevé à 3193 balles, d'un poids total net de 312,014 kilog. 500 gr.

Si le résultat des cultures cotonnières constate un progrès, les qualités des cotons présentés aux commissions d'admission à la prime ne témoignent pas moins d'une amélioration sensible dans la préparation des soies, leur égrenage, leur triage, la confection et la régularité des balles. Le classement dans les qualités de quelques balles seulement a laissé à désirer. C'est là sans doute le résultat de l'inexpérience, que la pratique modifie chaque jour.

Comme on le voit d'après ce résumé, la production de la récolte cotonnière dans la province d'Oran, sans avoir atteint ces chiffres surprenants de 1,500 ou de 1600 kilogrammes à l'hectare, privilège exclusif de quelques rares planteurs, a néanmoins fourni une excellente moyenne, soit 531 kilog. 380 grammes, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Le nombre des planteurs qui ont obtenu 600 kilog. est grand, et nous pensons que ce chiffre arrivera facilement à être atteint, si même il n'est dépassé comme moyenne générale d'ici à peu d'années. Il nous reste maintenant à dire quelques mots des prix auxquels ont été payés les cotons sur les principaux marchés de France, jusqu'au 15 mai dernier.

A Marseille, la moyenne des ventes a été de 1,025 fr. les 100 kilog. ; au Havre, cette moyenne a été de 1,080 fr. ; à Lille, de 1,040 fr. ; à Mulhouse, de 978 fr.

Les chambres de commerce de chacune de ces villes, consultées sur la continuité des cours de la présente année, ont fourni les avis suivants :

Celle de Marseille, « qu'il n'y a pas lieu d'espérer les prix obtenus.

Celle du Havre, « qu'il y a tout lieu de supposer que les cours actuels se maintiendront sans variation bien sensible, à moins d'événements imprévus.

Celle de Mulhouse, « que depuis quelques mois, le prix des cotons de l'Algérie tend à fléchir ; qu'il est actuellement à 9 fr. 80 c. le kilog. ; mais que ce n'est pas là encore un prix normal, et que, pour que l'Algérie puisse entrer largement dans la consommation, il faudrait ne pas dépasser 8 fr. le kilog. pour les cotons fins dit longue soie ; conditions de Marseille.

Celle de Lille, « que la question est difficile à résoudre d'une manière positive ; que le maintien des prix dépendra des arrivages plus ou moins abondants des qualités fines d'Amérique.

Nous ne voulons pas terminer cet exposé sans faire connaître aux planteurs et aux industriels livranciers, qu'il résulte des renseignements recueillis auprès des manufacturiers de France, que l'on reproche aux colons algériens d'être d'une irrégularité assez fréquente dans les qualités, par suite d'un triage vicieux. Nous ne savons pas si ce reproche est mérité ; mais nous n'avons pas cru devoir le passer sous silence. L'opération du triage, chacun le sait, a une très-grande importance au point de vue manufacturier, et dès-lors, elle exige beaucoup de soins et beaucoup de conscience. (*Moniteur de l'Algérie.*)

ENRAYAGE A VAPEUR.

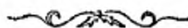
On a déjà proposé bien des fois de se servir de la pression de la vapeur qui règne dans la chaudière des locomotives, pour agir sur les freins destinés à

enrayer le mouvement des roues et, par conséquent, à arrêter la marche des convois. Ce moyen, toutefois, ne paraît pas avoir été appliqué en grand jusqu'ici.

M. W.-H. Hantz propose pour cet objet une disposition nouvelle. A cet effet, il établit un tube ou coffre à vapeur de 10 à 12 centimètres de diamètre intérieur sur chacun des côtés de la chaudière, et à une certaine élévation sur sa surface convexe, qui communique avec l'intérieur de celle-ci, par le moyen d'un tuyau muni d'une soupape à la disposition du mécanicien.

Sur la surface inférieure de ce tube sont des cylindres renversés d'une faible longueur, dans lesquels se meut un piston, dont la tige porte le bloc ou sabot qui doit presser la roue.

Lorsqu'on introduit, en ouvrant la soupape, la vapeur dans le tube, tous les pistons sont actionnés simultanément et les sabots viennent presser sur les roues. Par le calcul, on détermine la surface des pistons nécessaire pour fournir la pression utile sur les freins, et quand on veut que cette pression cesse, un robinet placé sous la main du mécanicien permet à la vapeur de s'échapper dans l'air, et, en faisant ainsi le vide dans le tube, de relever les pistons.



SOMMAIRE DU N° 165. — SEPTEMBRE 1864.

TOME 28^e. — 14^e ANNÉE.

Appareil destiné à percer les tuyaux en charge, par M. Cordier.	115	Machines à mouler les briques, par MM. Clayton et C ^{ie}	145
Sur la carburation du fer par l'oxyde de carbone, par M. Marguerite. . .	115	Procédé de teinture en noir des fils de lin, de chanvre, de coton, etc., par MM. Moerman et Guillemyn. .	147
Gomme fibreuse appliquée à la fabrication des tapis, par M. Wiese. . .	117	Conservation du cuivre et du fer dans la mer, par M. Becquerel.	148
Timbres ou cachets tournants s'encrant seuls, par M. Rishourg.	118	Traitement des huiles minérales et des hydro-carbures, par M. Martin. . .	156
Touage et halage pour canaux, par M. Dickhoff.	121	Tendeur-raisseur de fils métalliques, par MM. Hof et Hommel.	157
Palan ou poulie différentielle perfectionnée, par M. Tangye.	125	Fours de verrerie à travail continu, par MM. Riols de Fonclaire.	158
Mode de foulage des draps avec introduction des bourres ou tondelles, par M. Gouty.	124	Mode de lancement de la navette dans les métiers à tisser, par M. Cazal	160
Emploi des rails en acier fondu, par M. Yvan Flachet.	125	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . .	161
Chaudière tubulaire cylindrique, par M. Legal.	150		
Fours de verrerie, par M. Brunfaut. .	151		

EXCURSIONS INDUSTRIELLES

VISITES

DANS LES USINES ET MANUFACTURES

PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS DANS DIFFÉRENTES INDUSTRIES

EXPOSÉ

L'accueil bienveillant et tout gracieux que nous recevons dans les établissements industriels que nous avons le plaisir de visiter, nous encourage à multiplier, autant que possible, nos excursions et à en rendre compte dans notre Revue industrielle. Nous sommes, en effet, persuadés que les notes que nous cherchons à recueillir, et que nous reproduisons très-consciencieusement, peuvent souvent servir d'enseignements ; dans tous les cas, elles ne sont pas sans intérêt pour plusieurs de nos abonnés.

En rédigeant cette espèce de compte-rendu sur nos visites industrielles, nous aimons à exprimer toute notre gratitude aux manufacturiers mêmes, qui nous ont accueillis avec cette grâce parfaite, dont nous conservons le meilleur souvenir.

C'est en voyant beaucoup et en observant avec intelligence, que l'on peut établir des comparaisons et apporter, par suite, dans certaines branches d'industrie, des améliorations auxquelles parfois le fabricant lui-même était loin de penser. En mécanique, en chimie, comme dans toutes les autres sciences, on retire toujours un certain profit de la communication réciproque des idées.

Nous en avons reçu souvent des preuves, disons-le (très-sensibles pour nous), par l'aveu même des constructeurs et des fabricants de grande réputation, qui, en lisant nos publications, nous ont déclaré avec la plus entière franchise, qu'ils y avaient puisé des documents, dont ils ont su tirer un parti très-avantageux.

Une innovation, même de peu de valeur, en apparence, dans la partie où on la trouve, peut quelquefois devenir, dans une autre

application, d'une grande utilité et rendre un véritable service. Nous pourrions en montrer des exemples dans le cours de ce rapport comme déjà on a dû en rencontrer en assez grand nombre dans cette Revue.

Ces excursions dans les usines de tout genre, soit en France, soit à l'étranger, ont encore, à notre avis, un autre avantage, c'est d'établir des relations plus intimes avec les industriels de tous les pays, de leur communiquer nos impressions et de les initier par fois à des innovations qu'il ne connaissent pas, ou dont ils n'ont qu'une idée très-superficielle.

Au courant d'une foule d'inventions ou d'applications nouvelles, qui souvent passent inaperçues auprès de bien des personnes plus ou moins intéressées à les connaître, nous nous faisons un véritable plaisir d'en parler, et toujours avec le plus grand désintéressement, dans l'espoir unique d'être utiles aux auteurs mêmes qui ne trouvent pas toujours l'occasion de les répandre.

Dans la position indépendante où nous nous sommes placés, il nous semble que c'est un devoir pour nous, par cela même que nous en avons la facilité, de chercher les occasions de renseigner les manufacturiers et les chefs d'établissements de toutes les professions, et de rendre ainsi service aux inventeurs qui n'ont pas les moyens de se faire connaître.

Aussi, nous ne manquons jamais de déclarer, quand nous sommes interrogés sur un sujet quelconque, que tel perfectionnement est ou n'est pas nouveau, ou bien que telle application est récente ou déjà connue, et cela, non pas seulement pour l'industrie française, mais encore pour l'industrie étrangère.

Notre bibliothèque, composée des recueils industriels de divers pays et des publications périodiques de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Italie et des États-Unis, nous permet d'avoir, à cet égard, les renseignements les plus précis, et de mettre à la disposition de tous nos clients bien des documents qu'ils auraient certainement beaucoup de peine à trouver ailleurs.

Nous prenons toujours, comme on le verra encore dans ce compte-rendu, les plus grands soins pour relater les nouveautés qui ont fait l'objet de privilèges, tant en France qu'à l'étranger.

Lorsque cette mention n'est pas faite, c'est que le brevet n'existe pas ou est tombé dans le domaine public, et si parfois, l'auteur n'est pas cité, il ne dépend pas de notre volonté qu'il en soit autrement ; mais nous nous empressons de recueillir les renseignements et les observations équitables qui nous sont adressés et, au besoin, de les insérer dans ce Recueil.

ÉTABLISSEMENTS DE REIMS ET DES ENVIRONS.

(PREMIER ARTICLE.)

ATELIERS DE CONSTRUCTION.

DÉGRAISSAGE, PEIGNAGE ET FILATURE DES LAINES.

Parmi les constructeurs de machines qui se sont successivement établis à Reims, nous nous faisons un devoir de citer M. Pierrard-Parpaite qui, ayant commencé comme simple fondeur, a acquis en peu d'années, une réputation bien méritée, pour l'exécution des moulins d'abord, puis des métiers de filature et de leurs préparations.

Nous avons d'autant plus de curiosité à visiter un tel établissement, que M. Pierrard ne s'occupe pas seulement de la construction des machines, mais encore du dégraissage et du peignage des laines, industrie importante dans laquelle il a apporté de notables améliorations et dont il a fait un grand nombre d'applications dans les plus belles filatures de Reims et de plusieurs autres contrées.

On peut dire que M. Pierrard a grandi avec l'industrie Rémoise, l'une des plus importantes aujourd'hui pour les filés peignés. Il est bien secondé, du reste, par deux de ses fils, anciens élèves de l'École de Châlons, et qui, profitant des connaissances qu'ils y ont acquises, dirigent avec une grande intelligence et une grande activité, l'un l'ainé, M. Eugène Pierrard, les ateliers de construction, l'autre, le jeune, M. Emile, les ateliers de dégraissage et de peignage.

Nous parlerons d'abord des ateliers de construction qui, à notre grande satisfaction, nous ont paru des mieux meublés en machines-outils de toute espèce, et établis dans les meilleures conditions de travail. Nous ne citerons ces machines que pour mémoire, car la plus grande partie en est bien connue de nos lecteurs. Ainsi, ce sont des tours parallèles et à chariots de différentes dimensions, des tours à fileter et à aléser, des machines à raboter, à rainer et à canneler, des machines à percer et à tarauder, etc., dont nous avons donné les descriptions dans notre *Publication industrielle*, en montrant les divers systèmes en usage, selon les applications spéciales que l'on en fait.

PERCEUSE HORIZONTALE ET VERTICALE. — Parmi ces nombreuses machines, nous avons remarqué, avec un véritable intérêt, un nouveau tour parallèle, dont le banc prolongé porte, d'une part, un chariot à plateau tournant, et de l'autre, une machine à *percer verticale*. La poupée fixe elle-même reçoit un porte-foret pour servir de *perceuse horizontale*.

Cet outil spécial est destiné à percer les différents trous pratiqués à la circonférence et sur la partie plane des bâtis circulaires, sur lesquels sont adaptés les divers supports des axes des cylindres de cardes :

Il y a un grand avantage pour le constructeur, comme pour le fabricant, à ce que ces trous, d'ailleurs, assez nombreux et rapprochés, soient percés exactement dans des positions déterminées, les uns concourant au centre, et les autres perpendiculaires.

M. Pierrard, par le grand nombre de cardes qu'il a constamment à exécuter, s'est beaucoup préoccupé de ce soin et est arrivé à obtenir un résultat parfait, par la combinaison de son tour parallèle et de sa machine à percer.

L'axe de celle-ci étant exactement normal à celui de la poupée du tour, et le bâti circulaire de la cardes étant fixé sur un plateau horizontal qui peut tourner sur lui-même, puis s'avancer ou reculer, suivant l'axe longitudinal de la machine, on peut comprendre que tous les trous qui ont été préalablement tracés sur le bâti, doivent se trouver percés très-rigoureusement à la place et dans la direction voulue. Lorsque le trou vertical et le trou horizontal sont en regard l'un de l'autre, dans le même plan, la machine peut les percer tous deux à la fois, puisque les deux forets peuvent travailler en même temps sans se gêner (1).

SUPPORT A CHARIOT POUR TOURNER LES SURFACES COURBES. — Nous devons également mentionner un nouveau support à chariot, auquel M. Pierrard a fait une addition très-simple et très-ingénieuse pour tourner la circonférence extérieure des poulies en fonte.

On sait qu'en général ces poulies doivent être légèrement bombées, afin que la courroie, qui passe sur leur surface, ne tende pas à glisser sur le côté. Jusqu'alors, on tournait cette surface sur un support ordinaire et à l'aide d'un gabarit, ou le plus souvent à l'œil, sans aucun guide.

L'addition faite par le constructeur consiste dans l'application d'un levier à rotule, fixé au pourtour cylindrique du support et prolongé en arrière, où il se relie par une tige droite horizontale, située au-dessus, à la partie mobile qui porte le burin ou le porte-outil proprement dit.

Sur la vis de rappel qui doit faire marcher l'outil, et qui est placée

(1) Nous publierons les dessins de cette machine récente, pour laquelle l'auteur n'a pas cru devoir se faire breveter, et qui nous paraît susceptible de plus d'une application dans les travaux mécaniques.

parallèlement à l'axe du tour, est une *étoile* ou roue à plusieurs ailettes qui, à chaque révolution de cet axe, tourne d'une dent et fait, par suite, avancer le burin d'une petite quantité ; mais celui-ci, au lieu de suivre une direction rectiligne, marche suivant un arc de cercle parallèle à celui qui est décrit par le point d'attache de la tige et du levier à rotule, et qui a pour rayon la longueur même de ce levier, rayon que l'on peut, d'ailleurs, rendre variable à volonté, au moyen de la partie filetée qui rapproche ou éloigne le point d'attache du centre de la rotule.

Comme une telle addition peut s'adapter à tous les supports à chariot, les mécaniciens qui ont à faire beaucoup de poulies de transmissions, ne devraient pas manquer de l'appliquer à leurs porte-outils.

M. Pierrard en a fait également l'application à des tours destinés plus spécialement à tourner les supports sphériques, qui reçoivent les axes des cylindres de cardes. On conçoit, en effet, qu'il suffit de réduire la longueur du levier, et, par conséquent, le rayon du cercle, pour produire des surfaces courbes très-prononcées.

DISPOSITION DES POULIES FOLLES SUR LES ARBRES DE COUCHE. — Au sujet des transmissions de mouvement, qui sont toujours très-multipliées dans les ateliers de construction et dans un grand nombre d'autres usines, nous ne saurions trop propager le système d'embrayage qui a été appliqué avec succès chez M. Pierrard, en ce qu'il peut éviter des accidents plus ou moins graves.

Quand un arbre de couche de commande doit faire marcher, à l'aide de courroies, une machine dont il faut interrompre l'action à des moments donnés, on est obligé d'y placer deux poulies de même diamètre, dont l'une est fixe pour servir à transmettre le mouvement, et l'autre est folle pour interrompre ce mouvement à volonté. Or, quand celle-ci est directement ajustée sur l'arbre, elle peut être entraînée dans sa rotation, surtout lorsqu'on n'a pas le soin de graisser les surfaces en contact.

M. Pierrard a préféré, avec raison, ajuster cette poulie, dont le moyeu a été préalablement renflé, sur une portée cylindrique, fondue avec le palier même à côté duquel elle se trouve, de sorte que dès que l'on fait passer la courroie sur sa circonférence, le mouvement de rotation cesse immédiatement et on ne craint pas l'entraînement. Il en résulte aussi une notable économie d'huile, puisqu'alors il suffit de graisser à de rares intervalles.

Déjà depuis longtemps, dans les scies circulaires à trancher le bois, M. E. Philippe, ingénieur de mérite, avait compris la nécessité de rendre la poulie folle indépendante de l'arbre, en l'ajustant libre

sur un petit axe fixé au bâti et en arrêtant ainsi le mouvement dès que la courroie passe sur cette poulie. Nous conseillerons d'agir ainsi toutes les fois qu'il est possible de le faire, par mesure de prudence et d'économie.

JONCTIONS DE MOTEURS DIFFÉRENTS. — On ne saurait trop, selon nous, attacher trop d'importance à bien combiner les rapports entre les engrenages ou les poulies, dans les grandes communications de mouvement, qui peuvent à la fois recevoir la commande de deux moteurs différents, comme celle d'une roue hydraulique et d'une machine à vapeur. Nous avons vu, à ce sujet, bien des mécomptes dans lesquels on ne tomberait pas, si on en connaissait bien les inconvénients.

Ainsi, lorsqu'un moulin à blé exige l'addition de la vapeur, par pénurie de la puissance hydraulique qui fait défaut pendant deux ou trois mois de l'année, il importe de s'arranger pour éviter les chocs, les réactions que produisent les meules qui font volant, et qui, par cela même, tendent à détruire ou à annihiler celui de la machine à vapeur.

Nous avons vu avec plaisir, dans un moulin à blé monté par M. Pierrard, à Épernay, sur une chute d'eau alimentée par le *Sourdon* (1), et appartenant à un intelligent et honorable négociant, M. Baudiet, la jonction d'une machine locomobile et de la roue à augets, fonctionner parfaitement et sans chocs, parce que le constructeur a eu la précaution d'établir la première commande par courroie.

Profitant des deux volants placés aux extrémités de l'arbre de couche de la locomobile, M. Pierrard en a fait des poulies sur lesquelles passent les courroies qui actionnent un arbre parallèle situé au-dessus, et dont l'extrémité opposée porte un pignon d'angle, dont la vitesse est d'environ 75 tours par minute, et qui engrène avec une roue d'angle ajustée sur l'arbre vertical même du moulin, c'est-à-dire, sur l'axe portant la roue horizontale qui commande les pignons de meule, et qui tourne à la vitesse moyenne de 30 tours par minute.

(1) On se rappelle peut-être que le *Sourdon* est l'une des belles sources de la Champagne, que des ingénieurs ont proposé de faire venir à Paris. Cette source, qui est, en effet, très-limpide et très-fraîche, prend son origine sur plusieurs points, à l'entrée d'une propriété vraiment pittoresque, à Saint-Martin-Daboies, et appartenant à M. de Talouette, petit-fils du comte Roy. Nous avons profité de notre voyage et de l'obligeance de M. Baudiet, pour visiter cette jolie source qui, nous dit-il, est à 115 mètres au moins au-dessus de la Marne, et à près de 140 mètres du niveau de la Seine à Paris. Quant au volume d'eau, il est assez considérable, puisqu'il alimente en partie le moteur hydraulique du moulin de 3 paires de meules de M. Baudiet.

De cette sorte, on retarde bien à la vérité la vitesse de rotation de l'arbre du moteur ; mais les réactions se perdent dans les courroies et ne produisent aucun mauvais effet sur le moteur à vapeur, ni sur les engrenages.

Il n'en est pas de même dans un autre moulin à eau, où l'on a fait aussi l'adjonction d'une machine à vapeur. Ici, le mécanicien, dont nous devons taire le nom, n'a pas été aussi bien inspiré que M. Pierard. Il a eu le tort, selon nous, de retarder la vitesse de l'arbre de couche de la machine par des engrenages, jusqu'au point de venir le relier à l'axe intermédiaire horizontal du moulin, qui ne fait que 11 à 12 révolutions par minute. Les secousses, dans ce cas, sont telles qu'il est impossible de marcher sans inquiétude.

Quand les eaux sont faibles, la locomobile de M. Baudiet fonctionne 14 heures par jour, et la dépense du combustible est de 220 francs par mois ; ce qui, à raison de 21 francs la tonne, correspond à une consommation moyenne de :

$$\frac{220 \times 1000}{21 \times 30} = 350 \text{ kilog. par jour,}$$

$$\text{soit, par heure : } \frac{350}{14} = 25 \text{ kilogrammes.}$$

La machine a été livrée pour 12 chevaux ; mais il est évident qu'elle ne marche pas à toute sa puissance.

MÉCANISME À FRICTION DE M. POUYER-QUERTIER. — A ce sujet, nous devons dire que, dans des usines bien montées, qui fonctionnent simultanément par l'eau et la vapeur, on a fait d'heureuses applications du *manchon d'embrayage* à friction de M. Pouyer-Quertier, que nous avons dessiné et décrit avec détails dans le *Vignole des Mécaniciens*, et aussi, mais plus succinctement, dans le vol. I de cette Revue ; ce mécanisme, qui est fort ingénieux et qui n'est pas assez connu, quoique le brevet soit expiré, est susceptible de s'exécuter sous des dimensions très-différentes, pour s'appliquer dans bien des circonstances.

Nous sommes des premiers qui ayons montré, dans notre *Recueil industriel*, les avantages qui résultent de l'application des grandes vitesses dans les transmissions de mouvement. Toutefois, nous devons dire que quelques constructeurs en ont exagéré le principe, en cherchant à faire marcher les arbres de couche jusqu'à 1000 à 1200 tours par minute ; ceux-ci devenant alors d'un très-petit diamètre exigeaient des supports multipliés et très-rapprochés les uns des autres, pour ne pas flamber ou céder aux vibrations. Loin d'avoir

de l'économie, on dépensait plus en prix d'acquisition et en frais d'entretien.

Nous ferons remarquer que les transmissions établies sur des vitesses de 150 à 200 tours par minute, comme chez M. Pierrard, sont de beaucoup préférables, parce qu'elles sont moins dispendieuses, et qu'elles présentent plus de durée.

PAVAGE EN BOIS POUR ATELIERS. — On a essayé bien des moyens pour rendre le sol des ateliers solide, économique et de peu d'entretien. C'est surtout le rez-de-chaussée qui préoccupe le plus, parce qu'il faut à la fois éviter la poussière et l'humidité.

Dans un atelier de construction et de montage, où l'on est susceptible de laisser tomber de grosses pièces de fer ou de fonte, il n'est pas prudent de paver ou de carreler, parce que l'on risque de détériorer les pièces et même de les briser.

Chez M. Pierrard, nous avons remarqué un système de pavage qui réunit toutes les conditions désirables, sous le rapport de l'économie, de l'imperméabilité et de la durée.

Ce système consiste à couper des rondins de bois, dont on a préalablement enlevé l'écorce, de manière à former des petits tronçons d'égale longueur, de 14 à 18 centimètres, par exemple, quel que soit, d'ailleurs, le diamètre, et à les poser debout sur une aire en mortier de chaux ordinaire, dont la couche n'a que quelques centimètres d'épaisseur.

On range ces rondins de façon à laisser à peu près le même espace entre eux, en groupant à cet effet les plus petits qui peuvent n'avoir que 7 à 8 centimètres de diamètre, autour des plus gros qui ont jusqu'à 14 à 16 centimètres. Puis, quand on en a ainsi placé un certain nombre, on coule entre eux une sorte de mortier liquide composé, en égales parties :

De sable de rivière,

De chaux hydraulique,

De limaille de fonte.

Au bout de peu de temps, ce mortier se solidifie, et le tout devient comme un seul corps très-solide et très-résistant.

Un tel système est très-économique, puisqu'il ne revient pas à plus de 4 francs le mètre superficiel. Pour le sol des ateliers de mécanique, il est réellement avantageux, parce qu'on peut y laisser tomber de lourdes pièces sans inconvénient, et aussi, parce qu'il n'exige aucuns frais d'entretien.

DALLAGE EN CIMENT POUR MAGASINS. — Dans quelques-uns de ses bureaux et magasins au rez-de-chaussée, M. Pierrard a fait aussi l'application du ciment de Saint-Quentin, qu'il a fait couler sur une

aire plane de quelques centimètres d'épaisseur, couche suffisante pour présenter toute la consistance et la dureté désirables. La surface en est très-lisse, et peut, par suite, se laver et se nettoyer facilement. Si la couche n'a que 1 centimètre d'épaisseur, ce qui peut paraître suffisant dans certains cas, elle se fendille, mais elle n'en conserve pas moins sa superficie très-propre et unie.

HYDROFÈRE APPLIQUÉ AUX FOYERS DE GÉNÉRATEURS PAR M. CHAUMÉ. — Lorsque l'on est ami du progrès, comme M. Pierrard, on ne cherche pas seulement à apporter tous les jours des améliorations dans l'industrie dont on s'occupe, mais encore on adopte volontiers les idées nouvelles qui se présentent; c'est, disons-le, fort heureux pour les inventeurs qui ne rencontrent pas partout le même accueil.

M. Chaumé, ingénieur mécanicien qui, avec son oncle, M. Delabarre, s'est beaucoup occupé des appareils concernant la fabrication et le raffinage du sucre, a imaginé, dans l'espoir de réaliser quelques économies sur la dépense du combustible, d'insuffler de l'air à travers les foyers des générateurs à vapeur, à l'aide d'une disposition très-simple pour laquelle il s'est fait breveter.

Cette disposition, que nous ne tarderons pas à publier avec détails, consiste dans l'addition de deux gros tubes en fonte placés dans le cendrier sous la grille, et communiquant avec l'air extérieur. On y envoie un jet de vapeur, que l'on peut prendre directement sur la chaudière, si la machine est à condensation, ou recevoir de la sortie du cylindre, lorsque la machine est à haute pression. On forme ainsi un courant très-énergique d'oxygène et d'hydrogène, qui passe à travers les barreaux et active la combustion.

Plusieurs essais de ce système ont été tentés à Reims; et nous en avons vu une application heureuse chez M. Pierrard qui, à ce sujet, nous devons le reconnaître, a mis une persistance que l'on ne trouve peut-être pas ailleurs, et qui est évidemment pour beaucoup dans le succès qu'il a obtenu et qui se traduit par une économie de 7 à 8 francs par jour.

Observons d'abord que ce n'est pas réellement dans la quantité de houille consommée que réside l'économie constatée, mais dans la qualité inférieure du combustible et, par suite, dans le prix moins élevé.

Ainsi, la machine de M. Pierrard, construite sur le système de Wolff pour la force nominale de 40 chevaux, mais que l'on pousse peut-être à 60, brûlait, moyennement, par jour de 13 heures de travail, 1600 kilogrammes de bonne houille, grosse gaillette de Charleroi, laquelle lui revenait à 21 francs la tonne de 1000 kilogrammes rendue à l'usine.

Aujourd'hui, avec l'appareil de M. Chaumé, la quantité est à très-peu près la même, c'est-à-dire que l'on brûle toujours environ 1600 kilog. dans le même temps ; mais le charbon employé est très-inférieur, ce n'est que de la gailleterie fine, presque de la poussière, avec laquelle on fait ordinairement des *péras* (1), et qui ne revient qu'à 16 francs les 1000 kilog.

L'économie est donc réellement de :

$$1,600 \times 5 = 8 \text{ francs par jour.}$$

On comprend, sans doute, que pour arriver à ce résultat, M. Pierrard a dû modifier sa grille qui, d'abord, avait des barreaux assez écartés, c'est-à-dire, 7 à 8 millimètres, comme dans les grilles ordinaires. Alors, il n'obtenait pas d'économie, au contraire, il dépensait plus ; une partie du charbon passait par les vides avec les cendres, sans être utilisée. Il a eu le soin de la remplacer par une autre grille, dans laquelle l'écartement des barreaux n'est plus que de 3 millimètres, ce qui lui permet de brûler ces houilles très-ménues, qu'il suffit d'humecter de temps à autre, et qui se consomment complètement sans perte.

Là où l'on n'a pas modifié la grille, ni apporté peut-être l'attention nécessaire, il n'y a pas eu d'économie, et le système a été rejeté. C'est ainsi que souvent des inventions, bonnes en principe, sont abandonnées, parce que l'on ne fait pas tout ce qu'il conviendrait de faire pour qu'elles réussissent. Aussi, il faut une grande persévérance, comme nous l'avons déjà dit, de la part des inventeurs, pour parvenir à rendre leurs idées tout à fait pratiques et à les faire adopter par les industriels.

(La suite prochainement.)

(1) On sait que les *péras* sont des agglomérés comprimés produits avec de la houille très-ménue, ou en poudre, que l'on mélange avec une très-petite quantité de goudron ou de braie, pour former des briquettes que l'on consomme particulièrement dans les navires à vapeur. Nous avons publié les ingénieuses machines que l'on a exécutées pour fabriquer ces *péras* d'une manière très-économique et avantageuse, dans les tomes XII et XIV de la *Publication industrielle*.

PROCÉDÉS D'ÉVAPORATION ET DE CRISTALLISATION DES SOLUTIONS SALINES

Par M. **ASTRUC**, Propriétaire, à Montpellier

(Procédés brevetés en France et à l'étranger)

(PLANCHE 366, FIGURES 1 ET 2)

L'évaporation des grandes masses d'eau, pour en retirer les substances salines de peu de valeur et très-délayées qu'elles renferment, peut être considérée comme une des branches les plus importantes de la technologie, et présente d'assez grandes difficultés, lorsqu'on veut y apporter des perfectionnements, par suite de la limite des éléments utilisables.

C'est à cette circonstance qu'on doit attribuer le petit nombre d'améliorations réelles apportées aux industries qui s'en occupent, que l'on peut considérer comme restées stationnaires depuis des siècles.

La base des systèmes, employés jusqu'à ce jour, est l'évaporation spontanée appliquée sur les salines de mer, en étendant sur une immense surface, et en couches minces, la solution (l'eau de mer) à évaporer, et dans les salines de montagne, où le terrain est plus précieux, au moyen des édifices de graduation, en faisant tomber, sous forme de pluie, les eaux salées, sur un bâtiment rempli de fascines. Dans ce dernier cas, on doit recourir, à la fin, à l'évaporation dans des chaudières fort imparfaites; toutes les améliorations appliquées, jusqu'à ce jour, se réduisant au prolongement du canal de la fumée sous le fond des chaudières.

Le système imaginé par M. Astruc, que nous allons décrire, repose sur une utilisation beaucoup plus étendue du principe de l'évaporation spontanée, à une application plus rationnelle du calorique artificiel, lorsqu'on est absolument obligé de l'employer à l'application de ces principes, non-seulement aux sels de mer et de montagne, mais aussi aux sels obtenus par la lessivage des minéraux terreux et à ceux contenus dans les eaux des sources minérales; à la réduction en pains compacts, du sel de mer et autres sels non déliquescents; enfin, à l'application du grand appareil d'évaporation à l'air libre, dont il va être parlé, et à la production des sels contenus dans les eaux mères.

Les points principaux qui constituent les perfectionnements, objet du brevet, sont les suivants :

I. Système des bassins ou réservoirs, supérieurs ou inférieurs, en relation avec les tables salantes, les premiers servant, non-seulement à alimenter les surfaces cristallisantes, mais à préserver des eaux pluviales le sel qui se serait déjà formé sur les tables, en les couvrant

d'une couche d'eau saturée, et les seconds servant à recueillir sur une petite surface, les eaux concentrées préparées pour la cristallisation, lorsqu'un temps menaçant fait craindre de les voir détruites.

II. Appareil d'évaporation par lequel on met en activité le principe des grandes surfaces, même sur une surface très-limitée, lorsque le terrain est d'un prix élevé, tant à l'air libre dans les climats chauds, qu'au moyen du combustible dans les climats froids.

III. Chaudières à foyer intérieur ou canalisées, exemptes d'incrustations.

IV. Application de ces inventions à l'extraction du sesquicarbonate et sulfate de soude naturel, de l'alun et des sels des sources minérales.

V. Procédé pour réduire le sel de mer et d'autres sels non déliquescents, en pains compactes, d'un transport plus facile et plus économique.

VI. Application de l'appareil d'évaporation à l'air libre, décrit au n° II, à la production des sels contenus dans les eaux mères.

§ I. SYSTÈME DES BASSINS SUPÉRIEURS ET INFÉRIEURS AU NIVEAU DES TABLES SALANTES.

Au moment d'une pluie, les salines de mer ou marais salants se trouvent, en été, dans l'un des deux cas suivants : ou ils ont une quantité plus ou moins considérable d'eaux saturées, exposées en couches minces sur leurs tables salantes, sur le point de déposer les sels qu'elles contiennent ; ou bien, ils ont tout ou partie de leurs tables salantes couvertes d'une couche de sel, plus ou moins avancée, qu'il s'agit de préserver.

On préserve les eaux saturées, dans le premier cas, en les accumulant rapidement dans un ou plusieurs réservoirs inférieurs au niveau des tables salantes, et ayant la plus grande profondeur possible. Cette accumulation rapide a lieu en ouvrant une ou plusieurs martelières, ou vannes, qui font communiquer les tables salantes avec lesdits réservoirs.

On préserve la couche de sel déjà formée dans le second cas, en la couvrant rapidement d'une couche épaisse d'eau saturée à 25 degrés, qui lui sert, pour ainsi dire, de manteau contre l'eau de pluie. Cette eau saturée est contenue dans un réservoir supérieur au niveau des tables salantes et en communication avec elles au moyen d'une vanne. Il suffit d'ouvrir cette vanne, pour que la table salante soit immédiatement couverte d'une couche épaisse d'eau saturée, qui préserve le sel contre l'eau de pluie.

Chacun de ces bassins ou réservoirs peut être considéré, par hypothèse, comme devant être dix fois plus petit et dix fois plus profond ou plus élevé que la surface qu'il s'agit de protéger, afin d'anéantir, ou

au moins d'atténuer, par cette différence de proportions, les dommages occasionés par les eaux de pluie.

Il suit de ce qui précède que les réservoirs supérieurs doivent être toujours pleins en été d'eau saturée à 25 degrés, pour pouvoir protéger ou couvrir de leur manteau les sels déjà formés ; et que les réservoirs inférieurs doivent être toujours vides, afin d'être prêts à recevoir, à tout instant, au moment des pluies, sous un volume petit et profond, les eaux concentrées, qui sont sauvées par suite de leur épaisseur, tandis qu'elles auraient été détruites, si elles étaient restées exposées à la pluie en couches minces.

Après la pluie, les eaux concentrées, qui n'ont pas déposé leur sel, sont de nouveau conduites sur les tables salantes, sans avoir été délayées, et les eaux saturées surabondantes, qui ont servi à préserver les sels déjà formés, sont déversées dans les réservoirs inférieurs, pour être ensuite élevées par des machines ou appareils divers, d'après les circonstances, dans les réservoirs supérieurs.

Ce système présente trois avantages : 1° il préserve les eaux saturées ou les sels déjà formés ; 2° il permet de remettre promptement en pleine activité de travail, immédiatement après la pluie, les diverses parties de la saline destinées à la cristallisation ; 3° enfin, il crée des réservoirs où l'on recueille, pendant l'hiver, les eaux concentrées de la campagne qui a précédé, et qui servent avec un grand avantage pour la production des premiers sels de la campagne qui suivra.

§ II. APPAREILS D'ÉVAPORATION A GRANDES SURFACES SUR UNE PETITE SURFACE.

Le principe des grandes surfaces, si avantageusement employé dans les salines de mer, est sujet à une grande restriction par suite des pluies qui, dans quelques saisons, empêchent le travail, et dut être abandonné dans les salines de montagne, où le capital employé en terrains, serait excessif et où la conformation du sol présenterait quelquefois des difficultés insurmontables. Il est vrai que pour la concentration des eaux, on a trouvé les bâtiments de graduation ; mais par ce moyen, on ne peut arriver qu'à 17 ou 18 degrés, puisqu'au-dessus de 18 degrés, les pertes sont si considérables, qu'elles dépassent le prix du combustible ; inconvénient qui n'existe pas dans l'appareil qui sera décrit, et au moyen duquel les eaux peuvent être portées jusqu'à la saturation et même jusqu'à la cristallisation, si la température locale n'est pas trop basse, cas dans lequel on se sert du combustible.

Les appareils sont donc de deux sortes :

Appareil à grandes surfaces, à évaporation spontanée ;

Appareil à grandes surfaces, avec calorique artificiel et régénéré.

Description de l'appareil à évaporation spontanée.

Pour avoir un hectare de surface évaporante pour la concentration ou pour la cristallisation, pouvant opérer presque pendant toute l'année, il faut trois hangars d'environ 1^m,50 de largeur sur 51^m,50 de longueur, et 5 mètres d'élévation au-dessus du sol. Chacun de ces hangars est supporté par 16 pilastres, couvert d'un toit, faiblement incliné, formé de planches et de toiles asphaltées. Dans ces pilastres sont encaissées, à 45 centimètres de distance, des poutres, sur lesquelles sont posés dix bassins en bois, plus un bassin sur le sol, en tout onze bassins de 6 mètres de largeur sur 50 mètres de longueur, et 7 centimètres de profondeur, mesures qui servent aussi à déterminer le plan des pilastres. On a ainsi onze bassins ayant chacun une surface de 300 mètres carrés superposés, se servant réciproquement de toits et recouverts par le toit du hangar, qui déborde tout autour de 75 centimètres, pour protéger les bassins contre la pluie qui pourrait arriver par les côtés. Avec un toit de moins de 400 mètres carrés, on mettra ainsi à couvert 3,300 mètres carrés de bassins, sur lesquels on pourra effectuer la concentration et la cristallisation des eaux salées, sans interruption provenant des eaux de pluie, et sans que le vent puisse en emporter une partie, comme cela arrive dans les appareils de graduation à fascines.

Le fond de ces bassins est en planches épaisses de 25 à 35 millimètres, avec un bord à l'entour de 7 centimètres. La section libre entre le bord supérieur d'un bassin et la poutre de soutien du bassin supérieur est de 25 centimètres.

Ces bassins étant remplis d'eau salée, au moyen d'une pompe, et les hangars disposés de manière à présenter le flanc aux vents dominants de la localité, il est clair que l'air circulera librement au-dessus du liquide, et en fera évaporer l'eau, en emportant promptement les vapeurs qui s'y seront formées. Le calcul démontre que dans un climat semblable à celui du centre de la France, on peut évaporer, dans un an, de 9 à 10 mille tonnes d'eau avec trois hangars pareils à ceux qu'on vient de décrire, donnant un hectare de surface évaporante environ. Chargés d'eau à 25 degrés, ils fourniraient plus de 30 mille quintaux métriques de sel par an.

Ce résultat obtenu, avec une température ordinaire, sur une surface de 3,300 mètres carrés seulement, surprendrait toute personne qui ne réfléchirait pas que, par cet appareil, on évite tous les éléments nuisibles et l'on utilise tous les éléments actifs des salines de mer, en tirant la plus grande utilité possible des vents qui conduisent sur la

surface des liquides des masses énormes d'air, même dans les saisons qui obligent d'interrompre l'exercice des salines à découvert.

Dans la manière de grouper les hangars, on devra avoir égard au climat local, présenter leur flanc aux vents les plus fréquents et les plus secs et empêcher que l'air, déjà imprégné d'humidité exportée d'un hangar, n'arrive sur un autre.

Ce mode de construction permet d'activer la saumaison même dans les pays montueux ; et si dans ces pays, la température moyenne annuelle est plus basse à égalité de latitude géographique, si sur le bord de la mer, l'air est moins sec, ces inconvénients sont grandement compensés par la régularité des vents, qui soufflent journellement dans les pays montueux, et qui sont d'une efficacité telle, qu'ils peuvent donner pour résultat utile, dans les pays moyens de l'Europe, pour les 7 mois d'hiver et pluvieux, une évaporation équivalente à celle que donneraient, dans la même localité, 42 jours de juillet, époque la plus favorable pour le travail des salines.

Les salines de montagnes pourront donc abandonner leurs appareils de graduation, saturer, dans l'appareil décrit, leurs eaux et les y faire cristalliser, si le climat local est favorable, en appliquant, dans le cas contraire, l'appareil suivant, qui est représenté pl. 366.

Appareil à grandes surfaces avec calorique artificiel régénéré.

La fig. 1 montre une coupe longitudinale de l'appareil ;

La fig. 2 est une coupe transversale, faite suivant la ligne 1-2.

Cet appareil évaporatoire à grandes surfaces, aidé par le feu direct sous une chaudière, par le calorique régénéré sous les autres et par un courant continu d'air réchauffé, qui effleure la surface du liquide à évaporer et exporte rapidement les vapeurs formées, est une modification du premier appareil, applicable aux localités qui auraient un climat exceptionnellement défavorable.

Comme dans celui-ci, les chaudières (qui, ici, sont en tôle et à l'exception de celle réchauffée directement, sont vernies extérieurement pour empêcher la trop rapide oxydation du fer par l'action simultanée de la vapeur aqueuse et de l'air réchauffé) sont superposées sous une toiture hermétiquement fermée. Elles ont une largeur de 4 mètres sur 12,5 de longueur. La chaudière inférieure a une profondeur de 0,40, les autres chaudières ont une profondeur de 0,20.

Le foyer A s'étend sous la chaudière I supportée par un mur qui divise l'espace. Le canal de la fumée est donc composé de 2 sections B et C offrant un développement de 25 mètres de longueur. Les produits de la combustion, après les avoir traversés dans toute leur longueur, se déchargent dans la cheminée D avec une température suffisante pour

déterminer un bon tirage. Cette cheminée est en briques et a 15 mètres environ de hauteur.

Du côté opposé à l'appareil se trouve un calorifère J. muni de son foyer H. Les produits de la combustion circulant par les sections 1, 2, 3, 4, chauffent autant de tubes T, de 10 centimètres de diamètre, par lesquels passe l'air atmosphérique extérieur, appelé par le tirage de la cheminée E. Celle-ci, n'ayant que 10 mètres de hauteur, peut être faite en bois. La fumée du calorifère se décharge par la buse L.

L'espace entre 2 chaudières est divisé par un diaphragme arqué en voûte F' en tôle. La partie inférieure au-dessus de la surface du liquide, reçoit les vapeurs qui s'y sont formées et l'air chaud fourni par le calorifère qui les exporte rapidement. La partie supérieure, au contraire, sert à utiliser une autre fois le calorique absorbé par l'eau évaporée, en le transportant sur le liquide plus froid de la chaudière suivante, qui se réchauffe aux dépens de la vapeur, laquelle se condense, glisse le long de la surface convexe du diaphragme, se recueille aux bords inférieurs, et par les tubes *m*, s'écoule dans les deux canaux souterrains G G'.

Il est facile de comprendre comment opère l'appareil.

La chaudière I, qui sert exclusivement à la saumaison, est chauffée directement par le foyer A; ses flancs étant fermés par les petites portes de travail *p*, les vapeurs développées sont poussées par le courant d'air chaud *x* (fig. 2) au-dessus du diaphragme F', vont dans la chaudière I', s'y condensent en partie, la réchauffent et passent ensuite par-dessus en s'unissant au second courant d'air chaud *y*.

Ce courant s'étant saturé de nouvelles vapeurs passe avec le précédent au-dessus du diaphragme F², s'en dépouille par condensation sous le fond de la chaudière I², s'unit ensuite avec le nouveau courant d'air chaud *z*, glisse au-dessus du troisième bassin, se charge de nouvelles vapeurs qui, à leur tour, réchauffent la chaudière I³, passant au-dessus du diaphragme F³.

Enfin, les vapeurs des chaudières I, I' et I², et les quantités d'air *x*, *y*, *z* passent dans la cheminée de bois E, et se perdent dans l'air.

La vapeur qui s'est formée pendant ce temps dans la chaudière I³, qui a au-dessus d'elle un simple couvert en planches, poussée par le courant chaud *v* (fig. 2) se décharge dans la cheminée murée D.

Par suite de l'augmentation des quantités d'air qui circulent dans l'appareil, les distances des diaphragmes du fond des chaudières superposées croissent; pour le premier, la distance est de 0^m,55, pour le second de 0,50, pour le troisième de 0,75.

Les chaudières I', I², I³, servent seulement à la concentration de la saumure, qui passe dans la première, alors seulement qu'elle

marque 25 degrés du pèse-sel. Les ouvriers recueillent ensuite de temps en temps le sel qui s'est formé, en ouvrant les petites portes latérales *p*. Afin que pendant ce temps, le courant chaud indiqué par les flèches (fig. 1) du calorifère, ne soit pas perdu, on ferme la clef du registre, et, par le tube *M*, on la conduit dans le séchoir.

Devant alimenter de nouveau de saumure la chaudière *I*, on fait descendre par les tubes *o* (fig. 2) celle déjà préparée dans les chaudières supérieures, en ouvrant les robinets *n*. Les autres chaudières sont ensuite remplies de nouvelle eau salée par une pompe qui n'est pas indiquée dans le dessin.

Cet appareil, dont l'établissement ne coûte pas plus cher que ceux employés ordinairement dans les usines à sel cuit, offre, en comparaison des données pratiques de l'expérience faite dans les salines ordinaires, dans lesquelles 2 kilog. et 1/4 de sel s'obtiennent avec 1 kilog. de combustible, une économie de 33 p. 0/0 sur le combustible.

§ III. NOUVEAU SYSTÈME DE CHAUDIÈRES AVEC DES CANAUX INTÉRIEURS POUR SEL CUIT.

Si grands que soient les avantages des appareils décrits dans le § II, il pourrait arriver que les circonstances locales présentassent de de telles difficultés, qu'il faudrait absolument recourir à l'évaporation directe dans les chaudières ouvertes. Dans ce cas, on économiserait beaucoup sur le combustible et sur l'usure des chaudières, en disposant l'appareil de la manière suivante :

La chaudière est en tôle, et fixée dans le mur comme à l'ordinaire, avec cette différence que, pour diminuer la perte du calorique, on étend une couche de cendre, d'environ un centimètre d'épaisseur, entre les briques sur lesquelles repose la chaudière et le mur massif qui est au-dessous. La disposition du fond forme 6 canaux et 7 espaces à fond plat d'un mètre de largeur. La profondeur de la chaudière du bord supérieur est de 1^m,30 jusqu'au fond des espaces. Le canal qui conduit la fumée représente dans sa section un triangle isocèle, dont les côtés égaux ont 1^m,10 de longueur. La chaudière dans la section a donc 12^m,40 sur 8^m,00 de largeur, limite qu'il ne convient pas de dépasser, pour que l'extraction du sel du fond des espaces avec des râtaux ne soit pas trop difficile.

Il y a 2 fourneaux et, par conséquent, les produits de la combustion de chaque foyer parcourent 24 mètres avant d'entrer dans la cheminée, et y arrivent avec la température indispensable pour obtenir un tirage suffisant. Comparant cette nouvelle construction avec celle d'une chaudière ordinaire, on reconnaît de suite l'augmentation considérable de la surface de chauffe, puisque, avec la forme

ordinaire, une chaudière dn 12^m,40 de long sur 8^m,00 de large, en déduisant les espaces occupés par les murs de soutien, évalués à un cinquième, serait de 80 mètres carrés, tandis qu'avec le nouveau système, il s'élève à 105^m,6; en d'autres termes, la surface réchauffante est augmentée de 30 0/0.

Mais cet avantage est beaucoup augmenté par la circonstance que le fond replié des canaux forme un angle de 45°, cas dans lequel il est démontré, par l'expérience, que les cristaux de sel n'adhèrent pas, et que, glissant le long des bords, ils se portent sans obstacle sur le fond des espaces, sans former de croûte, et peuvent en être extraits sans aucune difficulté. Le fond, dans sa partie repliée, qui est celle sur laquelle agit le calorique développé dans les foyers, est donc toujours découvert et transmet ainsi avec une égale rapidité la chaleur à la saumure, ne subit pas d'incrustations et est, par conséquent, exempt de la détérioration qui a lieu dans les chaudières ordinaires. Si même il se formait un précipité de sel calcaire, celui-ci, étant exempt de sel, n'atteint jamais l'épaisseur ordinaire, et le nettoyage serait plus prompt et plus facile s'il devenait nécessaire.

Par cette nouvelle disposition, on obtient une utilisation plus complète du combustible et une moindre détérioration des chaudières, de telle sorte que, même en évaluant la plus grande dépense de première acquisition, on obtient un avantage de plus de 15 0/0 sur les systèmes jusqu'à présent employés dans les salines de montagne.

§ IV. APPLICATION DE CES NOUVEAUX APPAREILS ET SYSTÈMES A LA PRODUCTION D'AUTRES SELS.

En Égypte, en Hongrie et en beaucoup d'autres lieux, on trouve des terrains où, par suite de la désagrégation des substances minérales du sol, le sesquicarbonate de soude forme des efflorescences à certaines époques de l'année. Dans le pays de Salzbourg, en Styrie, en Bohême, etc., on trouve aussi de grandes quantités de sulfate de soude. D'autres sels d'un usage technique ou médicinal se trouvent dissous dans des eaux minérales, qui sortent de terre en grande quantité. Beaucoup de schistes, soumis à la torréfaction et puis abandonnés à l'action atmosphérique, se décomposent et, lessivés, donnent l'alun.

Les procédés que l'on vient de décrire sont applicables à tous ces produits.

Si l'on suppose une plaine où, comme à Debreczin, en Hongrie, par exemple, le sol est imprégné de sesquicarbonate de soude, il est évident que l'on pourra y appliquer les procédés décrits ci-dessus, en préparant artificiellement en grand la solution à évaporer.

L'on conduit dans ce cas sur le terrain, dans une surface entourée

de digues, une certaine quantité d'eau, et l'on en obtient un élément pareil à l'eau de mer. L'on applique ensuite, d'après les circonstances locales, l'évaporation spontanée, le système d'évaporation à découvert avec des bassins de sauvetage, l'appareil à petites surfaces avec les surfaces multipliées, l'évaporation par le calorique régénéré, ou enfin les chaudières à canaux intérieurs. Il n'y a pas de pays où on ne trouve des sources renfermant des sels propres à des usages industriels, qui restent inutiles, parce qu'on est effrayé par l'idée du combustible nécessaire à l'élimination de tonneaux d'eau pour obtenir une faible quantité de substances utiles. Tous ces sels seront utilisés, maintenant que le principe de l'évaporation à grandes surfaces, à la température ordinaire ou avec l'aide d'un peu de combustible, peut être utilement appliqué sous tous les climats et dans tous les lieux, au moyen des systèmes décrits dans ce mémoire.

La même observation s'applique au procédé suivant, où il est question du sel de mer comme exemple, bien que le principe puisse être appliqué à toutes les substances salines solubles, cristallisées et amorphes, dans lesquelles le prix du transport est d'une grande importance pour la facilité de la consommation.

§ V. PROCÉDÉ POUR FORMER AVEC LE SEL DE MER DES MASSES SOLIDES ET COMPACTES, DE MANIÈRE A OCCUPER MOINS D'ESPACE ET A N'AVOIR PAS BESOIN D'EMBALLAGE DANS DES CAISSES OU DANS DES TONNEAUX.

Les salines de montagne réduisent leur sel en pains ayant la forme de pyramides tronquées à base octogone ou carrée. Ces pains sont transportés sans emballage. On les met sur des charrettes avec un peu de paille, et le transport en est moins dispendieux, parce que la marchandise occupe moins de place.

Il serait désirable d'appliquer cette méthode au sel de mer; mais la pratique présente deux grands obstacles: d'abord, la grosseur des cristaux étant plus grande, il en résulte de grands interstices, leurs faces bien qu'en contact n'adhèrent pas, même s'ils sont portés dans des moules à l'état humide; ensuite, les chlorures de magnésie et de chaux, qui s'y trouvent en plus grande quantité, et qui sont déliquescents, absorberaient bien vite à l'air une assez grande quantité d'eau pour se délayer. Selon que les distances sont plus ou moins considérables, ces pains doivent avoir plus ou moins de dureté, puisqu'on aurait dépensé inutilement du temps et de la main-d'œuvre pour les rendre plus durs que ne l'exige la distance à parcourir. Il importe donc de porter cette dureté au degré nécessaire pour que, même dans des voyages très-longs et sur des routes difficiles, les angles ne soient pas endommagés. Les deux procédés suivants satisfont à ces conditions:

le premier sert pour les pains destinés à un long transport, le second pour ceux destinés à des voyages courts.

1^{er} Procédé. — Il faut, avant tout, triturer sous une meule le sel marin et le réduire en farine.

Cette farine se met dans des moules de fonte ou d'autres matières, d'une forme opportune, et s'y comprime comme on le fait pour le sucre dans les raffineries, quand on veut former des pains.

Le moule rempli, on y verse une solution saturée de sel marin qu'on laisse égoutter par une ouverture pratiquée au fond du moule, afin d'en faire sortir les chlorures de chaux et de magnésie. On ferme ensuite l'ouverture du fond et on laisse évaporer dans des séchoirs l'eau de la solution qui a été nouvellement versée. Il se forme alors de très-petits cristaux qui obstruent les interstices existant entre les petites parties de sel moulu et comprimé, et sert en même temps à les lier entre elles. L'expérience démontre qu'en répétant l'opération, on augmente la dureté du pain. Ayant obtenu la dureté désirée, on retourne le moule et l'on met le pain à sécher (en été au soleil, en hiver dans des locaux réchauffés); on le met ensuite en magasin. Les séchoirs sont donc de deux sortes :

a. Ceux d'été, qui sont de simples hangars pouvant être découverts, le dessèchement étant opéré par les rayons solaires. De nuit, ou par le mauvais temps, ils sont couverts.

b. Les séchoirs d'hiver, qui sont pareils à ceux des autres industries, où, par le moyen de poêles ou de la circulation de l'air chaud, on obtient le dessèchement des pains.

2^e Procédé. — Pour les voyages courts, on peut omettre l'épuration et procéder plus rapidement avec une presse hydraulique ou autre presse d'une grande force.

Il faut alors des moules en fonte, à parois épaisses et proportionnées à la pression que l'on veut exercer et de la forme que l'on veut donner aux pains. A ces moules, on superpose une allonge à bords cylindriques ou prismatiques, aussi en fonte, et d'une capacité égale à celle du moule ou du pain qu'on se propose d'obtenir. Une troisième pièce de fonte, faite de manière à pouvoir remplir tout le vide de l'allonge, et, par conséquent, susceptible de servir comme de piston à l'allonge elle-même, complète l'appareil. L'allonge étant mise au-dessus du moule, de manière à former un seul récipient, on remplit tout le vide avec du sel marin; on applique ensuite par-dessus la troisième pièce ou le piston, et l'on fait agir la presse jusqu'à ce que la totalité du sel se trouve dans le moule primitif, ou, en d'autres termes, ait été réduit à la moitié de son volume primitif.

Les pains ainsi confectionnés présentent toute la solidité désirable.

Cette solidité peut encore être augmentée en les portant au séchoir. Les cristaux ayant été écrasés sous cette pression énergique, la petite quantité d'eau saturée, qui se trouve entre ces cristaux agglomérés, sert à la cimentation des molécules déjà fortement rapprochées par la compression. L'évaporation obstrue les plus petits intervalles.

On peut aussi, dans ce procédé, faire usage de l'épuration et de la méthode d'endurcissement indiquée plus haut, en faisant égoutter des parties d'eau saturée versées dans le moule et en complétant ensuite l'endurcissement dans les séchoirs.

§ VI. APPLICATION DE L'APPAREIL D'ÉVAPORATION A L'AIR LIBRE, DÉCRIT
AU § II, A LA PRODUCTION DES SELS DANS LES EAUX MÈRES.

On sait par expérience, qu'étant donnés, par exemple, 40 mille mètres cubes d'eau de mer, on peut en extraire :

10,000	quintaux	métriques	de sel commun ;
1,250	»	»	de sulfate de soude ;
90	»	»	de sulfate de potasse.

Pour obtenir ces produits, une saline parfaite devrait se composer :

- 1° De surfaces destinées à l'évaporation des eaux ;
- 2° De tables salantes pour la cristallisation du sel commun ;
- 3° De surfaces à soude, destinées à la cristallisation, en été, du sulfate de magnésie et du sel marin contenus dans les premières eaux mères provenant de la cristallisation du sel commun sur les tables salantes ;
- 4° De surfaces à sulfate de potasse, destinées à faire précipiter, des deuxièmes eaux mères, les sels de potasse qu'elles contiennent et qu'elles abandonnent à 32 degrés de l'aréomètre ;
- 5° De réservoirs des eaux à sulfate de soude résultant de la fonte des produits de la cristallisation (§ II), provenant des premières eaux mères et devant, d'après les circonstances, fournir du sulfate de soude hydraté en hiver, en exposant ces eaux en couches minces à un froid de 0 degré au maximum, ou bien du sulfate de soude anhydre, en exposant en été en couches minces à la chaleur du soleil des eaux douces saturées de sulfate de soude que l'on veut obtenir en été au moyen de la dessiccation naturelle ;
- 6° Des réservoirs des eaux à sulfate de potasse provenant des deuxièmes eaux mères ;
- 7° De surfaces à sulfate d'été ou de dessiccation, destinées à recevoir les eaux douces saturées de sulfate de soude que l'on veut obtenir en été par la dessiccation naturelle.

On peut dire qu'une saline parfaite, destinée à utiliser, d'après ce programme, les procédés de M. Balard, n'a jamais existé, et que l'en-

semble des travaux successifs qu'elle supposerait en surfaces de cristallisation diverses, sera remplacé avec le plus grand avantage par l'appareil à évaporation et à cristallisation à l'air libre décrit en tête du § II, qui, après avoir servi, d'après les circonstances, à l'évaporation des eaux et à la cristallisation du sel commun en été, servira en hiver à la cristallisation du sulfate de soude hydraté, précisément au moment où l'évaporation presque nulle des mois de décembre et janvier ne lui permettrait pas de rendre d'aussi grands services en hiver.

On peut donc arriver à obtenir une saline parfaite et pouvant donner avec le plus grand avantage et la plus grande économie tous les produits utiles renfermés dans les eaux de la mer, au moyen d'un seul appareil : avec ce grand avantage que cet appareil si simple, se servant de toit à lui-même, préserve les cristaux quelconques qui se forment sous son abri contre la pluie en toute saison, et contre le froid en hiver, de manière à permettre le prompt amoncellement du sulfate de soude hydraté, avant qu'il n'ait été détruit par les premiers rayons du soleil.

Une saline parfaite, indépendamment des bassins inférieurs et supérieurs destinés au sauvetage ou préservation des eaux saturées et du sel, devra donc avoir à sa disposition trois réservoirs, proportionnés à son étendue, et destinés, le premier aux eaux à sulfate de soude provenant de la fusion des produits des eaux mères (§ I), et devant fournir le sulfate de soude hydraté en hiver; le second aux eaux douces saturées de sulfate de soude, destinées à fournir en été le sulfate de soude anhydre au moyen de la dessiccation naturelle; le troisième provenant des eaux mères (§ II) renfermant les sels de potasse.

Ces réservoirs que, pour plus de commodité et pour éviter les infiltrations, on devra creuser, autant que possible, au-dessous du niveau naturel du sol, seront mis en communication, au moyen d'une pompe, avec un ou plusieurs appareils, d'une étendue plus ou moins considérable, d'après l'importance de la saline, pareils à celui décrit en tête du § II, qui fournira tour-à-tour et à volonté, d'après les saisons, du sel marin, du sulfate de soude hydraté, du sulfate de soude anhydre, enfin des sels de potasse.

Cet appareil, également applicable aux plus grands établissements analogues à ceux du midi de la France et aux plus petits marais salants, comme ceux de l'Ouest, permettra à ces derniers de produire des sels à gros grains de la plus belle qualité, ainsi que d'utiliser, à très-peu de frais, et chaque propriétaire pour son compte, les divers sels contenus dans les eaux mères qui ont été perdues jusqu'à ce jour.

BLANCHISSAGE DU LINGE

MACHINE A LAVER COMMANDÉE PAR UN MANÈGE ADHÉRENT

Par M. **CAMUS** jeune, Mécanicien, à Rueil

(PLANCHE 366, FIGURES 3 ET 4)

L'installation des machines à laver le linge et celle des organes de transmission qui les mettent en mouvement, présentent presque toujours de nombreuses difficultés, tant à cause du peu de place dont on peut disposer dans les blanchisseries actuelles, que de la mauvaise disposition même des locaux. Ainsi, le plus souvent, ces appareils sont commandés par un manège, et c'est là précisément que git la difficulté d'installer ce moteur de manière à satisfaire à toutes les exigences.

M. Camus, qui s'occupe d'une manière spéciale de la construction et du montage des appareils propres à laver le linge, a cherché à en combiner le mécanisme de manière à ce qu'il occupe le moins de place possible. Il est arrivé au résultat qu'il désirait atteindre, en liant, d'une manière intime, l'appareil laveur et le manège qui l'actionne, c'est-à-dire que les deux ne forment qu'un seul et même ensemble facilement transportable, occupant peu de place, et, par suite, prêt à être adapté partout.

Les tourillons de la cuve qui contient le linge sont montés dans deux supports fondus avec une colonne centrale, dont la base repose sur le sol et qui sert d'axe de rotation aux organes mobiles du manège. Le ou les chevaux attelés aux flèches tournent autour de l'appareil sans gêner en rien son service ; le chargement et le déchargement du linge s'opèrent avec la plus grande facilité et toute la célérité désirable. De plus, pour empêcher tout accident, un mécanisme spécial permet d'enrayer la roue principale du manège, ainsi que la cuve elle-même.

On pourra facilement se rendre compte des dispositions toutes spéciales de ce double appareil, à l'examen des fig. 3 et 4 de la pl. 366, qui montrent un manège combiné avec une cuve à laver de dimensions moyennes.

DESCRIPTION.

La fig. 3, pl. 366, montre, en vue extérieure, l'appareil laveur du côté de la porte du chargement ; un arrachement indique la disposition intérieure de la cuve ;

La fig. 4 est une section transversale passant par l'axe du manège.

En examinant ces figures, on peut aisément reconnaître que, comme nous l'avons dit, le manège et le laveur ne font qu'un seul appareil, dont tous les organes se trouvent reliés ensemble sans que le mécanisme présente la moindre difficulté de montage.

La base de cette machine se compose d'une colonne centrale creuse C, fondue avec deux grands bras verticaux *c* et *c'*, nervés convenablement et terminés par les paliers qui reçoivent les tourillons T de la cuve ou appareil laveur proprement dit L; c'est cette colonne, utilisée comme axe de rotation de la roue, qui constitue l'ensemble du manège.

A cet effet, un cordon, venu de fonte avec la colonne creuse, sert de base au moyen de la grande roue R, à laquelle se rattache la flèche A', qui se relève pour que l'extrémité munie de l'attel soit à la hauteur convenable.

La roue R transmet son mouvement de rotation au pignon P, calé à la partie inférieure de l'axe A, lequel s'élève jusque près du centre de la cuve L, pour porter la roue d'angle J, engrenant avec celle K montée sur un des tourillons T; cet axe A est supporté par des paliers fondus avec le bras *c*, et la vitesse qu'il donne à la cuve est d'environ 22 tours, vitesse reconnue convenable pour opérer un bon lavage.

La cuve L est indifféremment construite en tôle ou en bois, et les battes B, placées à l'intérieur, peuvent être fixes ou rendues mobili-sables à volonté; pour ce dernier cas, on n'a qu'à ménager des ouvertures sur un des côtés de la cuve et aux endroits qui reçoivent les battes; on glisse ces dernières par ces ouvertures qu'on rebouche ensuite. Quelques vis suffisent pour les maintenir en place.

Sur un des côtés de la cuve est ménagée une ouverture fermée par la porte C', qui se rabat pour permettre l'introduction ou le retrait du linge; le bâti ou bras *c* est évidé, comme on le remarque fig. 3, de manière à ce que la porte puisse s'abaisser, quand la cuve est dans une position donnée, laquelle peut toujours être déterminée en faisant fonctionner un mécanisme d'enrayage disposé de la manière suivante :

Sur la cuve est rapportée une saillie *s*, dans laquelle est pratiquée une mortaise destinée à recevoir le verrou *d*, qui traverse un des côtés du bras *c*; ce verrou est relié par le levier *l*, la tringle *t* et les leviers *e* et *e'* à un second verrou E, qui doit tomber par son propre poids dans un bossage ménagé sur un des bras de la roue R.

Quand l'ouvrier chargé de la conduite de l'appareil veut arrêter le laveur à la position que la cuve doit occuper pour qu'on puisse la

charger ou la décharger, il n'a qu'à mobiliser la petite manette F, qui fait manœuvrer à la fois les deux verrous *d* et E, lesquels alors pénétrèrent chacun dans les mortaises destinées à les recevoir.

On évite ainsi tout accident qui pourrait résulter de l'impulsion donnée aux engrenages par un mouvement d'avance ou de recul du cheval attelé au manège. Quand l'appareil est arrêté, on peut ouvrir la porte et faire les opérations nécessaires ; une soupape ou bonde N laisse échapper l'eau de savon qui tombe dans une sorte de godet formé par la partie supérieure de la colonne et qui est conduite ensuite par le tuyau central O, soit dans un baquet, soit dans un endroit quelconque. Un tambour en tôle G recouvre les engrenages R et P, de manière à ce qu'aucun corps étranger ne puisse tomber ou être pris par le mécanisme du manège.

Comme il est toujours utile dans les blanchisseries de pouvoir disposer d'une ou de plusieurs pompes pour élever la quantité d'eau nécessaire, le constructeur a profité de la disposition même du manège pour additionner un petit arbre qui transmet le mouvement à un axe horizontal sur lequel sont montés les excentriques ou autres organes qui commandent les pompes. A cet effet, le moyeu de la roue R est muni de dents qui engrenent avec le pignon *h* calé sur l'axe *h'*, qui tourne dans une douille fondue avec la plaque de la colonne C ; cet axe porte un pignon d'angle, lequel engrène à son tour avec un pignon semblable I monté sur l'arbre M, qui passe sous le plancher pour se diriger vers l'appareil à mettre en mouvement.

La description qui précède et le dessin que nous en donnons, permettent de comprendre la fonction de l'appareil ; nous ferons ressortir l'avantage qu'il présente comme simplicité de montage et facilité d'installation, partout où il y a de l'espace suffisant pour le parcours que le cheval doit exécuter.

On pourrait encore arriver à un résultat analogue, en restant toujours dans le principe de la liaison intime d'un manège avec un appareil laveur, de la manière suivante :

Ainsi, la cuve L, maintenue par ses tourillons d'une manière analogue à celle indiquée, pourrait être munie de cercles avec lesquels coïncideraient les galets de friction montés sur un même arbre horizontal et qui l'actionneraient ainsi directement ; l'arbre des galets recevrait lui-même son mouvement à l'aide de roues droites ou coniques, commandées par une combinaison d'engrenages destinés à imprimer aux galets une vitesse capable de faire exécuter à la cuve le nombre voulu de révolutions sur elle-même, soit environ 22 tours, comme cela est déterminé par le rapport des engrenages dans la machine que nous venons de décrire.

MACHINE A FOULER LES DRAPS ET AUTRES TISSUS

Par MM. **E. SCHNEIDER, LEGRAND, MARTINOT et C^{ie}**, Constructeurs-Mécaniciens, à Sedan

(PLANCHE 366, FIGURES 5 ET 6)

Dans les volumes III et V de la *Publication industrielle*, nous avons donné des dessins complets du foulon à percussion modérable de MM. Benoit frères et Vergnes, et de la machine à fouler à pression élastique ou à ressort de M. Desplas; dans le vol. II de cette Revue, la foulerie, dite *Ardennaise*, de M. Depambour-Warin, et enfin dans le vol. XIV, la machine à fouler de M. Martin.

Nous allons encore faire connaître de nouveaux perfectionnements apportés à ces machines par MM. Schneider, Legrand, Martinot et C^{ie}, de Sedan, lesquels sont relatifs aux foleuses à deux paires de cylindres, pouvant fouler en même temps et séparément deux pièces d'étoffe de foulage inégal; cette disposition permet, lorsqu'une pièce est foulée, de la remplacer par une autre sans nuire à l'achèvement du foulage de la seconde pièce.

Dans ce système de foleuse, les couvercles des couloirs sont pressés par des ressorts à boudin, dont on peut régler la tension à volonté, suivant les matières à fouler, ou le degré de foulage à donner; d'autres ressorts de même nature tirent sur les leviers qui opèrent la pression sur les paliers dans lesquels tourne l'axe des cylindres supérieurs.

Deux rouleaux cannelés, placés sur le devant de la machine, sont destinés à ouvrir les plis du drap; un de ces cylindres est monté dans des paliers à coulisse, que des ressorts placés sur les côtés de la machine tendent à pousser, de manière à le maintenir pressé contre l'étoffe.

La fig. 5 de la pl. 366 représente cette foleuse perfectionnée en section longitudinale passant par l'axe;

La fig. 6 en est une section transversale, faite suivant la ligne 1-2.

Les organes qui opèrent le foulage comprennent les deux paires de cylindres AA' et BB', qui sont montés sur les mêmes axes; les cylindres inférieurs B et B' reçoivent directement la commande d'un moteur quelconque, au moyen des poulies fixe et folle P et P', puis ils la transmettent aux cylindres supérieurs au moyen des roues droites C et D.

Devant et derrière les cylindres sont disposés les couloirs E et F, dans lesquels passe l'étoffe à fouler; chacun des couloirs F est fermé par une sorte de couvercle ou clapet *f* maintenu abaissé par le ressort

à boudin r , dont une extrémité est terminée par une tige taraudée qui permet de régler à volonté sa tension.

D'autres ressorts r' , d'une construction analogue, servent à faire presser les leviers L sur les paliers des cylindres supérieurs.

Chaque pièce d'étoffe à fouler passe dans une espèce de lunette G , puis se dirige entre les cylindres cannelés H et I , destinés à ouvrir les plis de l'étoffe ou drap. Les extrémités du cylindre I sont montées dans des coulisses i , placées sur les côtés du coffre de la fouleuse, et elles sont soumises à l'action de ressorts R , qui agissent constamment dessus pour que le cylindre I soit maintenu en pression sur l'étoffe.

D'après ce qui précède, on voit que le foulage des deux pièces peut se faire en *même temps et séparément* tout en donnant à chacune de ces deux pièces un foulage différent, puisque chaque paire de cylindres travaille distinctement, et peut être réglée suivant la nature de l'étoffe à fouler.

FEUTRES OU TISSUS, GENRE UTRECHT

A DESSINS INDESTRUCTIBLES, UNIS OU DE COULEURS DIVERSES

Par MM. **TROTZY-LATOUCHE** frères.

MM. Trotry-Latouche se sont faits breveter, le 3 juillet 1863, pour un tissu imitant les velours d'Utrecht à dessins, qui servent pour l'ameublement; les procédés au moyen desquels ce nouveau tissu est obtenu sont également applicables à la chapellerie de laine, poils, et, en général, à tout chapeau composé de matière animale et végétale.

Il y a deux manières d'opérer : soit couleurs sur couleurs, soit avec plusieurs couleurs à effet, sauf l'impression en couleur faite en plusieurs fois, que l'on effectue avant toute autre opération; dans le dernier cas, les moyens employés sont identiquement les mêmes et comportent quatre opérations.

Première opération. — On apprête d'abord le tissu foulé ou l'étoffe, le chapeau, la casquette, etc., feutré, foulé au moyen du chardon roulant, de manière à tirer le poil debout; on peut se servir de la machine ordinaire à lainer qui tire le poil : la première fois, dans un sens, la seconde fois dans un autre, en continuant de même jusqu'à ce que l'étoffe ou le chapeau soient bien garnis de poils.

Lorsque l'étoffe est ainsi bien garnie, on procède au tondage de la pièce ou du chapeau, et l'on recommence à lainer, comme la première

fois, jusqu'à ce que l'étoffe ait assez de poils : on tond de même aussi comme la première fois, en laissant plus ou moins de hauteur de poils suivant le velouté que l'on veut obtenir. On peut employer la tondeuse mécanique et faire l'opération en une, deux ou plusieurs fois ; mais de toutes manières, ce qu'il faut obtenir, c'est que l'étoffe ait le velouté convenable et soit prête à être gaufrée.

Deuxième opération. — Pour produire le dessin de gaufrage, on se sert de planches plates en cuivre, gravées. La plaque est mise sous une presse hydraulique chauffée par la vapeur à son plateau inférieur ; l'étoffe, côté velouté, est placée sur cette gravure, dans laquelle il n'y a pas de couleur ; sur son revers, on applique un coussin de laine et on fait une pression ; l'étoffe se trouve alors repoussée dans la gravure creuse.

Le chapeau ou la casquette, qui ont été veloutés comme l'étoffe, ne peuvent pas se gaufrer sur la planche plate ; on a alors des formes du modèle que l'on veut faire et qui sont gravées intérieurement. On y introduit le chapeau ou la casquette, et à l'aide d'un tampon en caoutchouc, qui vient se mettre aussi dans l'envers du chapeau, on fait fonctionner la presse hydraulique qui presse sur le tampon et permet à ce dernier, en s'échappant en tous sens, de gaufrer le chapeau d'une manière régulière.

Troisième opération. — L'étoffe, le chapeau ou la casquette, après la seconde opération, présentent, en relief, le dessin désiré ; c'est alors que, pour les étoffes, on agit au moyen de cylindres en pierre ponce émeri ou de toile de poudre de verre, ou bien à l'aide de toutes autres matières ou autres moyens qui peuvent user ou ronger l'étoffe.

Par l'emploi de ces moyens d'usure, on fait disparaître une partie du relief qui a été obtenu, par exemple, en faisant aller et venir l'étoffe qui vient toucher le cylindre garni de pierre ponce ou autre, mis en mouvement à 600 tours par minute.

Pour les chapeaux ou casquettes, on les met sur le tour ; on use de la même manière une partie du relief en les présentant à la pierre ponce. L'étoffe ou le chapeau sont ensuite battus pour en faire sortir la poussière.

Quatrième opération. — En dernier lieu, l'étoffe ou l'objet est soumis à la vapeur pendant sept à huit minutes, de manière que le dessin, qui était en relief, n'existe plus ; il a disparu, en effet, par l'action du cylindre rongeur, tandis que la contre-partie de ce dessin, qui n'a été qu'aplatie par la presse, se redresse sous l'action de la vapeur et présente alors un dessin industriel imitant le velours.

INSTRUMENTS DE TERRASSEMENT

PELLE EN TOLE DE FER

Par MM. **JOURNET** frères, Fabricants, à Paris

(PLANCHE 366, FIGURES 7 ET 8)

Les pelles pour terrassiers, gravatiers, etc., telles qu'elles ont été fabriquées jusqu'ici, présentent certains inconvénients résultant des saillies trop fortes de la douille qui reçoit le manche, dans ses trois parties rivées à la pelle.

MM. Journet ont imaginé une disposition qui fait disparaître, autant que possible, ces saillies opposant une résistance assez notable pour que le travail en reçoive une diminution sensible.

Ce but a été atteint par les auteurs, en créant un nouveau genre de douilles, et en donnant aux pelles un embouti, soit par estampage ou tout autre moyen, qui forme une cavité en dessous, et dans laquelle se loge toute la partie inférieure de la douille; la pelle et la douille, ainsi réunies et tenues ensemble par des rivets, ne laissent aucune autre saillie que celle de l'embouti de la pelle.

On aura une idée exacte de la forme de ces douilles en examinant les fig. 7 et 8 de la pl. 366, qui représentent en section et en plan une de ces pelles perfectionnée, c'est-à-dire, ne présentant pas les inconvénients signalés plus haut.

A l'inspection de ces figures, on doit facilement reconnaître que la douille D et son prolongement D' sont à fleur de la partie inférieure de la pelle proprement dite, ou corps P, et que, par conséquent, toute résistance est évitée de ce côté.

La plaque ou corps de cette pelle P est estampé suivant le contour exact de la douille à laquelle il est réuni au moyen de rivets *r*; la saillie, qui résulte de l'estampage du corps, doit être regardée en quelque sorte comme nulle, la section transversale du prolongement D' étant légèrement bombée, et n'ayant juste que l'épaisseur voulue.

La plaque de tôle s'avance aussi près que possible du corps de la douille, afin d'être bien soutenue de tous les côtés.

Le manche M, le plus ordinairement en frêne, et qui est adapté à la douille D peut être courbé artificiellement à la vapeur, ou conserver sa forme naturelle, si sa courbure se rapproche de celle dont on fait usage pour ce genre d'instrument.

FABRICATION DES RAILS

SCIE CIRCULAIRE A BANC MOBILE POUR TRANCHER LES RAILS DE LONGUEUR

(PLANCHE 367, FIGURES 1 ET 2)

M. Wasting, dans l'Annuaire de 1863, de la Société des anciens Élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, a publié une *note sur quelques détails de la fabrication des rails aux usines d'Aubin*, qui présente un véritable intérêt; aussi, nous allons en faire profiter nos lecteurs en la reproduisant.

« L'usine d'Aubin, parmi les appareils spéciaux qu'elle consacre à la fabrication des rails, emploie un système de scie à rail qui, bien que datant déjà de quelques années, a paru assez intéressant aux hommes du métier appelés à en examiner le système, pour que nous ayons pensé utile d'en donner la description.

La scie, proprement dite, représentée de face fig. 1 et de côté, mi-partie en coupe et mi-partie extérieurement, fig. 2, pl. 367, se compose d'une poupée A portant deux paliers à longues portées, munis de coussinets en bronze dur (82 p. cuivre — 18 p. étain).

L'arbre de la scie est en acier; ses bouts sont trempés. Une vis de pression *a*, placée à la tête de chaque palier, sert à maintenir l'arbre dans une position invariable, une fois cette position réglée.

Les scies neuves S, au diamètre de 1,05, sont serrées entre des plateaux de fonte *p* de 0,75 de diamètre, qu'on remplace successivement par des plateaux plus petits se réduisant assez pour permettre d'user les lames jusqu'au diamètre de 0,30.

En général, les lames de scies ne doivent déborder les plateaux que de 0,14 à 0,15, soit 0,02 environ de plus que la hauteur du rail à couper.

L'un des plateaux est arrêté par une partie conique *b* et fixé sur l'arbre au moyen d'un clavetage. C'est celui qui entraîne la scie. Le second plateau presse sur la lame, au moyen d'un serrage à écrou *c*, un second écrou évitant, d'ailleurs, le desserrage du premier. Les deux plateaux sont, de plus, réunis par quatre boulons d'assemblage *d*, qui traversent la scie.

L'arbre de la scie porte une poulie fixe P, de 0,25 de diamètre et 0,180 de largeur de jante, recevant directement le mouvement d'une machine à grande vitesse de la force de 12 chevaux (système Flaud), qui a sur son arbre de couche une poulie de 1,50 de diamètre. La

poupée est solidement installée sur un fort bloc de pierre de taille, au moyen de boulons de scellement.

Le banc B de la scie est en deux pièces qui forment une longueur totale de 13 mètres. La scie est placée au milieu du banc.

Ce banc repose sur des montants ou pieds C, également en deux pièces, donnant, réunies, la même longueur, 13 mètres. Évidés au milieu pour utiliser la plus grande largeur possible, sans dépense trop grande de matière, les montants s'attachent au banc à l'aide de boulons, dont la tête fraisée est complètement noyée dans l'épaisseur de la fonte.

Ces montants sont mobiles autour du point e. Ils portent, à cet effet, à leur partie inférieure, six couteaux en acier trempé E, également espacés et reposant sur des coussinets en acier E' liés à des supports g, qui sont scellés eux-mêmes sur des dès en pierre de taille.

Une tringle F, fixée au montant et reliée à un levier L placé à la proximité du machiniste, sert à rapprocher ou à éloigner le banc de la scie. Un homme manœuvre ce levier avec facilité.

Un chariot en tôle G roulant sur une voie de fer h établie au niveau du sol et sur le côté du banc, reçoit les rails qui s'y placent d'eux-mêmes à leur sortie du laminoir et les conduit à la scie.

L'ouvrier chargé de la conduite de l'appareil pousse le chariot en avant jusqu'à ce que l'extrémité du rail à couper dépasse la scie de la quantité voulue. Et comme ce chariot n'est qu'à quelques centimètres en contre-haut de la scie, il renverse facilement son rail en lui faisant faire quartier.

Alors, après s'être assuré que le rail est bien placé et peut être coupé sans laisser de défauts à son extrémité et sans produire une *ébouture* trop grande, le conducteur de la machine, à l'aide de son levier L, rapproche le banc B de la scie S et coupe le premier bout du rail. Puis, le banc est renvoyé en arrière, afin de donner aux aides le temps d'enlever l'ébouture et de faire glisser le rail pour l'amener en position de présenter à la scie le second bout à couper.

Un heurtoir, qu'on règle à volonté et contre lequel on fait porter le premier bout coupé, sert de repaire pour couper le second bout. La distance de ce heurtoir à la scie est égale à la longueur du rail, plus l'allongement dû à sa température.

Pour des rails à double champignon, de 6 mètres de longueur passés, d'une seule chaude, l'allongement est de 0,080; ce qui correspond à une température d'environ 1092° centigrades.

En effet, si le fer passant de 0° à 100° se dilate de $\frac{1}{819}$ ou 0,001221 de la longueur, il faut admettre que la barre de 6 mètres s'allongera par degré de :

$$\frac{0,001221 \times 6}{100} = 0,00007326.$$

Pour qu'elle se soit allongée de 0,080, il faut donc l'avoir soumise à une température de :

$$\frac{0,080}{0,00007320} = 1092.$$

Cette conséquence n'est, d'ailleurs, rigoureuse, que si l'on admet égale à zéro la valeur de la température atmosphérique.

Quand le second bout est coupé, les aides entraînent le rail qui vient se placer sur un second chariot analogue au premier décrit plus haut, et qui est placé dans le prolongement du banc de la scie, lorsque ce banc est dans la position verticale.

Ce nouveau chariot amène le rail jusqu'en face de la plaque à dresser à chaud.

La manœuvre du sciage est faite par le machiniste qui surveille et conduit en même temps sa machine, aidé d'un homme dont l'emploi est de l'assurer de la bonne position du rail sur le banc, et de conduire à vide le chariot devant le train. Les autres aides qui s'occupent de sortir les éboutures, et de tirer le rail pour couper le second bout, appartiennent à l'équipe des dresseurs.

Le temps employé pour le transport du rail à la scie et le sciage des deux bouts, est d'environ 40 secondes.

À l'aide de cette scie, une équipe bien dressée peut arriver en fabrication courante de rails à double champignon, à couper 50 pour 100 de ces rails à longueur exacte, et le reste avec des variations de 0,008 millimètres dépassant au maximum la longueur voulue.

Cet appareil a été installé en 1853, sur les données de feu M. Cadiat, alors directeur des usines d'Aubin, et dont l'habileté et l'intelligence ont rendu, comme on sait, de si grands services à l'industrie, en général, et aux usines de Décazeville et d'Aubin en particulier (1). »

À la description de l'appareil qui précède, M. Wasting ajoute, pour compléter cette notice, quelques indications sur la fabrication des rails à l'usine d'Aubin.

« *Dressage à chaud.* — Les plaques à dresser sont planes pour tous les rails à double champignon, et pour tous les rails dont la sec-

(1) Nous avons fait connaître divers travaux de M. Cadiat, tant dans notre *Publication industrielle* que dans cette Revue, dans laquelle, tout dernièrement encore (vol. XXIV), nous décrivions les appareils laveurs-séparateurs des minerais et épurateurs des liquides à force centrifuge.

tion n'a pas de parties amincies au patin, correspondant à des parties plus fortes au champignon.

Pour les rails de mines ou d'usines, à un seul champignon, pour les rails Vignole, Brunel et tous les échantillons analogues, le dressage à chaud se fait sur une plaque à surface convexe, qui amène, à sa courbure, à l'aide de maillets, de leviers ou de vis de pression, les barres que l'on veut dresser.

L'aire où se dépose les rails est formée d'un plan incliné qui affecte, près de la plaque, une courbure analogue à celle de cette dernière, et dont la flèche va en diminuant, le long du plan gauche, jusqu'à la ligne droite.

A mesure que la barre se refroidit et que l'effet du retrait tend à la redresser, on la fait glisser jusqu'à l'extrémité du plan incliné où elle doit arriver droite et prête à être empilée.

En pratique, la courbure de la plaque de dressage est déterminée de la manière suivante :

On dresse à chaud, sur une surface plane, un certain nombre de barres qu'on laisse refroidir, et l'on relève exactement la courbure que le retrait imprime à ces barres. C'est le tracé de cette courbe qui est appliqué, en sens contraire, à la plaque de dressage.

Les plaques de dressage ont une longueur de 6^m,60 environ, une épaisseur de 0^m,10 et une largeur assez grande pour qu'on puisse retourner et dresser le rail en divers sens.

Une équipe de cinq hommes, armés de maillets en bois, conduit le dressage qui, pour chaque rail, peut atteindre une durée de 30 secondes environ.

Avant l'empilage, le rail étant encore chaud, dix hommes, munis de râpes à longs manches en bois, font disparaître les bavures qu'a laissées le sciage.

On considère que l'enlèvement des bavures à la râpe est plus rapide, plus propre et moins cher que l'ancien procédé, consistant à couper les bavures au burin.

Dressage à froid. — Pour cette opération, complémentaire du dressage à chaud et indispensable, en ce sens que le dressage à chaud ne donne pas la rectitude complète qu'exigent les compagnies, on se sert, à Aubin, d'un appareil assez simple pour dresser les rails à la flexion. Cet appareil se compose d'une plaque en fonte de 5^m,00 environ de longueur, 0^m,10 d'épaisseur, 0^m,50 de largeur, montée sur des chantiers en bois et un peu inclinée dans le sens de la longueur, afin de faciliter la descente d'un rouleau mobile, sur lequel un grand levier vient faire abattage en s'arc-boutant sous la plaque à l'aide d'une chaîne de traction. L'extrémité du rail opposée au levier est calée à

l'aide d'un embarrage spécial, de telle sorte que le rail embarré d'un bout et calé à son tour par le rouleau vers l'endroit où il a besoin d'être dressé, est sollicité à la flexion par le levier et ramené ainsi à la ligne droite.

L'équipe d'un appareil de dressage à froid est composée de deux aides et d'un chef dresseur. Deux équipes semblables suffisent, à Aubin, pour dresser, de jour, la fabrication courante qui est de 400 rails par 24 heures.

Le chef dresseur fait trier tous les rails de longueur exacte et renvoie aux machines à raccourcir les rails qui sont trop longs.

Transport de rails. — Le transport de rails, depuis l'aire de dressage à chaud jusqu'aux plaques à dresser à froid, et de ces dernières aux machines à raccourcir, se fait au moyen de chariots à flèche montés sur des roues de 1^m,20 de diamètre, roulant sur des rails à double champignon installés à plat sur le terrain.

Trois manœuvres font ce service. Ils transportent 6 à 8 rails par chaque voyage.

Machines à raccourcir. — L'idée et la disposition des machines d'Aubin ont été fournies par M. Marland, à la suite d'un voyage fait par cet ingénieur aux usines de Ruhrok (Prusse).

Deux premières machines furent construites en France, chez MM. Caulek et Mignon, sur dessins fournis par l'usine d'Aubin. Une troisième machine modifiée a été exécutée en dernier lieu à Aubin.

Ces machines à lames rotatives, que l'on employait dans les usines du Nord, avant que les usines d'Aubin en aient fait usage, sont assez connues pour que nous évitions d'en donner une description détaillée.

Le rail est placé à plat, pincé dans une mâchoire solide à son extrémité, qu'il présente à l'action de deux outils. L'arbre porte-lames a deux mouvements qui peuvent être indépendants ou simultanés : l'un de rotation, l'autre rectiligne.

Dans les deux machines construites à Paris, l'axe longitudinal de la section transversale du rail passait par l'axe de l'entaille de l'arbre porte-lames qui était disposé pour recevoir deux lames, ce qui a été trouvé vicieux par l'auteur de cette note, en ce sens que l'intersection des deux lames laissait, au centre de la section du rail, un téton qui était d'autant plus grand, qu'il y avait plus de fer à couper. Diverses études l'ont amené à admettre, dans la dernière machine, l'excentricité de l'entaille de l'arbre, à n'employer qu'une seule lame qui, menée à vitesse convenable, suffit à donner un bon résultat.

La meilleure vitesse paraît devoir être de 10 à 15 tours par minute. Avec cette vitesse, la lame avançant, par chaque tour, de 0,00018,

produit un effet correspondant à celui que donnerait un outil de tour agissant sur un diamètre représenté par la hauteur du rail.

Dans ces conditions, la machine peut couper 0,010 en 3 minutes 42 secondes. Et comme ces 0,010 sont plutôt au-dessus qu'au-dessous de l'excès de longueur, en moyenne, des rails trop longs, il suit que la machine peut raccourcir 16 rails à l'heure, soit 160 rails par jour. En admettant $\frac{1}{6}$ de temps perdu pour les manœuvres, on arrive en réalité à un raccourcissement de 130 à 135 rails pour 10 heures de travail de la machine.

La lame, en acier fondu de première qualité et bien trempée, peut raccourcir 20 bouts de rails sans avoir besoin d'être affûtée. Chaque trempé supporte en moyenne 75 affûtages; une lame du poids de 1 kilog. pouvant être trempée deux fois, ce qui revient à dire qu'une lame peut suffire au raccourcissement de 3,000 bouts de rails.

Les rails conduits aux machines à raccourcir sont placés en approvisionnement au pied d'un petit plan incliné, formé de deux rails, dont l'extrémité supérieure vient se raccorder avec un plan horizontal placé au niveau de la machine, et permettant de tenir à la portée du conducteur quelques bouts de rails prêts à être mis en place.

En arrière de la machine, les rails raccourcis glissent sur deux chantiers parallèles et viennent former un approvisionnement pour la machine à percer.

La manœuvre du montage des rails sur le plan incliné en avant de la machine, et la sortie des rails raccourcis, sont faites par deux hommes qui desservent les trois machines à raccourcir. Chacune de ces machines est conduite par un enfant de 12 à 14 ans.

Perçage des rails. — Le diamètre des trous, pour l'assemblage des rails à éclisses, a été toujours en augmentant depuis quelques années. Limité à 22 millim. en 1858, il a été amené à 30 millim. en 1860, et aujourd'hui, les trous que percent les usines d'Aubin dans les rails à double champignon du Grand-Central, ont 0,033 millimètres de diamètre. Cela a nécessité l'emploi d'appareils à percer de plus en plus puissants.

En 1862, les ateliers d'Aubin ont construit, sur le type de la machine livrée par MM. Kauleck et Mignon, en 1858, pour percer des trous de 22 millimètres, une perceuse qui peut facilement enlever des trous de 33 millim. sur une cloison de 22 millim. correspondant à la plus forte épaisseur de la chambre du rail.

Cette machine qui n'est autre qu'une poinçonneuse à levier, d'un modèle bien connu, n'a pas besoin ici d'une description détaillée.

Elle se compose d'un solide bâti en fonte, portant un système d'engrenages et muni de deux volants régulateurs placés sur l'arbre

moteur qui commande un arbre intermédiaire, auquel est liée la double manivelle conductrice du levier. A l'extrémité du levier, un porte-outil garni de ses guides, de ses attaches et de son taquet, ou marteau d'arrêt, fonctionne dans un coulisseau et reçoit le porte-poinçon et le poinçon en acier, qui doivent emporter le trou du rail. Au-dessus du poinçon et au centre de celui-ci, le patin dressé du bâti porte un trou alésé destiné à recevoir le téton appartenant à la caisse du porte-matrice.

La partie inférieure de cette caisse, dressée elle-même, est pourvue d'un téton qui lui sert de moyen de centrage, lorsqu'elle vient porter sur le bâti.

La caisse porte, dans le sens de sa longueur, une rainure affectant le profil du rail, et au milieu de laquelle se trouve un encastrement pour loger le porte-matrice, qui est en acier ou en fer trempé en paquet.

La matrice, ajustée à frottement doux dans le porte-matrice, fait sur ce dernier une saillie de 0,003 à 0,004, afin que le rail ne repose que sur la matrice.

Sur le dessus de la caisse, et de chaque côté de la matrice, sont placées deux contre-plaques fixées à la caisse par des vis. Ces plaques, qui épousent la forme du rail, ont pour but de l'empêcher de se soulever, lorsque le poinçon remonte, et par le fait, de mettre obstacle également au soulèvement du porte-matrice et de la matrice.

Enfin, la caisse porte deux entailles sur chaque face latérale de la matrice; ces entailles sont disposées de telle sorte qu'une clef ou heurtoir, placé dans l'une d'elles, sert d'arrêt pour fixer le perçement du rail à la distance demandée.

La manœuvre de la machine se fait de la manière suivante :

Deux hommes, placés à droite de la machine, font glisser sur des rouleaux un des rails à percer, et introduisent son extrémité dans la caisse. Ces hommes poussent le rail jusqu'à ce que cette extrémité porte contre le heurtoir, qu'un aide a eu soin de mettre en place préalablement.

L'aide pèse alors sur la poignée du marteau et perce le premier trou. Puis, pendant que le poinçon remonte, il déplace la clavette, et les hommes poussent de nouveau le rail jusqu'à ce qu'il s'appuie sur le heurtoir dans sa nouvelle position.

Le second trou percé, l'aide passe les deux clavettes au côté opposé de la matrice, et les dispose ainsi pour amener le perçement de la seconde extrémité du rail.

Les hommes de droite continuent de pousser le rail qui, dépassant bientôt la caisse, est saisi par deux autres hommes placés à gauche,

lesquels le tirent à eux, puis, le repoussent pour faire porter la seconde extrémité contre le premier heurtoir, etc. La manœuvre devient alors exactement à gauche ce qu'elle était à droite.

Le rail étant percé, les hommes de gauche achèvent de le sortir de la caisse et le poussent sur deux tréteaux parallèles placés en arrière et de chaque côté de la machine, en le dirigeant sur les plateaux disposés pour la réception.

Pendant que se fait cette manœuvre, les hommes de droite ont pris un nouveau rail et l'ont introduit dans la caisse, de telle sorte que le perçage se fait sans interruption.

Dans ces conditions, on peut percer un rail en une minute, soit 600 rails par jour. Toutefois, les machines à raccourcir ne suffisant pas, on n'a jamais dépassé le percement de 400 rails par jour, ce qui correspond à l'importance de la fabrication courante à Aubin.

Un poinçon convenablement trempé, perce en moyenne 800 trous de 55 millim. sans être émoussé. Il peut être rafraîchi et retrempé huit fois, et, par conséquent, arriver à percer, avant d'être mis hors de service, 6,400 trous, soit 1,600 rails.

Une matrice dure ordinairement une semaine, à cause du cône donné à son trou pour la facilité de sortie des débouchures. Elle ne peut être réparée qu'une seule fois. Elle perce, par conséquent, 4,800 rails.

Un porte-poinçon fait un service de trois mois. Tous les porte-poinçons cassent à l'endroit du filetage, parce qu'on est obligé de se tenir à un diamètre un peu faible pour éviter un coulisseau énorme. La durée d'un porte-poinçon correspond à 50,000 rails percés. La durée d'un porte-matrice, qui fait un service d'un an, correspond à 120,000 rails percés.

Trempe des outils. — On est arrivé, à Aubin, à donner une grande résistance aux outils, en opérant de la manière suivante :

L'outil à tremper est placé dans un petit four dormant, chauffé au coke. Là, il est amené à la chaleur rouge convenable pour la trempe qu'on veut lui donner, sans transition brusque et d'une manière uniforme.

On le sort du four pour le saupoudrer de la matière, dont voici la composition :

Borax	0 ^k , 500	Toutes ces matières doivent être pul- vrisées et passées au tamis fin. On les mélange avec soin et on les fait fondre dans un plat de terre ex- posé à une faible température.
Sel ammoniac . . .	0 , 250	
Prussiate de potasse.	0 , 100	
Résine	0 , 060	

La pièce saupoudrée est remise pendant un instant dans le four

pour qu'elle se recouvre bien de la composition; puis on la reprend pour la plonger brusquement dans l'eau froide, où on a soin de la laisser jusqu'à ce qu'elle soit complètement refroidie.

Personnel de la fabrication des rails, à Aubin. — On peut admettre qu'à Aubin, pour une fabrication de 400 rails, par 24 heures, depuis la sortie du laminoir jusqu'aux chantiers de réparation, on emploie 24 hommes et 4 gamins, répartis de la manière suivante :

		hommes.	enfants.
<i>Sciage des rails.</i>	{ 1 machiniste 1 manœuvre }	2	»
<i>Dressage à chaud</i>	{ 1 chef d'équipe. 4 manœuvres }	5	»
<i>Transports des rails.</i> . .	3 manœuvres	3	»
<i>Dressage à froid.</i>	{ 2 équipes de 3 hommes chacune }	6	»
<i>Mise à longueur.</i>	{ 2 manœuvres 3 enfants conduisant des machines }	2	3
<i>Perçage.</i>	{ 1 machiniste 4 manœuvres 1 enfant }	5	1
<i>Entretien et surveillance.</i>	{ 1 ouvrier ajusteur pour l'entretien des machi- nes, la trempe des ou- tils, etc. }	1	»
	Total.	<u>24</u>	<u>4</u>

On a fabriqué à Aubin, entre autres échantillons, les rails à double champignon du réseau central (section du Lot à Rodez); les rails Vignole du réseau central (section de Brives à Figeac); les rails Vignole du réseau breton.

La fabrication des rails Vignole comporte l'emploi des machines spéciales, dont la description, ainsi que celle de l'atelier qui renferme ces machines, ont fait l'objet d'une seconde notice publiée dans l'Annuaire de 1864. Nous nous proposons de reproduire prochainement cette excellente étude.

FABRICATION DU VERRE.

FOUR CIRCULAIRE CONTINU POUR L'ÉTENDAGE DU VERRE À VITRE

Par **M. H.-T. HUTTER**, Directeur de la Société anonyme des houilles de Montrambert et de la Béraudière

(PLANCHE 367, FIGURES 3 ET 4)

Lorsque la fusion du verre est achevée et qu'il s'agit de fabriquer du verre à vitre, on y procède par deux opérations successives, mais complètement distinctes : 1° le soufflage des manchons ou cylindres ; 2° l'étendage de ces manchons pour les transformer en surfaces planes et les faire devenir des vitres.

Nous ne décrivons ici que cette dernière opération à laquelle s'applique l'invention de M. Hutter ; toutefois, pour mieux apprécier la condition qui lui a servi de base, quelques mots sur le soufflage des manchons sont encore nécessaires.

On sait de quelle manière se fait ce soufflage : un ouvrier trempe sa canne dans le creuset plein de verre, et, après en avoir pris la quantité nécessaire, forme une boule ou *paraïson* qu'il présente au feu pour la ramollir, puis il l'allonge en cylindre en la balançant ou en lui faisant décrire un mouvement de rotation dans le sens vertical.

Dans cette opération, suivie du refroidissement du cylindre à l'air libre, l'humidité de l'air suffit pour donner à la surface du verre une trempe légère, mais assez forte, cependant, pour rendre sa coupe difficile par le diamant.

Il serait donc nécessaire, pour obvier à cet inconvénient, de faire subir une recuite au verre, si l'opération de l'étendage ne venait y suppléer.

Dans tous les systèmes de fours à étendre, le temps nécessaire à cette recuite ne dépasse pas, pour un cylindre de simple épaisseur, trois minutes, après lesquelles commence le refroidissement. Or donc, si le réchauffage et la recuite du verre ne prennent pas au-delà de trois minutes, ne doit-on pas être étonné de voir porter à 10 heures dans certains fours, et à 144 heures dans d'autres, le temps nécessaire à son *refroidissement*.

En admettant que l'action de la dilatation s'opère plus facilement et avec moins de danger que celle du retrait, on ne peut, cependant, arriver à admettre que la différence soit exacte dans ce rapport de 5 minutes à 10 heures, bien moins encore, à 144 heures. Cet espace

énorme de temps consacré au refroidissement du verre doit donc provenir de causes que l'on peut aisément démontrer.

Deux genres de fours sont généralement en usage : le *four continu* à galerie droite et à chariots, et celui à *travail intermittent*. Avec le premier, le cylindre est aplati sur un chariot, dans un four séparé, et conduit après cette opération dans le four à refroidir. Là, un ouvrier muni d'une fourche, prend la feuille et la transporte sur un autre chariot dans la galerie de sortie. Lorsque 12 ou 13 feuilles sont ainsi superposées horizontalement sur ce chariot, on le fait avancer et un autre introduit au sommet de la galerie le remplace. On emploie ordinairement 12 à 13 chariots, et de cette manière, au bout de 10 heures, les premières feuilles de verre arrivent à la sortie de la gaine ou galerie.

On comprend qu'en procédant ainsi, dix heures sont à peine suffisantes pour obtenir les feuilles de verre, parce que le refroidissement, tout à fait inégal, rend le retrait du verre fort différent. La feuille chargée la première et maintenue encore à une haute température, supporte dans cet état 11 autres feuilles, soit un poids de 23 à 25 kilogrammes. D'un autre côté, privée par les feuilles qui la recouvrent, des moyens de refroidissement, elle ne peut arriver à la sortie avec le même degré de température.

On peut traduire ainsi les inconvénients de ce système :

1° Refroidissement mal gradué du verre, coupage difficile ;

2° Superposition de plusieurs feuilles, la première et celles qui la suivent sont, à l'exception de la dernière, chargées d'un poids qui empêche le retrait, et, conséquemment, donne des déchets ;

3° Main-d'œuvre coûteuse, et entretien continuel des chariots qui se voilent au feu.

Le système de four à marche intermittente se compose d'un four divisé en deux par une cloison. Dans le premier compartiment pourvu d'un foyer, le manchon est étendu ; il est amené ensuite dans le second qui ne prend qu'une partie de la température du premier, il est transporté encore sur une pierre dite à refroidir, et enfin relevé verticalement. On continue ainsi à remplir le four qui renferme alors de 1,800 à 2,000 manchons. Après 36 ou 48 heures, on commence à donner un peu d'air par les ouvertures, et après 144 heures seulement, on peut défourner le verre. Si ce verre, ainsi étendu et refroidi, est meilleur à la coupe, il a par contre l'inconvénient de ne pouvoir, que très-rarement, conserver une surface plane. Presque constamment, il s'affaisse sous son propre poids, sous l'influence d'une température maintenue à un trop haut degré pour les vitres successivement étendues et appuyées les unes contre les autres.

Il faut communément de 48 à 50 heures pour étendre les 2,000 feuilles

et, ce n'est qu'après le travail achevé, que commence le refroidissement du verre. Pendant ces cinquante heures, une quantité considérable de chaleur a été accumulée, soit par les parois en briques, soit par les feuilles de verre qui ne forment, en quelque sorte, qu'une masse compacte et très-peu propre à un refroidissement rapide.

On doit, à ce sujet, observer que les dernières feuilles étendues qui sont, par conséquent, restées 50 heures de moins dans le four, sont d'un verre plus solide que les premières, à cause de leur séjour prolongé à une haute température qui en altère la composition.

En dehors de cette question de durée dans le refroidissement, ces deux systèmes de four comportent des difficultés qui leur sont communes; les diverses manipulations qu'ils nécessitent et surtout l'emploi de la fourche pour transporter le verre occasionnent simultanément beaucoup de déchets et une altération sensible du verre.

Cette description des fours actuellement en usage et les défauts qui résultent de leurs dispositions, rendront très-facile l'explication du système de M. Hutter.

En supprimant les $\frac{4}{5}$ des manipulations de l'étendage, l'inventeur supprime naturellement le déchet qu'elles produisent et il obtient des verres d'un reflet supérieur, exempts de rayures, bons à la coupe, et que l'on retire une demi-heure après leur étendage.

Les fig. 5 et 4 de la pl. 567, qui représentent, en section verticale suivant la ligne 1-2-5, et en section horizontale suivant 4-5-6, ce nouveau four d'étendage, permettront d'en bien comprendre les dispositions spéciales.

Ce four A, de forme annulaire, est chauffé par le foyer B, à côté duquel se trouve un second foyer C destiné à chauffer graduellement les manchons; il renferme une échelle circulaire mobile D, placée entre deux murs fermés par une voûte. Cette échelle est formée de trois cercles, dont deux, *d* et *d'*, sont en fonte et composés de segments, le troisième *e* est en fer, et est réuni aux deux autres par les traverses *f*.

L'échelle circulaire repose, par son cercle du milieu, sur 12 galets *g*, dont deux sont visibles fig. 5. D'autres galets horizontaux, au nombre de trois, espacés également sur la circonférence, guident l'échelle mobile dans son mouvement de rotation. Un arbre *h* communique le mouvement par deux roues dentées au cercle *d'* pourvu également de dents d'engrenage placées en dessous.

Sur l'échelle repose 24 pierres à étendre P, cinq de ces pierres sont séparées entre elles par des manteaux ou cloisons en pierre réfractaire. Trois des manteaux *a*, *b* et *c* sont élevés à 0^m,35 et ceux *k*, *e* et *f* à 0^m,04 au-dessus du niveau des pierres.

La partie mécanique du four se compose donc de l'échelle circulaire mobile, supportée par 12 galets, guidée par trois autres et mise en mouvement par l'arbre horizontal *h*, au moyen de la manivelle qu'il porte à l'une de ses extrémités. Le diamètre de l'échelle et le nombre des pierres peuvent naturellement être diminués ou augmentés, selon les dimensions des feuilles à étendre.

Le manchon de verre est introduit par l'ouverture X (fig. 3), et posé sur la pierre à étendre numéro 1, où l'un et l'autre reçoivent, par la grille C, une première chaleur, mais faible.

En faisant mouvoir l'échelle circulaire, le manchon passe dans la case 2, puis de celle-ci dans la case 3, où la chaleur est plus forte, et enfin dans la case 4, où le manchon se développe sous l'influence du foyer B. A ce moment, et par les moyens ordinaires, l'étendeur polit la feuille, qui passe aussitôt après, par le même mouvement de l'échelle, dans la case 5, où la température est moins élevée et, successivement, arrive à la case 24, d'où elle est retirée, bien suffisamment refroidie, après 30 minutes.

Ainsi, on peut étendre, avec un seul four, 30 feuilles à l'heure ; et un étendeur, n'ayant ici d'autre manipulation que celle du polissage, suffit largement à deux fours produisant ensemble 60 feuilles, soit 52 mètres superficiels environ par heure. Comme on le voit, tout se borne ici, pour l'étendage, à l'opération du polissage ; les autres sont entièrement supprimées, et la feuille, une fois introduite dans le four, en est retirée après 30 minutes sans avoir été transportée, et parfaitement plane comme la pierre sur laquelle elle repose.

Ce qui a été dit plus haut de la recuite du verre explique maintenant le peu de temps nécessaire pour étendre et retirer la feuille ; il ne s'agit, en effet, que de rendre le refroidissement facile en le graduant plus exactement. Une seule feuille, sur une pierre qui, en perdant régulièrement sa chaleur, laisse accomplir au verre son mouvement de retrait, suffit à ce résultat dans les limites indiquées.

A ce système de four à étendre, pour lequel l'auteur s'est fait breveter, un perfectionnement récent vient d'être apporté ; ce perfectionnement a pour but, tout à la fois, une notable augmentation de travail produit dans un temps donné et une amélioration de qualité, en voici la description :

A la sole circulaire indiquée et déjà décrite, l'auteur adjoint un four spécial d'étendage pourvu de deux foyers. Le cylindre en verre, introduit par l'ouverture du four, est reporté, après dilatation suffisante, sur la sole qui est supportée par un chariot et étendue par les moyens ordinaires. L'opération achevée, l'ouvrier pousse le chariot et porte la sole dans l'un des compartiments où la feuille subit un premier degré de refroidissement.

Le chariot sur lequel repose la sole, dont la feuille a été préalablement transportée sur la sole circulaire, est descendu par un balancier dans la galerie inférieure, et en le poussant, il fait avancer le chariot qui le précède et va se placer sur le plateau. Les balanciers, en le remontant, mettent de nouveau en place le chariot prêt à recevoir un cylindre en verre.

Ainsi, l'opération de l'étendage, proprement dit, se fait au moyen de trois chariots qui successivement reviennent dans le four à étendre et celle du refroidissement par le four circulaire déjà décrit.

RÉGULATEUR DE PRESSION DES GAZ

Par M. **LEFFINGWELL**, de New-York

(PLANCHE 367, FIGURE 3)

Dans le vol. XXV de cette Revue, nous avons donné le dessin de deux régulateurs à gaz, l'un d'un système déjà ancien, et l'autre plus nouveau, perfectionné par M. Fergusson. Voici une nouvelle disposition d'appareil dans lequel du mercure, de l'eau ou autres liquides indispensables à leur fonctionnement, sont supprimés.

Ce qui caractérise, en outre, le nouvel appareil, ce sont les dispositions d'un diaphragme maintenu en place d'une manière toute spéciale, et l'emploi d'un métal non corrosif.

La fig. 3 de la pl. 367 représente l'appareil en section verticale, faite par l'axe ; son diaphragme A est formé d'un disque en cuir mou maintenu entre les deux rondelles métalliques B, au moyen de deux écrous situés sur la tige c du clapet C ; ces rondelles sont bombées pour ne serrer le cuir que par leur circonférence et faites en métal non corrosif, afin de n'être nullement susceptibles d'être détériorées par les effets du gaz ou les dépôts qui se forment ordinairement dans ces appareils.

Les joints D de la boîte en fer E, qui contient le diaphragme, sont également munis de métal non corrosif, qui est introduit entre le disque en cuir et les joints, et empêche les détériorations du fer par le goudron de houille qui y reste. La valve et son siège sont du même métal non corrosif, employé pour les autres parties.

Le couvercle G est relié à l'appareil, de manière à pouvoir facilement être enlevé, lorsque le service l'exige. Le gaz arrive par la tubulure F, passe entre la soupape conique et son siège, lorsque la pression le permet, et se rend aux becs par la tubulure G, en suivant le parcours indiqué par les flèches. Une petite vis h bouche une ouverture ménagée dans le conduit d'échappement, pour retirer les dépôts qui ont pu se former dans l'appareil.

MACHINES MOTRICES.

RÉGULATEUR A PENDULE CONIQUE

ET A CADRES MOBILISATEURS DE LA VALVE

Par M. J.-A. WINDER, Mécanicien

(PLANCHE 367, FIGURE 6)

Nous avons déjà publié un grand nombre de dispositions destinées à modifier le fonctionnement des régulateurs à pendule conique ou à boules (1), afin de les rendre plus sensibles aux variations de vitesse et, par suite, à leur permettre de maintenir plus sûrement en équilibre le travail du moteur et le travail résistant des machines actionnées. La nouvelle disposition, imaginée par M. Winder, consiste dans l'application aux régulateurs ordinaires à boules d'un mécanisme assez simple, dont les combinaisons accessoires peuvent varier suivant les applications qu'on veut en faire, mais qui consiste, en tous cas, dans des cadres mobilisés par l'écartement plus ou moins grand des boules du régulateur, ce qui entraîne, par suite, le déplacement d'un guide qui fait passer une courroie sur une poulie disposée pour faire tourner dans le sens convenable l'organe mobilisateur de la vanne ou de la valve.

La fig. 6 de la pl. 367 représente, partie extérieurement et partie en section longitudinale, ce nouveau système de régulateur.

Sur un axe horizontal A, mis en mouvement, comme d'ordinaire, par le moteur au moyen d'une poulie, est fixée la roue conique *a*, qui engrène avec une roue semblable *b*, calée sur l'arbre vertical B du régulateur, lequel arbre repose sur la crapaudine *c* et soutenu vers le milieu de sa hauteur par le support en fonte C.

Sur l'axe A est encore calé l'excentrique *e*, dont le tirant *f* est assemblé à articulations avec le levier D, forgé d'une seule pièce avec son tourillon *d*. Sur ce tourillon est fixé un second levier E, parallèle au premier et qui a son extrémité supérieure reliée aux tiges *g* et *g'* des deux tiroirs *t* et *t'*, lesquels sont ajustés dans les coulisses en queue d'hironde du support en fonte F. Ces tiroirs sont évidés intérieurement suivant un profil étagé. C'est dans ces évidements que sont engagées les extrémités saillantes en forme de T des tiges *g* et *g'* des

(1) Dans le numéro de mai dernier, nous avons décrit le système de régulateur à pendule conique et à contre-poids mobile de M. Wackernie et, à ce sujet, nous avons rappelé les divers articles publiés par nous sur cet organe important des machines motrices.

deux tiroirs reliés ensemble par le levier courbe h , qui a son centre d'oscillation i sur le support en fonte F .

Le support C du régulateur, proprement dit, est fondu avec un bras C' , qui sert de centre d'oscillation au levier à deux branches jj' ; la branche la plus longue j est attachée à la tige g du tiroir t et la plus courte j' est munie de tourillons engagés dans la gorge circulaire du manchon k , relié par articulations, à la manière ordinaire, aux tiges K et K' , auxquelles sont suspendues les boules du régulateur, de sorte que ce manchon peut monter ou descendre verticalement sous l'action accélérée ou retardée de la force centrifuge.

Pour régler l'amplitude du manchon k , en dessus et en dessous, sur l'axe B sont fixées deux rondelles d'arrêt l et l' .

Au deuxième tiroir t' est fixée une tige m , terminée par une fourchette destinée à faire passer une courroie commandée par le moteur, de l'une à l'autre des trois poulies p, p', p'' , qui, par la combinaison des trois roues d'angle r , actionne l'arbre R , lequel est mis en communication avec la vanne d'une roue hydraulique ou avec la valve d'admission d'une machine à vapeur.

FONCTIONNEMENT DU RÉGULATEUR. — L'arbre A étant mis en mouvement, l'excentrique e fait osciller le levier D et celui-ci, à son tour, le levier E monté sur son axe; ce dernier, par les tiges g et g' , communique un mouvement de va-et-vient aux tiroirs t et t' .

Tant que la vitesse de régime de la machine se maintient, les tiges g et g' , en restant dans la position horizontale, glissent dans les évidements du milieu des deux tiroirs (voir fig. 6), alors la courroie reste maintenue sur la poulie p' , placée entre celles p et p'' .

Aussitôt que la vitesse augmente, le manchon k se soulève par l'effet d'écartement des boules, en entraînant le levier j' , dont la branche inférieure j soulève la tige g du tiroir t . Celui-ci, dégagé de sa tige, est alors poussé de gauche à droite par le levier courbe h .

Pendant que ce levier change de position, le T qui termine la tige g' descend d'une marche ou d'un cran dans l'évidement étagé du tiroir t' et va se placer dans l'angle inférieur, en poussant ce tiroir de droite à gauche, c'est-à-dire, en sens inverse du premier, ce qui a pour conséquence de repousser la courroie de la poulie centrale p' sur celle p . Celle-ci, calée sur l'arbre o , ainsi que la roue r , fait tourner l'arbre R dans le sens convenable pour amener la fermeture plus ou moins complète de la vanne ou de la valve régulatrice.

L'effet inverse se produit quand la vitesse diminue et que les boules se rapprochent, alors la courroie passe de la poulie p' sur celle p'' , montée folle sur l'arbre o et munie d'un pignon qui engrène comme celui r avec la petite roue r' .

MACHINE A VAPEUR ROTATIVE ET POMPE

Par M. **ADANCOURT**, de New-York

(PLANCHE 367, FIGURE 7)

Nous avons déjà, comme on sait, publié un grand nombre de machines à vapeur et de pompes rotatives ; une des grandes difficultés bien connues que présente la construction de ces machines est celle des joints des pistons, pour qu'ils puissent garder leur herméticité. Aussi un grand nombre de dispositions ont-elles été mises en pratique, à cet effet, avec des résultats plus ou moins favorables.

D'après *The scientific American*, M. Adancourt, l'inventeur d'un nouveau mode de garnitures, qu'il applique à la classe des machines dont nous venons de parler, est arrivé, non-seulement à conserver, à l'aide de ses dispositions, un joint parfait, mais encore à remédier à l'usure provoquée par un emploi journalier.

La fig. 7 représente une pompe rotative en section verticale, faite suivant une ligne perpendiculaire à l'axe de rotation.

Le cylindre ou corps de pompe A est fermé par deux plateaux reliés par les boulons *a* ; dans l'espace compris entre ces couvercles sont placés les pistons D et le disque métallique E. Les pistons sont ajustés dans des mortaises pratiquées dans le disque, et sont pourvus de rouleaux ou galets qui fonctionnent dans une rainure (indiquée en lignes ponctuées) formant came, qui est creusée dans chacun des plateaux fermant le cylindre.

A l'extrémité de chaque piston, une entaille arrondie est pratiquée pour recevoir la garniture métallique *d*, qui y est ajustée à frottement. La cloison ou piston fixe I est également évidée pour recevoir une garniture semblable à celle des pistons mobiles ; mais avec cette différence pourtant, que la partie destinée à former le joint est coupée en biais de chaque côté, afin de permettre aux pistons D de passer plus facilement ; la saillie *l* est toujours en contact avec le disque E et divise ainsi le cylindre en deux parties. Chacune de ces parties est munie du passage ou orifice d'entrée J et de sortie K pour la vapeur ou l'eau.

Les pistons, ainsi que le disque, ne formant qu'une seule pièce, sont calés sur l'arbre L et tournent avec lui sous l'action de la puissance dynamique.

La marche de cette pompe est semblable à celle des machines rotatives de ce genre ; ainsi l'arbre L étant mis en mouvement, les galets des pistons engagés dans les rainures G, les conduisent de manière à

ce qu'ils fassent le vide derrière eux, ce qui permet à l'eau d'entrer par l'orifice J et de sortir par l'orifice K, lorsque l'appareil fonctionne dans le sens indiqué par les flèches.

Les pistons restent bien constamment en contact avec la paroi intérieure du cylindre, parce que la vapeur ou l'eau qui arrive dans le corps de pompe, presse toujours la garniture qui forme alors un joint hydraulique ou à vapeur parfait.

MOTEURS A VAPEUR

CONDENSEUR PAR SURFACES

Par M. A. MILESI, Ingénieur, à Bergame.

(PLANCHE 367, FIGURES 8 ET 9)

Dans les machines à vapeur, dites à *condensation*, telles que celles en usage sur les navires et dans les établissements industriels où on peut disposer d'une assez grande quantité d'eau, ces machines sont pourvues, comme on sait, d'un appareil dit *condenseur*, qui comprend un vase clos mis en relation permanente avec le conduit d'échappement du cylindre; un jet d'eau froide arrive continuellement à l'intérieur de ce vase, et en conduisant la vapeur qui s'y précipite à chaque coup de piston, il détermine un vide plus ou moins parfait. A cet appareil principal, que l'on désigne sous le nom de condenseur par *contact direct* (1), est jointe une pompe élévatoire qui a pour mission d'extraire constamment cette eau de condensation, ainsi que l'air qui s'en dégage sous l'influence du vide partiel.

A côté de cette disposition, la plus employée comme donnant les meilleurs résultats, mais qui exige une grande quantité d'eau, il y a des condenseurs par *surfaces réfrigérantes*, au moyen desquels on peut faire servir la même eau à la condensation, afin d'en dépenser beaucoup moins.

Le condenseur imaginé par M. Milesi, qui est représenté en section verticale (fig. 8), et en coupe horizontale, suivant la ligne 1-2 (fig. 9), appartient à ce second système.

(1) Voir, pour les détails des divers condenseurs en usage, notre *Traité des moteurs à vapeur*, 2 vol. in-4° et un atlas de 80 pl., chez Morel et C^{ie}, éditeurs à Paris.

Comme ces figures permettent de le reconnaître, les dispositions de ce condenseur sont très-simples, et pourtant, disons-le de suite, très-efficaces. Il est composé, comme on voit, du vase cylindrique en fonte ou en tôle A formant l'enveloppe, et monté sur son socle B. Celui-ci est muni de deux tuyaux *a* et *b*; le premier amenant la vapeur sortant du cylindre moteur, le second destiné à l'évacuation de cette vapeur condensée.

Ce socle communique avec une série de tubes verticaux *t*, fixés sur son couvercle *c*, lequel forme le fond du vase A, de sorte que la vapeur peut pénétrer à l'intérieur de ces tubes, s'y condenser presque complètement et retomber au fond pour sortir liquéfiée par le tube *b*.

La vapeur, qui n'a pu se condenser à l'intérieur des tubes, peut s'échapper dans le vase A par leur partie supérieure percée à cet effet d'un petit trou.

Le faisceau des tubes *t* est enveloppé par une chemise en tôle D, percée, à sa partie inférieure, de petits trous *d*, également espacés sur sa circonférence, et sa partie supérieure est évasée pour permettre à l'eau froide que l'on y introduit de se déverser en pluie tout autour.

L'introduction de cette eau froide, destinée à la condensation, en circulant dans la capacité occupée par les tubes, a lieu par le tuyau *e* qui débouche à la partie inférieure du vase *a*, fermé un peu au-dessus par le diaphragme *f*. Directement au-dessus de celui-ci est placé le tuyau *g*, qui donne issue à l'eau de condensation déversée en pluie du sommet de l'enveloppe D, pour se mettre en contact direct avec la vapeur qui s'échappe des petits orifices pratiqués au sommet des tubes *t*. On voit que par ces dispositions, qui sont réellement très-simples, comme nous l'avons dit, M. Milesi est arrivé à obtenir de très-grandes surfaces de condensation.

Quant au fonctionnement de l'appareil, la disposition qui précède a permis, sans doute, de s'en rendre compte; ainsi, le tuyau *a*, en communication avec la boîte de distribution du cylindre, amène la vapeur dans le socle B, d'où elle se rend dans le faisceau des tubes *t*.

A l'intérieur de ceux-ci, entourés par l'eau froide amenée par le tube *e* dans l'enveloppe D, la vapeur se condense en grande partie, et retombe dans le socle, et elle en sort par le tuyau *b*; tandis que l'eau de condensation, qui retombe en pluie du sommet de l'enveloppe pour se mettre en contact direct avec la vapeur qui s'échappe des tubes, est extraite par le tube *g* communiquant avec la pompe à air.

TAMBOUR A SÉCHER ET A RAMER LES ÉTOFFES DE TOUTES ESPÈCES

Par M. **TULPIN** aîné, Constructeur de machines, à Rouen

Le caractère distinctif de ce tambour consiste :

1° Dans l'idée de son mode de construction, composé d'une jante creuse, divisée par fraction de cercle en nombre indéterminé, au lieu d'être un cercle continu, comme tous ceux qui ont été employés jusqu'alors, et par l'emploi, à cet effet, de plaques creuses isolées, d'un très-faible volume comme épaisseur, dont les parois sont solidement reliées ensemble au moyen d'entretoises en fer, disposition qui permet de joindre la légèreté à une grande solidité et de le rendre propre à supporter une pression de vapeur assez considérable; condition très-avantageuse et qui n'existe pas dans les tambours qui ont été construits jusqu'à ce jour, à moins d'employer des tôles d'une grande épaisseur.

2° Dans l'idée de l'application, sur la surface de ce tambour, de deux manchons ou bandes, dont l'un mobile, latéralement ajusté à frottement doux, construit, soit en tôle, cuivre ou fonte, auxquels se fixent les porte-picots (ou pointes en acier ou cuivre) sur lesquels s'attachent les tissus à élargir et sécher. Dans la construction desdits porte-picots formant deux étages, dont l'inférieur, très-mince, évite l'inconvénient de la saillie au-dessus de la surface du tambour, ce qui aurait pour conséquence d'isoler les tissus du tambour et aurait une influence fâcheuse.

3° Dans l'idée d'appliquer à ce tambour une disposition de mouvement très-simple agissant instantanément et simultanément sur toute la circonférence du manchon ou bande mobile porte-picots, pour varier son écartement du manchon fixe, à volonté, afin de maintenir les tissus à sécher au large et bien tendus, quelle que soit leur laize.

Ce résultat s'obtient à l'aide d'une douille ou manchon à gorge ou croisillon ajusté sur une clavette fixe et à frottement doux sur l'axe du tambour auquel se relie le petit bras des leviers. L'extrémité opposée desdits leviers, soit leur grand bras, se relie au manchon ou bande mobile porte-picots.

La douille, dont il est parlé plus haut, est mise en mouvement à volonté, au moyen d'une vis à deux filets engagée dans une fourchette d'embarrage, d'une roue et vis sans fin, celle-ci montée sur un long arbre, plus un volant à poignée. Ce même arbre se relie à la vis de rappel du guide-chaîne mobile placé à l'entrée du tambour, au moyen d'un pignon et d'une roue d'angle.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société industrielle d'Amiens. — Société d'encouragement. — Importation de laines françaises en Europe. — Appareil à transplanter les arbustes. — Appareils servant à gouverner et à faire virer les navires. — Système de fer mobile. — Système de guide-fl. — Pressoir centrifuge. — Couverture de fer par l'aluminium. — Pavés artificiels. — Blanchiment de la paille pour faire du papier. — Distilleries agricoles.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS.

Égreneuse de lin. — Le battage à la main, actuellement employé, coûte de 4^f,50 à 6 fr. les 100 bottes pesant de 6 à 9 kilogr.

M. Arquembourg, du Pont-de-Metz, a inventé une machine qui écrase la capsule par pression et non par choc. Une disposition très-ingénieuse permet d'éviter l'écrasement de la graine; le lin est mieux battu que par les procédés ordinaires.

Le prix de revient est d'environ 0^f,20 les 100 kilogr. en moyenne, au lieu de 0^f,70 payés pour le battage à la main.

L'égreneuse de M. Arquembourg est donc une très-bonne machine, puisqu'elle travaille parfaitement bien, et réalise une économie qui peut varier depuis la moitié jusqu'au deux tiers de ce que coûte le travail à la main, suivant l'importance de l'exploitation.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Règle à dessiner les courbes. — M. Legey a présenté à la Société un petit appareil fort simple, qui se compose d'un râteau dans les dents duquel serpente un ressort d'acier très-flexible. L'une des extrémités du ressort porte une virole de cuivre percée d'un trou, dans lequel on fait entrer une des dents du râteau, afin de donner un point d'appui à ce bout de ressort; pour retenir son extrémité libre et pour l'empêcher de glisser contre la dent du râteau où l'on veut terminer la courbe, ce ressort porte un coulant à frottement qui embrasse cette dent. On peut faire décrire au ressort des courbes très-variées et, au besoin, voisines de la spirale et des sections coniques. On peut aussi reproduire les mêmes courbes et les retournements à droite et à gauche; pour cela, le ressort est divisé de 5 en 5 centimètres, et les dents du râteau sont équidistantes et numérotées. On peut employer, pour construire ces règles, des ressorts de pendules et de montres hors de service, mais n'ayant pas perdu leur élasticité. Cet appareil est très-bon marché et remplace les *pistolots* pour le tracé des courbes.

Broyeur concasseur. — M. Merckelbagh présente un broyeur concasseur destiné à pulvériser toutes les matières susceptibles de se réduire en poudre par le concassage, telles que le plâtre, le ciment, le charbon destiné au moulage, etc. La meule verticale, roulant sur son champ dans une auge circulaire et écrasant les matières placées dans l'auge, constitue le moyen de cassage le plus énergique que l'on puisse utiliser. Mais M. Merckelbagh, en étudiant ce procédé, a trouvé qu'il avait été mal appliqué jusqu'ici; en effet, si des matières d'inégale grosseur se présentent sous la meule, celle-ci écrase les gros morceaux, dont la poussière se répand sur les petits et forme un matelas qui les

garantit de l'action ultérieure de la meule, de sorte, qu'au bout de quelques tours, la meule agit sur des matières pulvérisées, qui protègent les morceaux qu'elle n'a pu atteindre aux premiers tours ; de là un travail long et incomplet. Pour obtenir un bon résultat par ce moyen, il faudrait alimenter la meule avec des matières de grosseur uniforme et avoir le soin de la débarrasser complètement des matières fixes.

Voici quel est le procédé de M. Merkelbagh pour arriver à ce but : les matières sont soumises d'abord à l'action d'un concasseur, c'est-à-dire, d'un moulin à noix conique, qui commence à diviser les morceaux de grosseur uniforme ; ces produits concassés sont ensuite criblés et la grenaille seule est soumise à l'action de la meule ; au sortir de celle-ci, les produits sont tamisés et les parties grosses sont repassées sous la meule. Ces opérations sont faites mécaniquement ; les appareils qui les produisent, concasseur, ramasseur, tamis et meule, sont réunis autour d'un axe vertical, qui les entraîne dans son mouvement de rotation ; chacun d'eux a, en outre, son mouvement propre, de façon à exécuter son travail tout en tournant autour de l'axe central ; il résulte de là que le concasseur répand ses produits sur l'auge circulaire au-dessus de laquelle il tourne ; un ramasseur relève ces matières et les projette contre un tamis central, qui laisse passer le fin et rejette le gros sous la meule ; ce tamis, en toile métallique, a la forme d'un cône, dont le sommet entoure l'arbre central et dont la circonférence de la base s'appuie sur l'auge ; il est animé, en outre, d'un mouvement de trépidation pour détacher les matières qui obstrueraient les mailles.

Barrage mobile. — M. Chanoine, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a fait établir sur la Seine, à Melun, un barrage qui est mobile, afin qu'on puisse, à de certains moments, laisser au fleuve son passage entier ; la dépense nécessitée pour l'établissement de ce système de barrage est justifiée par l'avantage d'avoir un régime constant. Douze de ces barrages sont établis entre Paris et Montereau, à 7 kilomètres de distance les uns des autres ; les portes des radiers d'écluses sont percées d'orifices destinés à donner passage à la chaîne continue des bateaux remorqueurs de Paris à Montereau. La pente est assez uniforme, la retenue des eaux est de 2^m,40. Quant à la construction du barrage en lui-même avec ses vannes, hausses mobiles, etc., bien qu'elle soit très-simple, il est difficile d'en donner une idée précise sans figures.

Argenture. — M. Henri Bouilhet, de la maison Christophle et C^{ie}, communique à la Société un nouveau procédé qu'il emploie pour l'essai des bains d'argent. Quand on se sert des cyanures, les opérations sont longues et il faut réduire les précipités obtenus à l'état métallique. M. Bouilhet précipite l'argent par une dissolution titrée de sulfure de sodium. Le sulfure d'argent est dissous par l'acide azotique ; on traite cette dissolution par une dissolution titrée de sel marin, et, d'après le poids du chlorure d'argent précipité, on détermine le titre du bain d'argent.

Graines oléagineuses. — M. Hervé Mangon communique les observations suivantes sur l'utilité d'augmenter le nombre des matières grasses d'origine végétale, que l'agriculture fournit à l'industrie :

Le nombre des plantes cultivées pour leurs graines oléifères est fort restreint, dit M. Hervé Mangon, et, cependant, le nombre des végétaux, dont les graines sont riches en huile, est assez considérable. Il y a donc lieu de rechercher s'il n'est pas possible d'augmenter le nombre des matières grasses d'origine végétale que l'agriculture fournit à l'industrie.

Bien que les huiles grasses végétales aient un certain nombre de propriétés communes, elles se distinguent, cependant, les unes des autres par des caractéristiques.

tères particuliers, qui rendent chacune d'elles particulièrement propre à certains usages déterminés : les unes sont comestibles, les autres sont siccatives et servent à la peinture ; d'autres, au contraire, ne s'épaississent pas à l'air et servent au graissage des machines ; telles autres concourent à la fabrication de certaines variétés de savon, et ainsi de suite. En étudiant de nouvelles plantes oléifères, on peut donc augmenter la production de matières toujours trop rares pour l'industrie, et l'on doit rencontrer des huiles, dont les propriétés spéciales trouveront dans les arts d'utiles applications.

Ces observations ont conduit M. Hervé Mangon à cultiver, pendant trois années consécutives, un certain nombre de plantes, les unes déjà connues comme pouvant donner de l'huile, les autres n'ayant point encore été signalées sous ce rapport. Les plantes sur lesquelles ont porté ses essais, d'après les conseils de M. Brongniart, sont les suivantes, savoir :

Hetianthus annuus ; *Cheiranthus Cheiri* ; *Reseda luteola* ; *Sinaps arvensis*, *Sinapis alba*, *Sinapis nigra* ; *Lepidium sativum*, *Lepidium virginianum* ; *Camelina sativa* ; *Iberis amara* ; *Madia sativa*, *Madia viscosa* ; *Madaria elegans*.

Aux plantes qui viennent d'être nommées s'ajoutaient : le *Thlaspi* et le *Glaucium flavum*, qui ont permis de répéter les observations présentées, il y a quelques années, à la Société par M. Newburger, et les expériences bien connues de M. Cloëz.

L'extraction de l'huile par la presse ne se fait bien, pour quelques-unes de ces graines, qu'après les avoir décortiquées ; opération que l'on pratique maintenant pour le colza lui-même dans quelques huilleries, et qui ne présente plus de difficultés sérieuses pour nos machines actuelles.

L'auteur a déterminé, pour chaque plante, le poids de sa graine, le poids de l'hectolitre, la proportion d'huile et la composition de la tige. Nous reproduirons bientôt, d'après le *Bulletin* de la Société d'encouragement, un tableau récapitulatif, qui pourra fournir des indications utiles aux personnes qui voudraient poursuivre des recherches de cette espèce.

IMPORTATION DE LAINES FRANÇAISES EN EUROPE.

Un rapport au Parlement fait connaître un accroissement énorme dans l'importation de laine filée de la France dans le Royaume-Uni. Dans l'année qui a fini en mai 1863, l'importation de laine tissée a été de 461,366 livres, de la valeur de 404,825 fr. ; dans l'année qui a fini en mai 1864, la quantité s'est élevée à 4,082,646 livres, de la valeur de 4,113,575 fr. D'un autre côté, l'importation de laine filée est tombée de 877,011 livres, de la valeur de 415,225 fr. à 293,213 livres, de la valeur de 253,250 fr. Il a été importé de France en Angleterre dans ces deux dernières années, 58,285 yards carrés de batiste et de linons de France, de la valeur de 236,825 francs.

APPAREIL A TRANSPLANTER LES ARBUSTES.

L'agriculture et l'horticulture possèdent des plantoirs et des déplantoirs ; mais ces divers ustensiles sont restés jusqu'à ce jour à leur état d'originelle imperfection. M. Douay-Lesens, à Valenciennes, a cherché à remédier à cet état de choses, en combinant des moyens mécaniques, dont l'ensemble constitue un appareil propre à transplanter les arbustes, fleurs et tous végétaux sans qu'ils éprouvent la moindre perturbation. Quelles que soient ses dimensions, l'appareil est toujours composé d'un cylindre de métal tranchant à la base, qui découpe le tûmpou de terre qu'il est nécessaire de laisser adhérent aux racines ; deux cercles repousseurs, disposés à l'intérieur et à l'extérieur du cylindre, donnent les points d'appui nécessaires pour enlever le tûmpou de terre ou pour le replacer dans le trou pratiqué à l'avance pour le recevoir.

APPAREIL SERVANT A GOUVERNER ET A FAIRE VIRER LES NAVIRES.

M. F.-E. Sickels, ingénieur anglais, s'est fait breveter, en France, pour des dispositions mécaniques, au moyen desquelles on peut faire virer un navire en agissant sur son gouvernail, en même temps que l'on fait tourner le propulseur en arrière, puis aussitôt après en avant, de façon à faire agir les courants formés par ces mouvements inverses, du même côté du gouvernail et dans le sens suivant lequel on veut le faire tourner. On fait ainsi virer le navire de babord à tribord, ou inversement, suivant la position du gouvernail, lorsque le mouvement de la machine est renversé, et ces changements sont obtenus sans qu'il soit nécessaire de déranger le navire de la place qu'il doit occuper pendant que le virage s'opère.

En relation avec les machines propulsives, l'auteur se sert d'un indicateur placé dans une position convenable, en vue du timonier, afin de lui faire voir la direction dans laquelle le gouvernail doit faire mouvoir le navire. L'indicateur se compose d'une main qui est mue au moyen d'un courant d'air provenant d'un ventilateur mis en mouvement par la machine propulsive. Une des extrémités de la main seulement est visible et indique la direction dans laquelle le navire doit se mouvoir. Un indicateur, mu par le gouvernail, est placé à côté de celui précité et indique la position et le mouvement du gouvernail. Le timonier fait suivre au dernier indicateur les mouvements de la machine accusés par le premier, de manière que la machine et le gouvernail coopèrent pour faire virer le navire à tribord ou à babord.

Le timonier est ainsi déchargé de la responsabilité de juger de la position que doit prendre le gouvernail relativement aux courants qui se forment par suite de l'action en avant et en arrière du propulseur.

Si le gouvernail est du genre ordinaire, on doit le faire mouvoir vivement dans le sens suivant lequel le navire doit virer, puis le faire revenir lentement; au contraire, lorsqu'il est construit, comme il est indiqué ci-dessous, il suffit de l'animer d'un mouvement uniforme pour obtenir l'effet voulu.

Dans ce cas, le gouvernail doit être composé de parties mobiles, comme des volets ou des vantaux, qui ne tournent que dans une seule direction, de façon que le gouvernail, revenant en arrière, agisse comme un propulseur. Les vantaux peuvent être rendus fixes au moyen d'arrêts disposés à cet effet, de manière à agir comme propulseur dans une direction ou dans une autre. Lorsqu'on ne veut pas s'en servir, on les replie et le gouvernail agit alors de la manière ordinaire.

Enfin, on peut ou bien les laisser libres et les laisser flotter au gré des flots, ou bien les enlever, surtout pendant le gros temps et les rentrer à bord.

Cette transformation du gouvernail des navires en propulseur, animé d'un mouvement de va-et-vient, a pour but de faire virer les navires. Lorsque le gouvernail est de construction ordinaire, l'auteur le fait mouvoir rapidement dans la direction suivant laquelle on veut faire virer l'avant du navire, de manière à tourner l'arrière en sens contraire.

En faisant revenir le gouvernail, afin de donner une nouvelle impulsion, il faut le faire mouvoir lentement, afin de diminuer la résistance de l'eau, et la différence entre ces deux vitesses suffit pour créer une force propulsive suffisante pour le virage.

Dans certains cas, pour obtenir le même résultat, l'auteur relie le gouvernail avec les leviers de mise en marche de la machine motrice, de telle sorte que quand la machine auxiliaire, qui agit sur le gouvernail, fait mouvoir ce dernier à babord ou à tribord, le mouvement de la machine motrice se trouve ren-

versé ; les courants qui résultent des mouvements alternatifs du propulseur agissent alors sur le côté correspondant du gouvernail. Les leviers sont alors reliés avec le gouvernail, de telle sorte que les mouvements de la machine motrice se rapportent à ceux du gouvernail.

SYSTÈME DE FER MOBILE.

Il arrive souvent qu'un cheval se déferre et qu'on se trouve dans l'obligation de lui faire parcourir encore un assez long chemin avant de rencontrer un maréchal-ferrant ; l'animal peut, par suite, se blesser grièvement et être mis hors de service pour longtemps, quelquefois même, ce déferrement est la cause de nombreux accidents.

M. Lefèvre, maréchal, à Paris, et M. Guérin, maréchal à pied au train de la Garde, ont imaginé une disposition de *fer mobile* qu'on peut toujours placer soi-même et avec célérité, lorsque l'un des pieds est défermé, et qui permet au cheval de continuer son chemin ; ce fer, d'une utilité incontestable, peut être appliqué, soit au service de la cavalerie, soit pour celui des diligences, voitures de poste, etc. Dans ce dernier cas, les conducteurs auraient toujours dans la caisse de leur voiture une ou deux paires de rechange de fers mobiles.

Afin de pouvoir s'adapter immédiatement au sabot, le fer est relié d'une manière intime à une enveloppe de cuir fort qui se fixe à l'aide de courroies ; le fer étant à charnière pour s'ouvrir plus ou moins au besoin, peut être appliqué indifféremment, soit aux sabots de devant, soit à ceux de derrière.

SYSTÈME DE GUIDE-FIL.

Les guide-fils, dont on se sert actuellement dans les différents appareils de filature, et qui sont fabriqués, soit en métal, soit en verre ou en porcelaine, présentent tous certains inconvénients ; ainsi, les guide-fils métalliques coupent la matière en travail, ceux en verre ou en porcelaine se cassent fréquemment, et ne donnent pas, d'ailleurs, les garanties voulues.

MM. Peugeot-Jackson et C^{ie}, manufacturiers, à Pont-de-Roide, ont imaginé un système de guide qui paraît obvier complètement aux inconvénients signalés ; les arêtes des rainures dans lesquelles passent les fils sont garnies avec des tubes d'acier poli, qui ne peuvent altérer en rien la qualité des matières qui sont en contact avec eux.

PRESSOIR CENTRIFUGE.

La force centrifuge que l'on développe, en faisant tourner avec une grande rapidité des vases d'une forme circulaire, a déjà servi dans maintes circonstances pour séparer le liquide des matières qu'il mouille : c'est ainsi que l'on dessèche du linge avec rapidité, c'est encore par ce procédé que la turbine est en usage dans les sucreries pour le clairçage. A cet effet, le sirop est placé dans un tambour, dont la surface cylindrique est formée d'une toile faisant fonction de tamis, en imprimant à la turbine un mouvement rapide de 1,000 à 1,200 tours par minute. La force centrifuge projette au loin la partie liquide, et le sucre est retenu à l'intérieur de l'appareil.

M. A. Reihler, de Stuttgart, s'est imaginé de se servir de cet appareil pour remplacer les pressoirs à vins, et paraît avoir obtenu les résultats avantageux que voici :

L'appareil employé par l'auteur est une turbine faisant de 1,000 à 1,200 tours, mue par une machine à vapeur. Le raisin est introduit, quand l'appareil est déjà en mouvement. Il se tasse et s'écrase si bien sur le tamis qu'il a suffi de 4 à 5 minutes pour faire écouler sous le moult 50 kilogrammes de fruit. La quantité obtenue dépasse de 1/17 le rendement des meilleurs pressoirs. On pourra s'en

faire une idée si nous disons que 158 kil. de raisin environ ont été réduits à 7 kil. 300 de marc, c'est-à-dire qu'ils ont donné plus 150 kil. de moût.

Le fait le plus intéressant de cette fabrication, c'est qu'un mois après, le vin, entièrement clair, a pu être soutiré, quand d'autres vins faits dans le même local, avec les mêmes raisins, et conservés dans le même cellier, étaient encore troubles.

M. Reiller croit pouvoir tirer les conclusions suivantes de ses expériences :

1° La force centrifuge peut être employée avec avantage dans la fabrication du vin, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'égrappage ou au foulage préparatoire ;

2° L'égrappage, cependant, aiderait considérablement à l'opération, en favorisant l'écoulement rapide du moût hors du tamis de la turbine, et en diminuant, par conséquent, d'une manière notable la charge que supporte l'appareil ;

3° Dans l'appareil centrifuge, le vin obtenu se sature très-rapidement de la quantité d'air nécessaire à la production des phénomènes de la fermentation ; en même temps, les matières albumineuses contenues dans le raisin restent sur la turbine et se trouvent ainsi complètement séparées du marc.

COUVERTURE DU FER PAR L'ALUMINIUM.

Le *Scientific American* rapporte que M. W^m Clark a imaginé un procédé particulier pour recouvrir la surface du fer d'une couche d'aluminium. On nettoie d'abord la surface du fer, puis l'on fait un mélange de terre à porcelaine, de feldspath et de carbonate de plomb qu'on broie soigneusement. On ajoute ensuite à ce mélange de l'alun calciné et pulvérisé ; on en fait une pâte fine et on la verse sur la surface du métal. Après l'avoir fait sécher, on la place dans un four à réverbère, jusqu'à ce qu'elle présente une apparence vitrifiée.

Si l'on examine ensuite le fer, on voit qu'il est recouvert d'une couche dure et élastique, dont l'adhérence est telle que, si l'on fait plier le métal même à angle droit, il ne se manifeste aucun craquement. Cette couverture est inattaquable à la fois pour les acides et les alcalis. On admet que le résultat de la cuisson est de séparer l'aluminium de son oxyde et de former une mince couche de ce métal entre le fer et la surface extérieure vitrifiée.

PAVÉS ARTIFICIELS.

Jusqu'à présent, les laitiers des hauts-fourneaux n'avaient pu être appliqués à aucun emploi ; ils étaient souvent un embarras pour ces établissements. Il y a quelques temps, une invention d'une grande simplicité a donné à ces nombreux produits une valeur vénale et les laitiers n'encombreront plus d'ici à quelques temps les hauts-fourneaux et seront, au contraire, une source de produits pour les usines.

On en fait des pavés, et cela en les laissant refroidir lentement, en les faisant couler dans des fosses de dimensions assez grandes.

On obtient ainsi une pierre, à l'aide de laquelle on peut confectionner des pavés ayant la dureté et l'aspect de ceux provenant des meilleures carrières. Les déchets de la taille peuvent servir à l'empierrement des routes.

Un des grands avantages de ce genre de pavés consiste dans la propriété qu'ils ont de ne pas se polir.

Ces pavés, dont le coût est de 10 à 15 p. 100 inférieur aux pavés ordinaires, ont été expérimentés avec succès, entre autres, à Paris ; aussi plusieurs établissements belges en ont-ils commencé la fabrication.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

BLANCHIMENT DE LA PAILLE POUR FAIRE DU PAPIER.

MM. Champagne et Rouvez emploient le procédé, suivant, pour blanchir les pailles ordinaires et les transformer en une belle pâte ordinaire propre à la fabrication des papiers blancs pour l'impression des journaux. Ils mettent dans

une cuve 20 kilog. de sel de soude, 5 kilog. de sel de cuisine, le tout mélangé d'une quantité d'eau suffisante et porté à ébullition par la vapeur, jusqu'à ce que la dissolution soit complète.

Alors ils jettent dans le liquide 100 kilog. de paille ; on ferme la cuve avec un couvercle et on fait arriver le courant de vapeur pour porter de nouveau le liquide à l'ébullition pendant sept heures et demie. Au bout de ce temps, la paille est suffisamment débouillie ; on l'enlève, on la lave, on la porte aux défileurs pour la réduire en fils minces. On la passe ensuite à l'action légère du chlore, après quoi, on l'expose à un lavage complet. Ainsi préparée, la pâte de paille peut être mélangée à des chiffons ou même employée seule pour la fabrication des papiers. Pour le papier des journaux, on mélange 60 parties de pâte de paille et 40 parties de pâte de chiffons en coton. (*Moniteur.*)

DISTILLERIES AGRICOLES.

Le secrétaire perpétuel de la Société Impériale et centrale d'agriculture a reçu de M. Champonnois (1) une note qui établit qu'en 1863, le nombre des distilleries s'est accru de 50 p. 100, tant en France qu'à l'étranger. 450 usines fonctionnent aujourd'hui ; elles emploient 600,000,000 kilog. de betteraves récoltées sur 13,000 hectares de terre représentant un assolement de 45 à 60,000 hectares. Elles produisent 420,000,000 kilog. de pulpe et fournissent 8,500,000 rations de 50 kilog., qui permettent d'engraisser 56,000 animaux de gros bétail en 150 jours. La quantité de fumier produit est de 336,000 tonnes de 1,000 kilog., 0,80 du poids de la pulpe. Les 600,000,000 kilog. de betteraves donnent, à 4 p. 100, 240,000 hectolitres d'alcool, valant, à 50 francs l'hectolitre brut, 12,000,000 francs.

(1) Dans le Vol. IX de la *Publication industrielle*, nous avons donné le dessin et la description d'une distillerie agricole du système de M. Champonnois.

SOMMAIRE DU N° 166. — OCTOBRE 1864.

TOME 28°. — 14^e ANNÉE.

Excursions industrielles. — Visites dans les usines et manufactures. — Perfections apportées dans les différentes industries (1 ^{er} article). . .	169	Scie circulaire, à bane mobile, pour trancher les rails de longueur. . .	198
Procédés d'évaporation et de cristallisation des solutions salines, par M. Astruc	179	Four circulaire continu pour l'étendage du verre à vitre, par M. Hutter. . .	207
Machine à laver le linge, commandée par un manège adhérent, par M. Camus	191	Régulateur de pression des gaz, par M. Leffingwell	211
Machine à fouler les draps et autres tissus, par MM. Schneider, Legendre, Martinot et C ^{ie}	194	Régulateur à pendule conique et à cadres mobilisateurs de la valve, par M. Winder.	212
Feutres ou tissus, genre Utrecht, à dessins indestructibles, unis ou de couleurs diverses, par MM. Trotry-Latouche frères.	195	Machine à vapeur rotative et pompe, par M. Adancourt	214
Pelle en tôle de fer, par MM. Journet frères	197	Moteur à vapeur. — Condenseur par surface, par M. Milesi	215
		Machine à sécher et à ramener les étoffes de toutes espèces, par M. Tulpin . . .	217
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . .	218

EXCURSIONS INDUSTRIELLES

VISITES

DANS LES USINES ET MANUFACTURES

PERFECTIONNEMENTS

DANS LE LAVAGE ET LE DÉGRAISSAGE DES LAINES

(DEUXIÈME ARTICLE)

En s'adonnant d'une manière toute particulière à la construction des machines et métiers propres à la filature et au tissage, M. Pierrard a pu y apporter des améliorations utiles qui ont été appréciées par les filateurs et les peigneurs de laine. Pour bien se rendre compte des conditions à remplir, et en même temps pour montrer aux fabricants les résultats du travail, il a voulu monter, dans ses propres ateliers, toute une série de machines qui fonctionnent et servent de spécimens.

C'est ainsi qu'il a formé un lavage et un dégraissage mécanique qui est un véritable modèle en ce genre, d'autant plus qu'il a eu le soin d'étager les appareils, pour que les bains puissent aisément communiquer de l'un à l'autre, sans perte de temps, et avec une économie notable dans la consommation du savon, économie d'autant plus grande que l'on emploie des eaux plus pures. Cette disposition, pour laquelle il avait pris, en 1853, un brevet qui est aujourd'hui périmé (1), n'a pas tardé à être adoptée et à se répandre dans un grand nombre d'établissements. Nous ne tarderons pas à la publier dans son ensemble, comme déjà nous avons donné les systèmes détachés des appareils proposés.

L'atelier de dégraissage de M. Pierrard, destiné à travailler 1000 à 1200 kilog. de laine par jour, se compose généralement de :

Une machine propre à dégrossir ou détacher les pailles et autres ordures ;

(1) En origine, le constructeur n'attachait peut-être pas toute l'importance que l'on a reconnue plus tard à ce système perfectionné. S'il avait donné suite à son privilège, il en aurait profité très-largement par les primes qui lui auraient été versées.

Trois paires de cylindres étagés et leurs bacs à eaux de savon chauffées ;

Une cuve à dissoudre le savon noir ;

Un réservoir et une grande cuve à purifier l'eau de lavage (1) ;

Deux ou trois machines à sécher, selon le système en usage.

Il y a des fabricants qui appliquent le loup ou la machine à détacher les pailles après le dégraissage ; d'autres, comme chez M. Pierrard, préfèrent avec raison l'employer avant cette opération, afin de ne pas conduire les plus grosses ordures dans les bacs, il en résulte une petite économie de savon.

On a fait beaucoup de tentatives pour le séchage des laines dégraissées qui contiennent encore, après la pression des cylindres, près de 28 à 36 0/0 d'eau, suivant la puissance des presses ; il faut ordinairement en extraire 20 0/0, pour pouvoir les carder, après les avoir huilées à 2 ou 3 0/0. Cette opération ne paraît pas jusqu'ici avoir atteint le degré de perfection qu'on en espérait. M. Pierrard a exécuté de grands tambours cylindriques à jours, qui tournent rapidement et produisent le résultat désirable ; mais ils exigent une assez grande force motrice.

Un ingénieur de mérite, ancien élève de l'École des arts et métiers, et directeur du bel établissement de MM. Dauphinot, qu'il a eu l'obligeance de nous faire visiter dans tous ses détails, nous a montré la machine à sécher qu'ils ont appliquée chez eux, et qui est de l'invention de M. Pasquier, mécanicien à Reims.

Cette machine se compose d'une longue toile métallique sans fin, sur laquelle on étale la laine après son dégraissage, et qui se meut horizontalement dans une grande caisse fermée, en passant successivement sur six ventilateurs à ailettes, animés d'un mouvement de rotation très-doux.

La laine peut être séchée complètement à la sortie de la machine Pasquier, mais on la ramène à contenir 20 0/0 d'humidité, y compris le graissage pour la travailler plus facilement.

Dans cet état, elle est portée directement aux cardes et ensuite aux étirages, puis de là, elle va, dans certains établissements, directement à la peigneuse, puis à d'autres étirages, et enfin à la *lisseuse* qui la débarrasse des graisses, tandis que dans d'autres, après un seul étirage suivant le cardage, elle est passée directement à la lisseuse, et subit de nouveaux étirages avant d'être peignée.

(1) Chez M. Pierrard, les eaux sont épurées avec du sulfate de soude que l'on fait dissoudre préalablement dans un hectolitre d'eau ; c'est cette liqueur que l'on verse ensuite dans la cuve. La quantité que l'on emploie est de 10 à 12 kilog. par jour.

Cette différence de travail vient de ce que dans les établissements, qui préparent et peignent leurs laines pour leur propre filature, on ne tient pas, comme les fabricants qui peignent à façon, à les lustrer aussi parfaitement que ces derniers, qui cherchent nécessairement à parer leurs produits le mieux possible ; mais en compensation, ils y trouvent une plus grande production à la peigneuse, soit environ 8 0/0.

CARDES ET PRÉPARATIONS POUR LE PEIGNAGE.

On sait que le cardage est devenu l'opération préparatoire indispensable pour le peignage des laines. En Angleterre, M. Lister en a fait l'objet d'une patente qui lui a été très-fructueuse, en ce qu'il faisait payer, nous a-t-on dit alors, 10 centimes environ par kilog. de laine, qui était ainsi préparée pour être peignée. M. Seillière, de regrettable mémoire, avait, vers la même époque, pris un brevet en France pour cette application, dont il aurait pu tirer aussi, sans doute, un bon profit, si la mort n'était venue le saisir au moment de sa prospérité (1).

Les cardes employées à cet usage ont subi de véritables perfectionnements depuis cette nouvelle application, et ne vont pas tarder à en recevoir encore, comme nous avons pu en juger tout récemment.

D'abord, pour arriver à leur faire produire plus de travail, on les a rendues doubles dans un grand nombre d'établissements. Déjà, dans la filature de coton, on a proposé, depuis plusieurs années, l'emploi d'un tel système, et, comme on se le rappelle peut-être, nous avons donné, dans le XIII^e vol. de notre *Publication industrielle*, les dessins d'une belle carde double à coton que nous avons relevée à l'Exposition régionale de Rouen, en 1859.

Les cardes doubles pour la laine peignée sont de deux espèces : ou on donne aux deux tambours le même diamètre, et, par suite, le même nombre de cylindres, ou bien, on fait le premier tambour, qui se trouve près des alimentaires, d'un diamètre plus petit, et, par conséquent, il est entouré de moins de cylindres, ce qui simplifie la construction et en diminue le prix de revient. Ce système de cardage double économise la main-d'œuvre, en réduisant le nombre d'ouvrières chargées de les alimenter.

En donnant à chaque carde 1^m,10 de largeur de table, on arrive aujourd'hui, dans quelques usines bien dirigées, à n'employer que

(1) Son associé, M. Schedecker, est décédé quelques années plus tard, et son frère, M. Ernest Seillière, vient également de mourir à un âge très-peu avancé. On regrette vivement la perte de tels industriels qui, devenus des manufacturiers des plus importants et des plus honorables, ont rendu de véritables services à leur pays.

deux femmes pour trois cardes ; la quantité de laine cardée varie de 30 à 35 kilog. par jour. Ce n'est pas bien considérable, surtout si l'on remarque que l'alimentation n'est pas toujours faite avec toute la régularité désirable.

M. Pierrard s'est beaucoup préoccupé de ce sujet, et, après divers essais, il est arrivé, dans ces derniers temps, à exécuter un mécanisme, qui est un véritable *alimenteur automatique* pouvant fournir la laine en égale quantité et en couche régulière aux cylindres de la carde, et remplaçant ainsi complètement le travail manuel. Nous serons heureux de décrire prochainement un tel système, qui peut être regardé comme la dernière perfection apportée aux cardes en général, auxquelles, d'ailleurs, il est susceptible de s'appliquer (1).

Une machine, que nous regrettons de ne pas voir plus répandue dans les fabriques de laine peignée, est le système de *démêloir* imaginé par M. Pierrard, et qui est, selon nous, un complément utile de la préparation au peignage. Cette machine a pour but de redresser les filaments sans les casser, en opérant graduellement l'étirage. Elle est suivie d'une autre analogue, qui forme également, en le complétant, un étirage successif, et rend les filaments de laine parfaitement parallèles. On a su tirer un fort beau parti de ces machines dans l'établissement que nous avons visité.

C'est seulement en sortant de ces dernières préparations, que la laine est regardée comme entièrement propre à être peignée. Dans le plus grand nombre d'usines existantes aujourd'hui, elle est apportée, en rubans, aux peigneuses mécaniques qui sont généralement du système Heilmann, dont le succès est devenu européen (2), puis à des doubleuses qui donnent aux mèches ou aux rubans la force et la grosseur voulues, pour être ensuite livrés directement à la filature, lorsque le manufacturier est, à la fois, peigneur et filateur, comme MM. Villeminot et C^{ie}, MM. Dauphinot, etc.

Dans quelques établissements spéciaux, comme celui de MM. Holden et C^{ie}, dans lequel on peigne à façon sur une vaste échelle, on a conservé le système de *peigneuses* qui portent le nom de leur inventeur, M. Lister, et qui diffèrent essentiellement des précédentes.

(1) La deuxième partie du *Vignole des Mécaniciens* donne, dans le chapitre spécial consacré aux proportions de tous les genres de cylindres employés dans la mécanique, les différents modes de constructions des tambours de cardes, et montre que celui qui est actuellement le plus en usage, c'est le tambour en bois monté sur des croisillons en fonte.

(2) Les principes élémentaires de ces peigneuses ont été donnés avec beaucoup de détails dans le 1^{er} vol. du *Génie industriel*, qui, nous le croyons, est la revue périodique dans laquelle on trouve, pour la première fois, la publication de cette ingénieuse invention de M. Heilmann.

Il y a aussi des établissements qui ont conservé les peigneuses circulaires, connues sous le nom de *peigneuses Collier*, telles qu'elles ont été publiées dans le III^e volume de notre Recueil industriel ; mais plusieurs industriels leur ont fait subir des modifications plus ou moins importantes.

A Roubaix, on fait usage d'une peigneuse circulaire horizontale, qui est alimentée par un grand nombre de chargeuses, de sorte que l'on arrive à lui faire produire beaucoup de travail ; on a ainsi une économie de métiers et de place.

Selon le mode de travail adopté par les manufacturiers, comme aussi la nature des laines qu'ils emploient, on produit avec les peigneuses mécaniques des quantités assez variables. Ainsi, nous avons vu que dans telle usine, qui cherche avant tout à livrer de belles marchandises, on fait produire à la peigneuse Heilmann, seulement 28 à 30 kilogrammes de peigné par journée de 13 heures, en laine d'Australie, et 35 kilogrammes en laine de Champagne ; tandis que dans telle autre, qui travaille pour elle-même, on arrive à lui faire produire en moyenne jusqu'à 45 kilogrammes par jour.

DES LISSEUSES. — Au sujet des lisseuses mécaniques qui, dans tous les cas, sont indispensables dans un établissement de peignage bien monté, M. Pierrard vient d'en établir une nouvelle dans des proportions beaucoup plus considérables que toutes celles qu'il avait exécutées jusqu'ici, et qui donne des résultats avantageux. Nous nous réservons de les faire connaître bientôt, en publiant cette machine importante avec tous les détails qu'elle comporte.

PERFECTIONNEMENTS DANS LA FILATURE DE LA LAINE.

La laine peignée subit encore, avant d'être filée, plusieurs opérations successives, qui se font à la filature même, et sur des métiers dits de préparation, que l'on connaît particulièrement sous les noms de *défeutres*, de *bobinoirs* et de *réunisseuses*. Après avoir publié, dans le IV^e volume, les premières machines employées à ce sujet, nous avons récemment indiqué les modifications importantes qu'elles ont subies dans ces dernières années. Nous n'avons donc rien à ajouter de ce côté, puisqu'il suffit de se reporter aux derniers volumes parus de notre Recueil industriel.

Quant au métier à filer, proprement dit, après le mull-jenny, qui est en usage dans la plus grande partie des filatures existantes, nous devons parler, d'une part, du *self-acting*, que l'on a commencé à appliquer dans quelques grands établissements, et en second lieu, du métier continu d'une invention toute récente, due à M. Fostier, habile filateur du Nord.

Nous n'avons pas encore vu pour la laine des self-acting de 1000 à 1200 broches, comme on en a exécutés pour le coton, en Alsace, et en Normandie ; mais, cependant, MM. Stehelin et Schlumberger en construisent de 6 à 800 broches, qui fonctionnent dans de très-bonnes conditions ; c'est ainsi que sont montés ceux de la grande filature de MM. Gilbert et Ohl. On arrive à faire produire à ces métiers 3000 à 5200 mètres de longueur de fil, dans les numéros fins ; par journée de 12 à 13 heures et par chaque broche tournant à la vitesse de 4300 à 4500 tours par minute (1).

Chez MM. Dauphinot, un fileur conduit deux métiers de 600 broches placés en regard l'un de l'autre, avec quatre rattacheurs que l'on paie 2 fr. par jour, et deux apprentis à 1^r,25 ou 1^r,50.

L'application de ces métiers peut être regardée comme une amélioration très-grande introduite dans la filature mécanique de la laine peignée, puisqu'elle permet de produire plus, avec une économie notable dans la main-d'œuvre. Aussi, elle ne peut craindre aujourd'hui d'autre concurrence que celle du métier Fostier, dont on espère des merveilles, d'après les expériences faites sur le modèle d'essai de 15 broches, qui existe chez l'inventeur ; MM. Pierrard, chargés exclusivement de la construction de ce système, font venir ce modèle dans leurs ateliers pour l'étudier et l'exécuter sur une bonne échelle, dans les proportions convenables et avec le nombre de broches nécessaires. Dans cette situation, nous ne pouvons rien dire maintenant de ce nouveau métier ; mais nous ne manquerons pas, dès qu'il sera établi et qu'il fonctionnera, d'en instruire nos lecteurs.

Il ne paraît pas que les self-acting aient pu se répandre jusqu'ici avec quelque avantage dans la filature de la laine cardée, où ils sont beaucoup plus difficiles à appliquer, à cause de la nature même des filaments qui sont, comme on sait, très-courts. Cependant, depuis quelque temps, on en fait des essais chez un manufacturier bien connu et de la plus grande honorabilité, M. Ronnet, ancien maire de Pont-Maugis, que nous regardons comme l'un de nos filateurs les plus éclairés, cherchant à se mettre constamment à la hauteur des progrès.

Ajoutons à ce sujet que l'on doit à un inventeur des Ardennes, M. Virmout, la disposition d'un nouveau métier à filer la laine cardée,

(1) On compte encore, dans la filature de la laine, en général, les numéros des fils par échevettes d'une longueur de 700 mètres. Nous sommes étonnés que dans une fabrication qui a fait tant de progrès en France, et qui ne le cède certainement à aucun autre pays, on n'ait pas adopté le numérotage métrique, comme dans la filature du coton où l'on a pris pour base le kilogramme et le mètre. Ainsi, le n° 1 correspond à un fil dont la longueur de 1000 mètres pèse un demi-kilogramme et, par conséquent, le n° 100 correspond à celui qui a 100 mille mètres de longueur, et qui ne pèse également qu'un demi-kilogramme.

que nous espérons pouvoir publier dès qu'il nous sera possible d'en recueillir les bons résultats.

Avec les métiers continus, comme ceux que l'on exécute chez M. Pierrard, on arrive à filer des numéros très-élevés, des 180 à 200. On n'atteint pas un tel résultat chez les filateurs anglais, qui n'emploient que des self-acting avec lesquels on file généralement des n^{os} 30 à 40. Il en résulte qu'ils ne peuvent, en général, fournir ces tissus si fins et légers, ces mousselines soyeuses et si belles que l'on recherche tant en France, et qui sont depuis quelques temps très-demandées aux États-Unis.

TISSAGE MÉCANIQUE.

La fabrication des tissus de laine, en tout genre, est en pleine prospérité, à Reims principalement. On en expédie depuis deux ans en Amérique des quantités considérables. Aussi, on est loin de dire aujourd'hui que le traité de commerce ait été nuisible à cette industrie, qui, nous ne craignons pas de le répéter, soutient parfaitement la concurrence avec l'Angleterre.

L'introduction des métiers mécaniques, dans cette fabrication, a permis d'augmenter la production dans une très-grande proportion. Et l'on voit maintenant à Reims un grand nombre d'établissements où ces métiers se comptent par centaines. Il faut dire que l'on est arrivé à construire de tels métiers à des prix extrêmement réduits, et fonctionnant dans de très-bonnes conditions. Ainsi, il n'est pas rare de les voir donner 120 à 150 coups par minute, quand ils ont 1^m,10 de largeur intérieure, et qu'ils font des étoffes unies.

Chez MM. Lelarge et Auger, et dans d'autres établissements analogues, où l'on fabrique particulièrement des tissus droits, dont la chaîne est en laine peignée, et la trame en laine cardée, on produit jusqu'à 50 à 52 mètres de longueur d'étoffe par jour, en n^o 83 à 86 chaîne, et n^o 25 ou 26 trame. Et sur des métiers de grande largeur de 1^m,80 à 1^m,90, on arrive à 18 et 20 mètres.

Pour les jolis mérinos croisés, comme ceux que l'on fabrique chez M. Robert, jeune et intelligent fabricant, établi depuis peu d'années, on produit sur les métiers étroits de 1^m,10, en moyenne 10 mètres par jour en n^o 86 chaîne, et n^o 114 à 116 trame. Les fils de chaîne n^o 86 coûtent ordinairement 13^f,50 à 14 fr. le kilogramme.

À l'établissement de MM. Dauphinot, où nous avons compté jusqu'à 106 métiers mécaniques dans une même salle, on a eu le soin de les placer symétriquement sur deux rangs parallèles et se regardant, de façon à ce qu'une femme puisse en conduire deux, sans se déplacer autrement qu'en se retournant. Cette disposition a permis

de réaliser une assez grande économie sur la main-d'œuvre, tout en donnant, cependant, une bonne journée aux ouvrières. Cet établissement les paie habituellement aux pièces, c'est-à-dire, en proportion de la quantité de tissus fabriqués. Ainsi, pour les métiers à tisser les mérinos, de 1^m, 10 de largeur, une femme reçoit 3 centimes par mille duites, ou si l'on veut, par mille coups de battant ou de passage de la navette. A ce compte, une ouvrière habile, qui sait bien surveiller ses métiers, de manière à ce qu'ils s'arrêtent le moins possible, peut gagner 3 fr. 60 à 4 fr. par jour ; parce que chaque métier ne doit pas battre moins de 60 à 65 mille coups dans sa journée. Nous donnons, à la fin du XV^e volume de la *Publication industrielle*, les dessins et la description détaillée des métiers en usage aujourd'hui pour le tissage des mérinos.

On sait que ces tissus doivent recevoir, avant d'être livrés au commerce, une opération assez délicate que l'on appelle *épeutissage*, laquelle consiste à égaliser les surfaces, en enlevant les boutons et l'espèce de peluche qui les couvre. On doit, à ce sujet, un outil très-ingénieux à M. David, qui, nous a-t-on dit, a gagné une fortune considérable par l'exploitation de cet instrument, pour lequel il s'est fait breveter en 1847.

Depuis que cet épeutisseur est dans le domaine public, il a subi plusieurs modifications, qui l'ont fait répandre encore davantage et qui ont été l'objet de brevets de perfectionnement pris, soit par M. David lui-même, soit par d'autres mécaniciens.

Mais le plus intéressant, c'est que M. David est parvenu à construire depuis peu une machine automatique, avec l'application de son épeutisseur perfectionné et, par suite, à en faire le sujet d'un nouveau privilège qu'il exploite d'une manière très-avantageuse. Il nous a été permis de voir l'une ces machines à épeutir, qui fonctionne, en effet, dans de très-bonnes conditions et que les auteurs ne vendent pas, mais louent seulement aux tisserands à raison de 1000 francs par année. Il suffirait donc du placement d'une centaine de machines semblables pour avoir un revenu annuel de 100,000 fr.

L'épeutisseur est, selon nous, une de ces inventions utiles et heureuses qui, comme les peigneuses-Heilmann, les turbines-Fourneyron, les centrifuges de Cail, les manomètres-Bourdon, les injecteurs-Giffard, etc., ont été réellement fructueuses à leurs auteurs et sont citées dans le monde industriel comme encouragements aux inventeurs.

Quand on sait que chacune de ces inventions n'a pas rapporté moins de plusieurs millions en quelques années, on se demande comment il serait possible de rétribuer les auteurs de découvertes

aussi importantes, en admettant qu'on voulût bien les reconnaître, si, suivant les idées émises par quelques libres penseurs et que récemment un illustre savant n'a pas craint de traiter d'utopies, si, disons-nous, on supprimait le monopole momentanément accordé aux inventeurs, c'est-à-dire, la loi sur les brevets d'invention ! L'État a donné, il est vrai, une rente de 10,000 francs, distribuée en deux parts, aux auteurs du daguerréotype ; mais qu'est-ce qu'une telle récompense à côté des bénéfices que réalisent les artistes qui, ayant apporté des améliorations à cette merveilleuse découverte, ou en ayant fait des applications heureuses, gagnent annuellement quatre à cinq fois plus, en vertu du privilège même qu'ils ont acquis ?

LOI RUSSE DU 11 JUILLET 1864

CONCERNANT LE DROIT DE PROPRIÉTÉ DES DESSINS ET DES MODÈLES

DESTINÉS A LA REPRODUCTION DANS LES FABRIQUES, USINES ET AUTRES
ATELIERS INDUSTRIELS (1).

ART. 1. — L'inventeur d'un dessin ou d'un modèle destiné à la reproduction, dans les fabriques, usines et autres ateliers industriels, peut se faire garantir, pour un temps déterminé, le privilège d'employer et d'utiliser son invention. Est admis à jouir du même privilège, celui qui, par une voie légale, est devenu propriétaire des dessins ou modèles constituant l'invention.

a. Les étrangers sont tenus de remplir les prescriptions de cette loi, s'ils veulent jouir du privilège de l'exploitation de leurs dessins ou de leurs modèles.

b. Les dessins ou modèles composés dans les fabriques ou les usines par leurs dessinateurs ou modeleurs, sont regardés, en règle générale, comme la propriété du fabricant, ou du propriétaire de l'usine.

ART. 2. — Pour obtenir la propriété exclusive de dessins ou de modèles pour un temps déterminé, l'inventeur ou celui qui est devenu

(1) Nous devons à M. Michel Popoff, ingénieur à Saint-Petersbourg, la communication suivante, que nous a transmise notre obligeant collègue, M. Eugène Burel, ingénieur civil.

légalement propriétaire de l'invention, doit faire le dépôt légal avant de donner de la publicité à son invention, par la mise en vente ou l'exploitation des objets qui la reproduisent.

ART. 3. — Le dépôt est soumis aux formalités suivantes :

On doit adresser une pétition sur papier timbré au ministère des finances, section des manufactures et du commerce, à Saint-Petersbourg, ou à la même section de ce ministère, à Moscou. La pétition doit être accompagnée d'un exemplaire du dessin ou d'un dessin du modèle en double expédition.

La pétition doit spécifier si le demandeur est l'inventeur lui-même ou seulement le propriétaire de l'invention d'un autre.

a. Le ministre des finances peut permettre, s'il le juge nécessaire, de faire le dépôt dans d'autres sections de son ministère.

ART. 4. — La pétition est transcrite sur un registre spécial.

Sur les deux exemplaires déposés, on inscrit :

- 1° Le numéro du registre ;
- 2° Le prénom, le nom et l'adresse du pétitionnaire ;
- 3° La date du dépôt des dessins ou modèles ;
- 4° La durée du privilège demandé.

L'un des exemplaires reste au ministère ; l'autre, portant la signature ministérielle et le sceau du Gouvernement, est délivré au titulaire avec un certificat constatant son privilège. Ce certificat est délivré sur papier libre.

ART. 5. — Le dépôt d'un dessin ou d'un modèle, qui ne constituerait pas une nouveauté, est nul de plein droit, et de nul effet.

Sont considérées comme n'ayant pas le caractère de la nouveauté :

a. Toute contrefaçon ou imitation d'un produit étranger livré au commerce.

b. Toute reproduction complète ou partielle d'un dessin ou d'un modèle déjà déposés, de même grandeur, amplifiée, ou réduite, sans distinction de la matière employée. Ce qui, en outre, constitue une contrefaçon.

c. N'est pas considérée comme contrefaçon, la reproduction en effigie d'un objet de sculpture, soit par la peinture ou le dessin et leurs analogues, soit en impressions sur étoffes, soit par l'industrie textile et réciproquement.

ART. 6. — Les dessins, croquis, modèles ou échantillons sont conservés à Moscou au département des manufactures. A l'expiration de l'année qui commence le jour du dépôt, chacun peut aller consulter les pièces déposées.

a. Le titulaire du privilège peut demander que les pièces déposées soient tenues au secret pendant un temps plus long, mais qui ne peut excéder trois ans.

ART. 7. — Tous les ouvrages, qui reproduisent le dessin ou modèle privilégié, devront porter, dans un endroit apparent, au moyen d'un cachet, d'un timbre ou d'un plomb, une *marque de fabrique* conforme au modèle arrêté par le ministre des finances. Cette marque indiquera la date de l'expiration du privilège.

ART. 8. — Chaque fois que le propriétaire d'un dessin ou modèle transmet son droit à sa propriété exclusive, il doit en donner avis à la section des manufactures et du commerce, ou à la section du conseil des manufactures à Moscou, suivant le lieu où le dépôt a été fait. Cette transmission est enregistrée et, en outre, notée sur les exemplaires conservés par l'État.

ART. 9. — Le privilège date du jour du dépôt et sa durée est de *un à dix ans*, suivant le désir du pétitionnaire.

ART. 10. — Les droits perçus par l'État sont proportionnels à la durée du privilège et à raison de *cinquante kopeks par an* (deux francs).

ART. 11. — Ces droits se paient en faisant le dépôt et s'appliquent aux revenus de l'Empire.

ART. 12. — Quiconque appose sur ses produits *une marque de fabrique* du modèle adopté (art. 7), sans avoir préalablement fait le dépôt en se conformant aux articles 3 et 4, est passible d'une amende qui ne peut excéder *cinquante roubles*.

ART. 13. — Toute contrefaçon d'un produit breveté est passible d'une amende de *50 à 200 roubles*.

ART. 14. — Sans préjudice de l'amende énoncée en l'art. 13, le propriétaire privilégié du dessin ou du modèle contrefait, a le droit de poursuivre son contrefacteur en dommages et intérêts pour le préjudice porté à son exploitation.

Suivent deux articles fixant la procédure en la matière et qui a lieu dans la forme ordinaire.

MACHINE D'ALIMENTATION POUR RÉSERVOIR

EN USAGE SUR LE RÉSEAU CENTRAL, CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

(PLANCHE 368, FIGURES 1 A 4)

On sait que sur les chemins de fer, il existe, aux stations principales, environ tous les 25 kilomètres, des réservoirs d'eau destinés à l'alimentation du tender des locomotives, par l'intermédiaire d'appareils désignés sous les noms de *grues-applique*, si elles sont appliquées directement au réservoir, ou de *grues à colonne*, quand elles en sont éloignées, et que pour se trouver à la hauteur convenable, leur col fixe au tournant se trouve monté, en effet, au sommet d'une colonne en fonte (1).

Les réservoirs, qui distribuent l'eau à ces grues, et dont la contenance peut varier de 50 à 500 mètres cubes, sont le plus ordinairement alimentés par de petites pompes à vapeur qui élèvent l'eau du puits, du ruisseau ou de la rivière la plus voisine.

L'installation d'une prise d'eau de ce genre consiste, en général, en une machine à vapeur horizontale fixe ou locomobile actionnant, lorsque l'aspiration ne dépasse pas cinq mètres de hauteur, une pompe également horizontale aspirante et foulante, à double effet, ou actionnant deux pompes verticales aspirantes et élévatoires, lorsque l'aspiration dépasse 5 mètres de hauteur.

Pour les points de petite ou de moyenne consommation d'eau, une machine de 3 à 4 chevaux, marchant à 5 atmosphères de pression, à la vitesse de 60 révolutions par minute, retardée pour les pompes dans le rapport de 1 à 3, de telle sorte que son piston ne donne que 20 coups par minute, peut élever dans les réservoirs environ 15 à 20 mètres cubes d'eau à l'heure, quantité parfaitement suffisante dans ce cas.

La machine représentée par les fig. 1 à 4, de la pl. 368, est destinée à une alimentation un peu plus importante, et elle est disposée pour actionner directement la pompe élévatoire, c'est-à-dire, sans intermédiaire de roues d'engrenages retardant la vitesse du piston de la

(1) Dans les vol. XXIII et XXIV de cette Revue, nous avons donné les dessins de plusieurs grues de ce genre. Dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, nous avons aussi consacré un long article aux divers appareils d'alimentation en usage dans les pays tempérés et dans les pays froids.

pompe (1), de sorte que ce dernier est animé du même nombre de pulsations que le piston du cylindre à vapeur.

La fig. 1 est une section longitudinale, faite suivant l'axe des deux cylindres, dont se compose la machine ;

La fig. 2 est un plan général, partie vue extérieurement, et partie en section faite au-dessous du corps de pompe ;

La fig. 3 est une section transversale passant par l'axe du jeu arrière des clapets de la pompe, suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 4 est une seconde section transversale, faite suivant la ligne 3-4, par les tuyaux d'aspiration et de refoulement.

On voit que dans cette machine, le cylindre moteur A, dont le piston *a* reçoit l'action de la vapeur venant du générateur, se trouve placé dans le même axe et fixé sur le même bâti ou plaque d'assise B, que le corps de pompe C.

La même tige *b*, en effet, relie le piston *c'* à celui *a*, et est prolongée en traversant le fond du cylindre à vapeur, pour s'assembler avec la bielle à fourche D, montée sur le coude de l'arbre F, muni des deux volants régulateurs V et V'.

Le tiroir de distribution de la vapeur dans le cylindre est conduit, comme de coutume, par un excentrique *c* calé sur l'arbre F, et le piston de la pompe alimentaire *d*, appliqué contre le cylindre (fig. 2), est commandé par un petit bras *e* forgé avec le boulon d'attache de la bielle et de la tige du piston du cylindre à vapeur.

Le diamètre de celui-ci est de 0^m,210 et la course du piston de 0^m,300. Le diamètre intérieur du corps de pompe n'est que de 0^m,180 et la course de son piston est naturellement la même que celle du piston à vapeur.

L'aspiration a lieu par le tuyau G (fig. 4), qui débouche dans la boîte B' fondue avec la plaque d'assise B; cette boîte reçoit sur deux bords circulaires dressés les deux tubulures C', qui font partie du corps de pompe, et dans lesquelles s'ouvrent et se ferment alternativement, sous l'impulsion du piston, les deux clapets d'aspiration *f* et *f'*, qui reposent sur un double grillage à bord arrondi, ménagée de fonte à cet effet avec la boîte B'.

L'eau aspirée dans le corps de pompe est refoulée dans le réservoir d'air R, en soulevant alternativement les deux clapets supérieurs *g* et *g'* disposés de chaque côté du piston, directement au-dessus des clapets de refoulement.

(1) Dans les volumes XXI et XXII, on trouvera deux machines de ce genre, l'une de MM. Lebrun et Lévêque, et l'autre de M. Weinberger ; dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, nous avons aussi donné le dessin exact d'une pompe à vapeur à action directe, construite par MM. Lebrun et Lévêque.

Le réservoir d'air a 0^m,350 de diamètre intérieur, et 1^m,50 de hauteur; sa partie supérieure, de forme sphérique, est fermée par un bouchon, et sa base, divisée en deux branches fondues avec des brides, est boulonnée sur le corps de pompe; il est muni d'un niveau d'eau et de deux ouvertures fermées par les bouchons en fonte *h*, disposés au-dessus des clapets de refoulement, afin de pouvoir, en les ouvrant, visiter et réparer, au besoin, ces clapets.

Le constructeur a encore fait venir de fonte avec ce réservoir deux tubulures, l'une pour recevoir la bride du tuyau de refoulement *H* (fig. 4), et l'autre le petit tube *I* destiné à établir une communication entre le réservoir d'air et le tube d'aspiration, par la boîte *B'*, lorsqu'on ouvre son robinet *I'*; cette manœuvre est nécessaire pour amorcer la pompe, lorsqu'on commence à mettre la machine en marche.

Les clapets d'aspiration, comme ceux de refoulement, sont formés d'un disque en caoutchouc, monté à charnières, sur une traverse ménagée au milieu du grillage du siège, et la pièce en bronze qui la fixe sert en même temps, au moyen de deux volets inclinés *i* (fig. 3), à limiter leur ouverture. Comme à la culotte du réservoir, des ouvertures fermées par les bouchons *h'* sont pratiquées dans les tubulures *C'* du corps de pompe, au-dessus des clapets d'aspiration, afin de pouvoir les visiter aisément, sans rien démonter.

Des robinets *r* (fig. 2) sont, en outre, appliqués à la base de ces tubulures, pour vider complètement le corps de pompe, dans le cas d'un arrêt devant se prolonger.

VERNIS PRÉSERVATEUR DES BOIS ET DES MÉTAUX

Par MM. **CHAUMONT** père et **C^{ie}**.

Ce vernis a pour base les bitumes, les goudrons, le galipot, l'arcanson, le brai sec et autres matières résineuses. Et, comme dissolvant, le sulfure de carbone, en raison de son insolubilité absolue dans l'eau et de son action oxyfuge sur les métaux.

Suivant la qualité de la matière bitumineuse, ce vernis se compose de :

100 parties de bitume ;

100 à 80 parties de sulfure de carbone.

S'il s'agit de goudron, on prend 300 parties de goudron et 100 parties de sulfure de carbone. Le traitement se fait à froid et s'effectue de la manière suivante :

On verse le bitume, le goudron, le galipot, l'arcanson, le brai sec ou la matière résineuse dans un cuvier ou réservoir; on jette dessus le sulfure de carbone et on ferme hermétiquement le réservoir pour empêcher l'évaporation du sulfure.

Le sulfure de carbone exerce son action dissolvante sur la matière bitumineuse, et dans l'espace de 12 à 24 heures, la dissolution est effectuée. On ouvre alors le réservoir, et le vernis est prêt à être employé.

GÉNÉRATEURS DE VAPEUR

CHAUDIÈRE EN FONTE FORMÉE PAR LA RÉUNION DE SPHÈRES CREUSES

Par M. J. HARRISON, de Philadelphie (États-Unis)

Dans la séance du 5 mai 1864, de l'*Institution des ingénieurs-mécaniciens*, présidée par M. J. Ramsbottom, M. C.-F. Beyer, de Manchester, a donné communication d'un mémoire de M. Zerah Colburn, de Londres, relatif à un système de chaudière en fonte, de l'invention de M. J. Harrison.

Le mémoire de M. Colburn présente un véritable intérêt, non-seulement au point de vue de la description qu'il donne du système de M. Harrison, mais encore par les considérations qui précèdent cette description et les renseignements techniques qui la suivent.

Nous allons donner, d'après le journal anglais, *The engineer*, une traduction de cet intéressant mémoire.

EXPOSÉ.

L'importance de la vapeur à haute pression, au point de vue de l'économie de la machine à vapeur, était reconnue depuis longtemps. En 1804, Trevithick faisait fonctionner une machine à une pression de 5 atmosphères $\frac{1}{3}$, pression excessive pour cette époque. Son contemporain américain, Oliver Évans, publia un ouvrage l'année suivante, dans lequel il conseillait une pression encore plus forte, c'est-à-dire, de 10 atmosphères avec détente au tiers.

D'après les bulletins de la Compagnie formée pour alimenter d'eau la cité de Philadelphie, il paraît qu'Évans dépassa même cette pression dans les machines qu'il a établies pour actionner les pompes. En décembre 1817, il mit en marche une de ces machines, et la fit fonctionner régulièrement à une pression de 13 à 14 atmosphères $\frac{2}{3}$. Le diamètre du cylindre était de 50 centimètres, et la course du piston 1^m,50, et la vitesse ordinaire de 26 révolutions par minute. La vapeur était fournie par quatre chaudières cylindriques chauffées extérieurement, ayant 0^m,73 de diamètre et 7^m,20 de longueur. Il se trouva qu'une machine de Boulton et Watt, ayant un cylindre de 1^m,10 de diamètre et 1^m,80 de course, avait été montée, précédemment, le 7 septembre 1815, pour le même travail. Elle était alimentée par une chaudière en fonte à armature verticale en fer, et la pression était seulement de $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{10}$ d'atmosphère.

L'une et l'autre des machines Watt et Évans élevaient l'eau par un conduit ayant 40 centimètres de diamètre sur 72 mètres de longueur, dans un réservoir situé à 31 mètres au-dessus du niveau de distribution; une expérience, faite pendant 24 heures, démontra que la machine à basse pression de Soho présentait un léger avantage, sous le rapport de l'économie, sur sa rivale américaine; cette première, ayant élevé dans le réservoir, en vingt-quatre heures, 7,860,068 litres d'eau, avec une consommation de 25,6 mètres cubes de bois, tandis que la machine Évans n'éleva que 13,949,358 litres avec une consommation de 47,54 mètres cubes du même combustible.

On continua, malgré les explosions fréquentes des chaudières à haute pression, d'employer, en Amérique, de la vapeur à une pression un peu moindre que celle adoptée par Évans, c'est-à-dire, environ 6 atmosphères $\frac{2}{3}$. En Angleterre, les chaudières pour la machine Trevithick étaient de grand diamètre et en fonte. MM. Hazeldine et Rastvick, de la fonderie de Bridjenorth, ont établi plusieurs de ces chaudières, en leur donnant un diamètre interne de 2^m,40, et en les composant de tronçons également de 2^m,40 de longueur, réunis ensemble au moyen de brides et de boulons jusqu'à concurrence de la longueur voulue. Ce genre de chaudière était, sans le moindre doute, dangereux, quoiqu'aujourd'hui, on en construit encore à la même pression, mais en fer, ayant le même, sinon un plus fort diamètre, et offrant, probablement, moins de résistance.

L'influence que la machine Boulton et Watt avait alors, jointe aux explosions qui se produisaient de temps en temps avec la chaudière Trevithick, fut cause que l'on revint généralement aux machines à basse pression, à l'exception des locomotives de Murray, Stephenson et Hedley, qui fonctionnaient régulièrement à une pression de 10 atmosphères.

Depuis les perfectionnements apportés dans la construction des chaudières, c'est-à-dire depuis environ 35 ans, on peut constater la tendance des ingénieurs à retourner aux hautes pressions. En effet, tandis qu'en 1830, les locomotives de la ligne de Liverpool à Manchester, marchaient à une pression de 5 atmosphères $\frac{1}{3}$, en 1843, les pressions de 6 à 6 atmosphères $\frac{1}{3}$ étaient devenues ordinaires; en 1851, elles montaient à 6 $\frac{2}{3}$ et 7 atmosphères $\frac{1}{3}$, et aujourd'hui, la pression s'élève jusqu'à 8 atmosphères $\frac{2}{3}$ et quelquefois même à 10 $\frac{2}{3}$, pour les chaudières de locomotives.

Cette dernière pression n'est pas, comme on voit, beaucoup supérieure à celle proposée pour les locomotives, il y a environ trente ans, par feu Jacob Perkins. Il recommandait l'emploi de la vapeur à 6 atmosphères $\frac{2}{3}$, avec détente au huitième.

Sur les bateaux à vapeur, on a atteint une pression ordinaire de 1 atmosphère $\frac{2}{3}$, tandis que quelques-uns des vaisseaux de Liverpool à Montréal fonctionnent à 2 atmosphères $\frac{2}{3}$, et ceux de la compagnie du Pacifique à 3 atmosphères $\frac{1}{2}$.

Pour les machines fixes ordinaires, une pression même de 6 atmosphères $\frac{2}{3}$ a été favorablement accueillie par beaucoup d'ingénieurs et par plusieurs constructeurs de machines locomobiles et de traction.

Quoique la construction des chaudières ait été beaucoup perfectionnée, ce qui a permis d'admettre des pressions toujours croissantes, il est certain qu'il reste encore beaucoup à faire dans cette voie.

L'ancienne chaudière à chauffage extérieur présente des inconvénients, tandis que pour le chauffage intérieur, il est nécessaire, ou de construire une boîte à feu et des tubes, ou bien d'avoir des bouilleurs intérieurs assez vastes pour pouvoir y établir les foyers. La chaudière tubulaire, à moins qu'elle ne soit alimentée par de l'eau très-pure, demande de grands soins pour éviter les incrustations, et dans toutes circonstances, son entretien et sa réparation sont plus coûteux que ceux des chaudières de Cornouailles, par exemple, et de Lancashire. Cette dernière chaudière, qui est à double carneau, est celle qui est appréciée le plus favorablement dans les districts manufacturiers; mais son diamètre est naturellement tel, qu'il y a imprudence à la charger d'une pression dépassant 3 atmosphères $\frac{2}{3}$, et ce n'est pas là la haute pression à laquelle tend aujourd'hui la pratique.

Un diamètre de 2^m,40 est usuel pour les chaudières de Lancashire, et si elles

sont construites en tôle du Staffordshire, ayant une épaisseur de 12 millimètres $1/2$ et à une rangée de rivets, on trouve par le calcul que pour qu'il y ait explosion, il faut une pression de 22 atmosphères. Ce calcul est fondé sur la perte de 44 pour cent, que M. Fairbairn accorde, ordinairement, sur la force d'une tôle solide pour des joints à rivets simples, et ce devis est naturellement basé sur une parfaite exécution et nul défaut dans la tôle.

Ceci est la force de résistance de la chaudière neuve; pourtant se serait une grande imprudence que d'élever la pression à plus de 3 atmosphères $1/3$ ou au maximum 4 atmosphères $2/3$, car elle pourrait se trouver avariée à une pression beaucoup plus basse.

Les rapports faits par la Compagnie des chaudières de Manchester démontrent de plus, que beaucoup de chaudières sont constamment sujettes à se corroder et à s'incruster. Une fuite de vapeur, si faible qu'elle soit, qui aurait lieu dans n'importe quelle partie de la chaudière et qui agirait sur la maçonnerie, est presque sûre d'exercer une action corrosive.

La vapeur condensée, ou en d'autres termes, l'eau distillée, paraît exercer une grande influence sur le fer comme dissolvant; ceci a été remarqué dans les chaudières alimentées d'eau très-douce, comme l'eau de tourbières et plus spécialement celles alimentées par de l'eau provenant de la condensation d'un moteur à vapeur. Il a été démontré, dans plusieurs explosions récentes, que l'épaisseur des plaques de tôle était presque entièrement mangée par une corrosion qu'on ne soupçonnait pas.

Un danger pareil neutralise, le plus souvent, tous les moyens auxquels on a recours de temps en temps pour donner une plus grande force à la chaudière, tels que l'emploi des tôles d'acier ou de métal homogène, des doubles rangées de rivets, des tôles à rebords épais, des joints soudés, etc. Quand, malheureusement, il se trouve un défaut dans les tôles ou dans la rivure, l'effet destructif ne paraît pas dépendre uniquement de la pression sous laquelle l'accident a lieu, mais, probablement, plutôt de la quantité d'eau contenue dans la chaudière. L'effet produit par l'eau en ébullition dans une explosion peut être considéré comme analogue à celui de la poudre, et comme cette dernière, l'effet produit est en rapport avec la quantité qui fait explosion.

Il est donc préférable, à mesure que l'effort sur la chaudière augmente, par suite de l'augmentation de la pression de la vapeur, de diminuer en même temps la quantité d'eau qu'elle contient; ayant soin, toutefois, de ne pas exposer à l'action du feu, une partie quelconque de la chaudière qui ne serait pas recouverte par l'eau.

Quand on fait contenir dans les grandes chaudières de Lancashire de 15 à 20 tonnes d'eau, c'est dans le but, principalement, de s'assurer que toute la surface exposée au feu est parfaitement couverte, et dans ce genre de chaudière, on ne pourrait atteindre ce résultat avec une quantité moindre. Une certaine quantité d'eau est évidemment nécessaire pour empêcher toute fluctuation soudaine dans la pression de la vapeur; mais, le plus souvent, 4 à 500 litres au plus sont bien suffisants, et surtout quand on sèche ou surchauffe la vapeur, on ne verra alors ni changements rapides dans la pression, ni l'entraînement de l'eau avec la vapeur, même dans le cas où il n'y aurait qu'une faible quantité d'eau dans la chaudière, et que le niveau d'où la vapeur se dégage n'offrirait que peu d'étendue.

On ne doit pas oublier que dans toutes les chaudières, une grande partie, sinon la totalité du charbon employé, quand on commence à chauffer de l'eau froide pour l'élever à l'ébullition, est perdue; quand il faut arrêter, cette chaudière doit être vidée complètement.

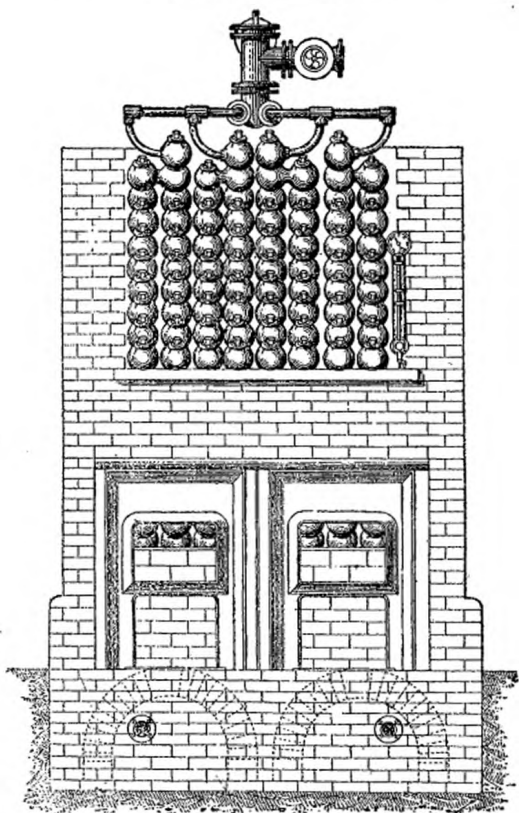
Pour élever 20 tonnes d'eau à sa température ordinaire, jusqu'à 150 degrés, ou la température représentant la vapeur de 3 atmosphères, on ne consommerait guère moins de 750 kilogrammes de charbon, sans tenir compte de la quantité nécessaire pour chauffer la maçonnerie. Il est donc urgent, pour cette raison, de se servir de chaudières qui n'exigent qu'une très-faible quantité d'eau et simplement suffisante pour tous les besoins ordinaires.

DESCRIPTION DE LA CHAUDIÈRE EN FONTE DE M. HARRISON.

La chaudière que nous allons décrire a été construite d'après les considérations précédentes. Le but de l'inventeur, M. Joseph Harrison,

de Philadelphie, a été de présenter une grande force de résistance contre les explosions, et d'obtenir en même temps une grande surface de chauffe proportionnée au poids et aux dimensions extérieures de la chaudière. Il était, en outre, important d'obtenir une circulation parfaite pour l'eau. Plusieurs années d'expérience en Amérique et plus de deux ans à Londres et à Manchester, sur une chaudière d'une puissance vaporisatrice équivalant à une force nominale de 200 chevaux, ont démontré que ce système pouvait donner des avantages notables. Il serait inutile de décrire ici les dispositions des diverses parties qui composaient la chaudière ayant servi aux expériences, qui ont eu lieu il y a déjà plusieurs années; ce qu'il

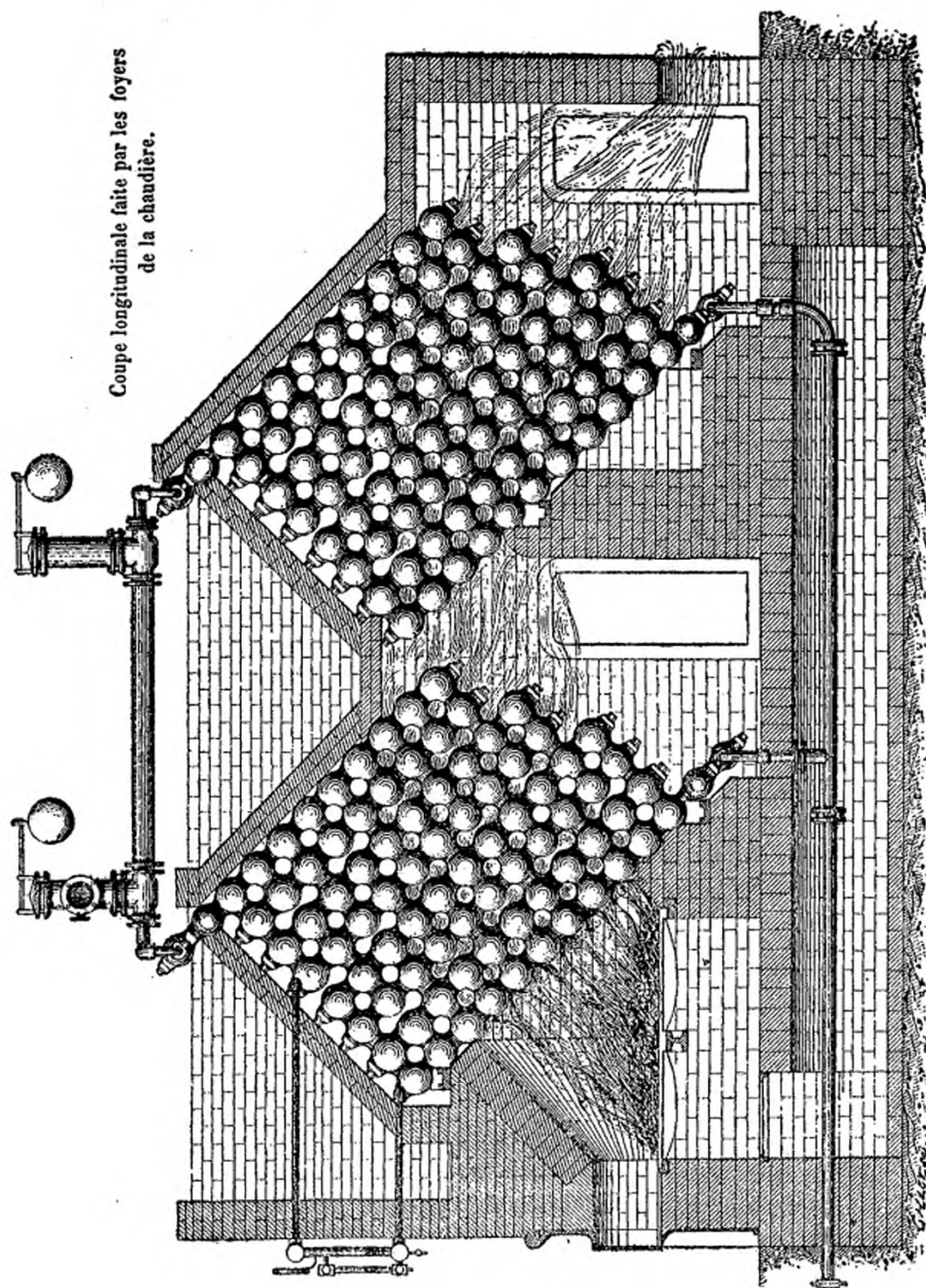
Vue de côté du foyer, la maçonnerie en partie brisée pour laisser voir les sphères.



La chaudière que nous allons décrire a été construite d'après les considérations précédentes. Le but de l'inventeur, M. Joseph Harrison,

importe de faire connaître, c'est qu'elles ont donné lieu à l'adoption du système représenté par la vue par bout, de la page qui précède et par la coupe longitudinale ci-dessous, lequel, comme on le voit, consiste dans l'application de sphères creuses en fonte formées et réunies par

Coupe longitudinale faite par les foyers de la chaudière.



des collets également creux, à l'aide de boulons. Chaque pièce de fonte comprend quatre sphères de 20 centimètres de diamètre extérieur, sur une épaisseur de 10 millimètres, et reliées par des collets de 75 millimètres d'ouverture.

Chacune de ces pièces s'appelle une *unité*. Chaque unité de quatre sphères a huit ouvertures de 75 millimètres de diamètre intérieur, et les bords de ces ouvertures sont dressés et tournés de manière à présenter une surface précise, qui s'adapte exactement aux surfaces correspondantes des unités voisines.

Chaque joint se compose d'un emboîtement et d'un épaulement de manière à maintenir les unités en place, et les ouvertures extérieures sont recouvertes de bouchons étanches, tandis que la série entière des unités forme une surface rectangulaire assemblée par des boulons de 32 millimètres de diamètre; ces boulons passent intérieurement à travers les unités et l'eau, ou la vapeur qu'elles contiennent.

Chaque *groupe*, composé d'un nombre quelconque d'unités, peut être considéré comme un récipient séparé à travers lequel l'eau et la vapeur peuvent circuler librement dans le sens de sa longueur, comme dans celui de sa largeur. Un nombre quelconque de ces groupes peut être ainsi placé côte à côte dans le même foyer, et ils sont réunis ensemble à leur partie inférieure par un tuyau d'alimentation d'eau, et à leur partie supérieure par un tuyau de prise de vapeur.

Dans l'élévation latérale, page 242, on a représenté huit groupes composant la largeur de la chaudière. Le niveau de l'eau est entretenu de manière à ce que les deux tiers environ de la totalité des sphères soient constamment chargés d'eau, le restant des sphères formant un espace pour la vapeur. Le coup de feu produit par la flamme du foyer ne vient pas frapper en plein les sphères, qui ne contiennent que la vapeur, des petites cloisons en brique réfractaire étant placées un peu au-dessous du niveau de l'eau, de manière à limiter l'action directe de la chaleur sur celles remplies d'eau.

En même temps, les sphères supérieures se trouvent entourées d'une atmosphère si chaude que le séchage de la vapeur est assuré. Les groupes sont montés suivant une inclinaison telle, que l'évacuation parfaite de toutes les sphères est assurée, quand la chaudière est vidée. Cette inclinaison sert, en même temps, à amener le plus grand volume d'eau à l'endroit où l'action de la chaleur est la plus directe, et à fournir le plus d'espace possible pour la vapeur autour de cette partie de la chaudière où l'ébullition est probablement la moins active.

Les premières expériences ont démontré que, quoique les unités puissent être boulonnées suivant des groupes ayant une longueur totale de 6 mètres, une longueur de 2^m,70 seulement est préférable, vu que

la tension exercée sur les boulons est proportionnellement moindre, et comme dans ce dernier cas, il n'y a pas tendance à la flexion, on assure ainsi une parfaite étanchéité des joints.

Chaque sphère pèse un peu plus de 10 kilogr. ; ainsi, une unité de quatre sphères dépasserait le poids de 40 kilogr. De cette façon, il faudrait une centaine de sphères pour représenter une tonne, aussi le constructeur a-t-il désigné la puissance des chaudières d'après leur poids ; ainsi, il exécute ou met en essai une chaudière de 4 tonnes ou une de 18 tonnes, etc. D'après cette dénomination, le cheval-vapeur nominal d'une chaudière en fonte équivaut à environ 333 kilogr. ; en suivant ce calcul, une chaudière pesant 10 tonnes peut être estimée à 30 chevaux, et, d'après les expériences, il paraîtrait qu'une chaudière de ce poids peut évaporer 1,143 litres d'eau par heure, ce qui correspondrait à une puissance d'environ 80 chevaux.

Chaque sphère peut contenir 4 litres d'eau, une unité de quatre sphères représenterait donc un volume équivalant à 16 litres. La surface extérieure de chaque sphère est un peu au-dessus de 0^{m. q.},0116, et celle intérieure dépasse légèrement 0^{m. q.},0105. En chiffres ronds, on peut donc dire que chaque sphère représente une surface de chauffe de 0^{m. q.},0093 et contient 4^{l.},50 d'eau ; tandis qu'une tonne de cent sphères équivaldrait à une force nominale de 3 chevaux, la proportion du poids à la force étant à peu près la même que dans les chaudières ordinaires de Lancashire.

Dans une unité de quatre sphères, chaque sphère ayant un diamètre intérieur de 18 centimètres, toute la surface sur laquelle s'exerce la pression de la vapeur est de 0^{m. q.},13730, tandis que la moindre section du fer résistant à cette pression sur la même surface est de 0^{m. q.},017187. Le fer employé est un mélange égal de Glengarnock, Carnbroe et vieille fonte, mélange qui a été choisi, en raison de sa grande fluidité, avantage qui l'a fait adopter pour toutes les petites pièces de machines ; sa résistance peut être évaluée, avec sûreté, à 852,5 kilogrammes par centimètre carré.

D'après ce calcul, la pression nécessaire pour amener la rupture de ces unités serait de 108^{k.},30 par centimètre carré.

ESSAIS DE SPHÈRES. — Les premiers essais effectués dans le but de se rendre compte de la pression nécessaire pour produire la rupture de ces unités, furent faits à Bruxelles, il y a plus de deux ans, sur la demande du ministre des travaux publics de Belgique. A cette occasion, on exerça une pression de 98 atmosphères. La pompe, dont on se servait pour refouler l'eau, ne permettait pas qu'on dépassât ce chiffre, et on ne réussit pas à rompre les sphères.

Dernièrement, se trouvant à Manchester, l'inventeur désira qu'on

fit d'autres expériences dans le même but. On attachâ alors un manomètre à pression de Schäffer et Budenberg, marquant jusqu'à 70 atmosphères par centimètre carré, à une des unités armée de bouchons parfaitement étanches, et on exerça une pression d'eau au moyen d'une pompe hydraulique. L'aiguille du manomètre dépassa les 70 atmosphères d'une distance équivalant à une pression de 78 à 85 atmosphères, et les sphères ne se cassèrent pas. On compara alors le manomètre Schäffer avec celui de Bourdon, marquant jusqu'à 55 atmosphères, et jusqu'à ce point, les deux manomètres s'accordèrent à un kilogramme par centimètre carré près.

D'après le calcul du poids appliqué au levier de la pompe et les dimensions de celle-ci, M. Burnett estima la force totale appliquée comme équivalant à 100 atmosphères.

Une autre pièce de fonte, composée de quatre sphères, fut également essayée, et l'indicateur du manomètre Schäffer dépassa de beaucoup la marque de 70 atmosphères. A cette expérience, trois hommes furent mis à la pompe, au lieu de deux qu'il y avait précédemment; mais les sphères ne se rompirent pas. On cassa ensuite ces pièces à coups de marteau, et les fragments démontrèrent qu'elles étaient d'une épaisseur uniforme de métal et d'une bonne qualité de fonte.

On monta alors une soupape de sûreté dans l'intention de connaître la force nécessaire pour briser les sphères. La soupape offrait une surface de 1^m.²,615. Sa tête avait 0,515 de diamètre, et elle fut rodée avec soin dans son siège. Les sphères éclatèrent sous une pression calculée à 126 atmosphères; mais en comparant la soupape avec un manomètre de pression, il y avait lieu de croire que l'eau avait pénétré par-dessus le fond de la soupape, et que la pression véritable n'a pas dû être si élevée. Le siège de la soupape fut alors tourné jusqu'à concurrence d'un diamètre de 22 millimètres et les sphères éclatèrent à une pression présumée de 115 atmosphères. Mais, dans cette expérience, on trouva que l'eau avait dû encore passer, exerçant ainsi sa pression sur une superficie dépassant 0^m.²,0161. Malgré que ces essais avec la soupape de sûreté ne fussent pas satisfaisants, il y avait tout lieu de croire que la pression de rupture n'était pas moindre de 102 atmosphères. Toutes ces expériences furent faites avec des pièces de fonte parfaitement fermées par des bouchons dressés et rodés, et les boulons n'avaient que 225 millimètres de longueur entre les bouchons qui recouvraient les ouvertures opposées des unités.

Toutefois, quand cent sphères sont boulonnées ensemble, les boulons ayant alors plus de 2^m,70 de longueur, l'application d'un effort moindre que celui nécessaire pour causer une explosion, fait allonger tellement ces boulons, que les joints s'ouvrent de tous côtés et sou-

lagent la pression. De cette manière, chaque joint devient une soupape de sûreté.

Ceci n'a jamais lieu avec une pression pratique de vapeur ; mais on le remarqua dans les premières expériences faites pour rompre les sphères, quoique la fuite n'avait guère lieu avant qu'on ait appliqué une pression d'environ, si non tout à fait, 72 atmosphères.

Toutes ces expériences furent faites avec des fontes neuves, car, à cette époque, il n'en existait pas qui aient plus de douze mois de service ; l'état de ces dernières était semblable aux nouvelles.

Il paraîtrait donc que la chaudière ci-dessus décrite possède le même coefficient de sûreté sous une pression de 15,5 atmosphères, qu'une chaudière Lancashire de 2^m,10 de diamètre sous une pression de 5,5 atmosphères. Si pourtant une des unités venait à se casser, elle ne ferait autre chose que se vider et ouvrir ainsi un ou plusieurs trous de 75 millimètres dans les unités adjacentes. Si une explosion avait lieu dans une chaudière ordinaire chargée de 20 tonnes d'eau en ébullition, les conséquences seraient des plus désastreuses.

Dans le montage de quelques-unes des premières chaudières Harrison, une pression excessive était exercée sur quelques-uns des joints, et alors, pour empêcher la fuite, il était nécessaire de serrer les boulons avec une grande force. Dans deux ou trois occasions, des pièces de fonte formant partie d'une chaudière, furent ainsi fêlées d'une jointure à l'autre ; il en résulta une perte de vapeur ou d'eau sans autre accident.

Une unité ainsi fendue dans une chaudière fut néanmoins gardée en place et continua de fonctionner pendant trois jours. Aucune autre brisure n'a eu lieu dans les chaudières montées comme elles le sont aujourd'hui, et toutes celles qui sont en activité maintenant, sont entièrement exemptes de fuites aux joints.

CONSIDÉRATIONS SUR L'EMPLOI DE CES CHAUDIÈRES.

D'autres expériences sur les effets de la dilatation des sphères et de leurs boulons de réunion, ont encore été faites pendant deux années, et les résultats obtenus ont été des plus concluants ; ces expériences ont eu lieu avec une chaudière Harrison de la force de 12 chevaux, en service à l'établissement des produits chimiques de MM. Denton, à Bow-Common, Londres, avec deux chaudières, dont une de 30 chevaux et l'autre de 12 chevaux ; dans les forges de Vulcain, de MM. Hetherington et fils, à Manchester, et avec une chaudière de 12 chevaux, des ateliers de chaudronnerie de M. Harrison, à Openshaw, Manchester.

Chez MM. Hetherington, des chaudières de ce système sont installées et fonctionnent souvent ensemble, représentant une force collective de 200 chevaux ; la première fut montée dans leurs ateliers il y a environ dix-huit mois.

INCrustation. — Le point le plus difficile dans ces chaudières et qui, tout d'abord, amena le plus de doute sur leur réussite, était celui de pouvoir con-

stamment maintenir sans incrustation l'intérieur des sphères. Ce système de chaudière de fonte peut être regardé, en effet, comme appartenant à la famille des chaudières tubulaires.

La chaudière tubulaire date, comme on sait, d'au moins soixante-ans, car Arthur Woolf en monta une en 1804, pour la brasserie Meux, de Londres. A pareille époque, John C. Stevens, de New-York, faisait fonctionner un petit bateau à vapeur sur la rivière Hudson, dont la machine sortait de chez Boulton et Watt, et dont la chaudière se composait de quatre-vingt-un tuyaux, d'un diamètre de 25 millimètres sur 60 centimètres de longueur. Mais depuis ce début, les chaudières tubulaires sont restées défectueuses à cause de la difficulté de pouvoir empêcher les incrustations intérieures. On a essayé maintes fois d'éviter ces inconvénients; c'est ainsi, il y a longtemps déjà, que MM. William, Henry James, proposèrent l'emploi de pompes de circulation, jointes à la pompe ordinaire d'alimentation, de manière à maintenir une circulation constante de l'eau à travers les tuyaux.

Les chaudières des machines des premiers bateaux à vapeur américains furent ainsi construites. D'autres formes de chaudières ont également été proposées dans le but de produire une circulation d'eau; mais dans toutes ces combinaisons, la matière inorganique, contenue dans l'eau d'alimentation, est forcée de séjourner dans la chaudière, à moins qu'elle n'en soit expulsée pendant la marche de la machine; et dans le cas où les eaux contiennent des sels, ces derniers sont inévitablement et d'une manière permanente déposés sur une partie quelconque de leurs surfaces intérieures.

La chaudière Harrison n'offre pas d'exception sous ce rapport à la pratique générale. L'eau dont les chaudières de MM. Hetherington, et même presque toutes les chaudières de Manchester sont alimentées, est telle qu'elle forme, au bout de quelques semaines, un dépôt tartreux, dur, de 3 millimètres d'épaisseur.

Pour s'en débarrasser, un outil spécial a été construit avec des grattoirs en acier, qui y sont attachés au moyen de charnières, de telle façon qu'on peut l'introduire dans n'importe quelle ouverture de la chaudière, et forcer ces derniers à agir sur toute la surface intérieure des sphères. En tournant alors cet outil, son action en détache le tartre de manière à ce qu'il puisse être enlevé en donnant une chasse. Jusqu'à présent, toutefois, on n'a pas eu occasion de s'en servir. On a trouvé que la vapeur n'éprouvait aucun obstacle à sa formation, et qu'aucune des sphères n'était ni surchauffée ni ne fuyait. La chaudière était régulièrement vidée à la fin de chaque semaine.

Au bout de dix mois de service, désirant augmenter la puissance de la chaudière de MM. Hetherington, formée d'unités n'ayant que deux sphères chacune, on jugea préférable de la remplacer par une nouvelle chaudière ayant quatre sphères par chaque unité, à l'exception de celles employées pour l'alternement des joints qui avaient, comme auparavant, chacune deux sphères. En démontant la chaudière, on ne trouva presque pas d'incrustation dans aucune des sphères; quelques-unes mêmes étaient dans le même état que le jour où on les monta.

Il est donc établi que si dans les chaudières Harrison, l'incrustation se détache spontanément de ses parois, ce fait n'est pas attribuable au métal dont elles sont confectionnées. On pourrait supposer, peut-être, que l'eau étant chassée des parois internes, la dilatation considérable des sphères et leur contraction subséquente sur le retour de l'eau, serait suffisante pour casser et détacher les écailles. Mais les sphères ne présentent aucune indication à l'appui de cette supposition, telle que l'effet de l'action irrégulière de la chaleur, car

les sphères situées à l'arrière de la chaudière où la chaleur est très-moderée, sont également dépourvues d'incrustation. Il paraît plus probable, que comme les sphères se dilatent également en tous sens, et qu'en se refroidissant, elles se contractent également dans toutes leurs parties, l'écaille se trouve détachée et broyée pendant l'action de cette contraction.

Si cette conjecture est exacte, la séparation attendue de l'incrustation peut être attribuée à la forme et aux dimensions des sphères elles-mêmes. Quelle que soit l'explication qu'on puisse offrir à ce sujet, ce qui est bien certain, c'est qu'en se servant d'eau impure, ce qui donne une infinité d'embarras aux autres chaudières, l'écaille formée dans ce genre de chaudière se détache facilement et se réduit en petits morceaux. Ceci est peut-être une de ses plus précieuses propriétés ; mais elle était tout à fait imprévue. Il ne serait pas prudent d'anticiper le résultat en faisant l'application d'une chaudière Harrison pour la marine ; mais dans toutes les chaudières employées sur terre, on a trouvé qu'en les vidant une fois par semaine, elles peuvent fonctionner pendant un temps très-long sans donner lieu à aucune incrustation.

CONSUMMATION DE COMBUSTIBLE. — La puissance d'évaporation de la chaudière en fonte dépend, comme dans toutes les autres chaudières, de la surface exposée à la chaleur par rapport à la consommation d'un poids donné de charbon, dans un temps donné. La chaudière, qui fonctionne actuellement dans les ateliers de MM. Hetherington, fournit une quantité de vapeur qu'une chaudière Lancashire de 2^m,20 de diamètre, sur 9 mètres de longueur et pesant 14 tonnes, était impuissante à produire.

L'une et l'autre de ces deux chaudières débouchent dans une cheminée qui a 50 mètres de haut et un tirage excellent.

La chaudière de Lancashire avait deux carneaux chacun de 0^m,45 de diamètre, élargis jusqu'à 0^m,60 au foyer. La superficie des barreaux de la grille était de 3^m,4,25, et le parcours total de la chaleur 27^m,4,08.

La chaudière en fonte, actuellement employée, a environ 1,800 sphères, pesant 18 tonnes et offrant une surface de chauffe d'environ 160^m,4,00 dans les sphères chargées d'eau, et d'environ 70^m,4,00 dans celles remplies de vapeur. La superficie de la grille est de 2^m,4,97. La quantité ordinaire d'eau en charge est de 4^m,10 ou un peu plus de 4 tonnes, tandis que la charge d'eau dans la chaudière Lancashire était presque de 20 tonnes.

Les dimensions extérieures de la présente chaudière sont considérablement moindres que celles de la chaudière Lancashire précédemment employée. Il faut, aujourd'hui, un peu plus que 150 kilogr. de charbon pour produire dans une demi-heure de la vapeur à une pression de 3,33 atmosphères.

Le 13, le 15 et le 16 février 1864, l'inventeur fit une série d'expériences sur la marche de la chaudière de MM. Hetherington, particulièrement pour se rendre compte de sa puissance d'évaporation. Le charbon provenant des mines d'Oldham, était de bonne qualité ; il fut soigneusement pesé, et l'eau d'alimentation jaugée avant d'entrer dans la chaudière, au moyen d'un compteur Worthington. On se rendit compte préalablement de l'exactitude du compteur par plusieurs expériences, une des plus concluantes étant la quantité de 4 mètres cubes qu'il a accusée, comme nécessaire pour remplir la chaudière jusqu'à un niveau repéré, et qui correspondait parfaitement avec cette quantité qu'on connaissait d'avance.

Entre 5^h,40 du matin et 12^h,55, avec un intervalle pour déjeuner, la quantité totale de charbon employée était de 1,900 kilogr. et d'eau 12,350 litres. Si on divise la quantité d'eau évaporée par le poids de charbon brûlé, le quotient serait de 6^l,50 seulement d'eau évaporée par kilogramme de char-

bon ; mais, en chauffant la chaudière et son contenu jusqu'au point nécessaire pour le travail, et en tenant compte de la perte de temps du déjeuner, la consommation du charbon était de 1,200 kilogr. pendant l'évaporation des premiers 5,606 litres d'eau, tandis que les 700 kilogr. restants, suffirent pour évaporer 6,744 litres d'eau.

En déduisant pour la baisse des feux pendant l'heure où la machine s'arrête, on peut compter la quantité de charbon employée pour évaporer les 6,744 litres d'eau comme étant de 800 kilogr., ce qui correspondrait à une évaporation de 8^l,43 d'eau par kilogramme de charbon.

Vers la fin de l'essai, pendant une marche de 1^h,40, 400 kilogr. de charbon furent consommés, et on évapora 3,964 litres d'eau. Mais, comme ces chiffres donneraient une évaporation de 9^l,91 d'eau par kilogramme de charbon, il est présumable qu'une portion de l'eau était vaporisée aux dépens de la chaleur que l'eau possédait déjà dans la chaudière, jointe à celle que conservait la maçonnerie.

Ceci fut clairement établi par le fait que dans les dernières 50 minutes de cette expérience, 100 kilogr. de charbon seulement furent consommés, tandis que 2,300 litres d'eau furent évaporés, proportion qui correspondrait à l'évaporation de près de 22^l,5 d'eau par kilogramme de charbon, si l'évaporation totale était due à la quantité de charbon qui fut de nouveau brûlée pendant la même période de temps, ce qui, naturellement, serait impossible.

Ces observations laissant toujours l'incertitude de savoir combien, dans une quantité donnée de charbon, il faut compter pour le chauffage de la chaudière et de la maçonnerie jusqu'à la température voulue, et quelle consommation est nécessaire pour l'évaporation seulement, le 15 février, commençant avec de l'eau à 9 degrés de température, on consuma 250 kilog. de charbon pour élever la vapeur à la pression exigée pour le travail, en une demi-heure de temps. En comprenant le charbon brûlé pour élever la vapeur, on consuma dans la journée 2,900 kilogr., et on vaporisa 18,270 litres d'eau, ce qui équivaldrait à 6^l,3 d'eau par kilogramme de charbon.

Mais, comme il était évident qu'une plus grande quantité de chaleur était restée dans la chaudière et la maçonnerie qu'il n'en existait au commencement de la journée, et comme, de plus, il y a eu une perte de chaleur pendant les heures du déjeuner et du dîner, on ne peut porter plus de 2,500 kilogr. au compte de l'eau évaporisée. Elle correspond à 7^l,30 d'eau par kilogramme de charbon.

L'évaporation, à partir de midi jusqu'à l'heure où l'on arrêta pour la journée, était en moyenne de 7^l,56 par kilogramme de charbon, tandis que pour les quatre dernières heures de cette expérience, la vitesse apparente de l'évaporation était de 8^l,71.

Le 16 février, la vapeur ayant été conservée la veille dans la chaudière, la quantité de charbon brûlée, à partir de 6 heures jusqu'à 2 heures et demie, montait à 2,300 kilogr. y compris la perte occasionnée par les heures de repas, et l'évaporation était de 14,400 litres correspondant à 6^l,3 d'eau par kilogramme de charbon.

Dans une semaine entière de 57 heures 1/2, l'évaporation était en moyenne de 2,150 lit. à l'heure, le maximum étant environ 2,343 lit. d'eau. La consommation moyenne de charbon était 314 kilog. par heure, correspondant à 6^l,85 d'eau par kilogramme de charbon ; mais faisant la part des pertes ci-dessus citées, on peut calculer le chiffre effectif de l'évaporation comme étant près de 8 litres. La température des gaz qui s'échappaient était, d'après le pyromètre Gauntlet, en moyenne, de 310 degrés, la vapeur avait une pression de

3^{atm}, 33, dont la température normale de 180 degrés était indiquée au moyen d'un thermomètre.

La combustion était en moyenne de 1 kilogr. de charbon par décimètre carré de grille et par heure. Quand les feux n'étaient pas menés si activement, la vitesse d'évaporation par kilogramme de charbon augmentait, et la température des produits qui s'échappaient tombait à 280 degrés.

La flamme pénétrait librement entre les sphères à une distance de 2^m, 40 de l'entrée de l'autel, et trois quarts de l'évaporation avaient probablement lieu entre cette distance.

Les sphères dans les groupes au fond de la chaudière étaient généralement recouvertes d'une mince couche de suie, que l'on enlevait toutes les semaines, et la disposition des sphères permettait aisément ce nettoyage. La suie pourtant ne se déposait jamais sur les sphères près du feu. Le niveau de l'eau était maintenu très-régulièrement avec une très-faible oscillation.

Comme l'eau d'alimentation entraînait dans la chaudière par le derrière, il ne pouvait y avoir de doute que quand elle indiquait la hauteur voulue dans le manomètre placé sur le devant, son niveau était maintenu bien régulièrement dans toute la longueur de la chaudière. Un petit robinet taraudé dans une des sphères à vapeur à une petite hauteur au-dessus du niveau d'eau, rendait de la vapeur humide, ce qui indiquait une vigoureuse circulation de l'eau; mais dans la chambre de la machine, la vapeur émise par les robinets du cylindre était très-sèche, démontrant ainsi la valeur de la surface surchauffante formée par les sphères supérieures ou sphères à vapeur de la chaudière.

Dans un cas récent, une inclinaison de 45 degrés a été adoptée pour le montage des groupes et ce qui donnera, sans doute, à l'eau une circulation encore meilleure, ou plutôt permettra à la vapeur de se dégager plus facilement de l'eau.

MOULAGE DES SPHÈRES. — Le système employé pour la fonte des sphères est tel, qu'avec des noyaux en sable vert, les unités sont moulées avec à peu près la même rapidité et économie que les pièces sans noyaux.

Les noyaux sont solidement refoulés dans les huit empreintes sur lesquelles ils posent dans le sable, et il y a aucun danger qu'ils puissent se déplacer pendant le coulage ou tout autre opération précédente, à moins d'employer une force qui serait suffisante pour les mettre en pièces. Les deux moitiés des boîtes à mouler sont séparées de telle manière, que toute chance de briser le sable est évitée, et l'opération du lissage est supprimée presque complètement.

Chaque pièce de fonte est examinée minutieusement; mais comme les fondeurs ne sont pas payés pour les fontes mal venues, ces dernières ne se présentent que très-rarement.

FORMATION DES JOINTS. — Les joints sont dressés au moyen de machines spéciales très-puissantes. Les sphères ont 0^m, 225 centimètres de centre en centre, et ces machines ne conservent pas seulement cet écartement d'une manière bien exacte entre les ouvertures du même côté de chaque unité, mais elles en dressent encore les faces, de manière à ce que les joints des côtés opposés de l'unité se trouvent à un écartement précis de 225 millimètres. Chaque machine est munie de deux poupées avec huit axes et fraiseurs dans chaque poupée, et les unités étant tenues d'une manière fixe par des pinces, sont dressées par paires; une machine sert à dégrossir les huit joints d'une des pièces, tandis que l'autre opère le finissage sur les huit joints de l'autre.

Vingt-cinq tonnes de fonte passent sous ces premiers outils dégrossisseurs avant qu'il y ait besoin de les affûter, et 100 tonnes d'unités sont complètement dressées et finies avant que les outils finisseurs n'exigent d'être affûtés.

Au moyen d'un ajustage spécial, les outils finisseurs peuvent être remontés dans leurs tiges d'un quarantième de millimètre, quand, par suite de l'émoussage des outils, la distance entre les joints opposés des unités se trouve excéder de cette quantité la longueur du calibre fixé.

Quand elles sont posées ensemble, le point de contact de chaque joint a 5 millimètres de largeur tout autour, et il est dressé avec une précision qui n'est pas inférieure à celle de la face d'un tiroir de distribution. Si on place une feuille de papier huilée sur une planche plane et qu'on y monte deux unités l'une sur l'autre, on peut les remplir d'eau sans qu'il y ait de fuite perceptible aux joints, même après une semaine écoulée.

CONCLUSION. — M. Colburn croit pouvoir conclure que la chaudière Harrison possède de nombreux et importants avantages. Qu'elle ne paraît présenter aucune chance d'explosion, et que, jusqu'à présent, l'expérience a démontré qu'elle n'est pas sujette à être engorgée par les incrustations. Elle est d'une construction solide, peut facilement se démonter et se remonter suivant toute forme voulue, nécessitée par l'emplacement désigné pour la recevoir. Les différentes pièces qui la composent sont aisément transportables et peuvent passer par toute ouverture accessible à un enfant.

Dans une chaudière de ce système, une partie quelconque peut être facilement changée s'il y a nécessité, et une chaudière déjà existante peut être agrandie jusqu'à l'infini, en ajoutant au nombre des groupes, soit sur les côtés, soit à l'arrière.

L'économie de la chaudière, comme premier déboursé, est positive, et avec de bonnes proportions entre le foyer et les surfaces de chauffe, on peut obtenir une puissance d'évaporation aussi puissante qu'avec la plupart des autres genres de chaudières.

La quantité d'eau nécessaire à son alimentation étant comparativement peu considérable, on peut élever la tension de la vapeur avec une petite quantité de charbon, et dans un court espace de temps.

On peut laisser séjourner l'eau dans la chaudière pendant un temps illimité, sans occasionner aucune avarie.

Chaque partie de la chaudière est, en tout temps, facile à visiter, sans démonter les assemblages, et les sphères peuvent être facilement nettoyées sur leurs parois externes. Le montage de la chaudière est tel que la vapeur peut être séchée dans n'importe quelles proportions dans les sphères elles-mêmes, sans aucune autre disposition spéciale pour son surchauffage.

Une chaudière du système de M. Harrison vient d'être construite par MM. Carimey et C^{ie}, mécaniciens à Paris, sous la direction de M. Brandon, ingénieur, chargé de la cession du brevet en France, et nous avons pu en examiner les dispositions, lesquelles ne diffèrent en rien, du reste, de celles décrites dans le mémoire que l'on vient de lire. Des essais de mise en marche ont seuls été faits jusqu'à présent, à Paris, sur cette chaudière, les constructeurs étant en instance près les Ingénieurs des mines pour obtenir l'autorisation de lui faire faire un service journalier. Nous aurons le soin, quand nous pourrons constater par nous-mêmes les résultats pratiques obtenus à l'aide de ce nouveau générateur, de les faire connaître à nos lecteurs.

RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE UNIVERSEL

Par M. C. MEYNARD, à Valréas

(PLANCHE 368, FIGURES 5 ET 6)

Dans le vol. XXVI de cette Revue, nous avons déjà donné le dessin et la description d'un régulateur électrique de l'invention de M. E. Mouline; qui avait pour but l'utilisation de la force d'attraction et de répulsion d'électro-aimants, par l'intermédiaire d'un courant électrique intercepté tant que la vitesse normale d'un moteur se maintient, mais qui passe aussitôt que se produit une variation dans cette vitesse.

M. C. Meynard, en suivant le même ordre d'idées, mais par des combinaisons toutes différentes, a créé un appareil qui a pour but de régulariser *les pressions, les températures et les mouvements de toute nature*; aussi, lui a-t-il donné le nom de RÉGULATEUR UNIVERSEL.

On conçoit que sa forme est essentiellement variable suivant les applications; mais son principe toujours invariable est le suivant :

Faire agir sur une vanne, une valve, des clapets, un robinet ou tout autre organe, un levier d'un nouveau genre, appelé par l'auteur *levier électrique*, modifiant les fonctions d'un appareil quelconque, de manière à le ramener instantanément à sa marche normale toutes les fois qu'il s'en écarte, et cela par l'établissement ou la suspension d'un courant électrique qui se manifeste à la plus légère perturbation dans la marche des appareils, tel est le problème.

Cela posé, nous allons donner la description de ce régulateur, dans quelques cas particuliers, et qui suffiront, sans doute, pour développer la définition générale qui précède, et pour faire suffisamment comprendre de quelle manière on doit l'appliquer aux différents cas que présente la pratique.

Application à la régularisation des pressions. — Supposons un tuyau de vapeur dans lequel on veut maintenir une pression constante, afin de régulariser l'ensemble des températures et des mouvements empruntés à la source de vapeur dont ce tuyau est le conducteur.

L'appareil se compose, dans ce cas, comme on le voit pl. 368, fig. 5 et 6, de deux fils *a* et *b* en communication avec les deux pôles d'une pile électrique; un des fils passe par le manomètre *M*, appliqué sur le tuyau *T*, dont la fonction est d'établir ou d'interrompre le courant de la pile, lorsque la pression s'écarte des limites exigées par le travail; et, enfin, de l'appareil régulateur, proprement dit, *R*, qui, agissant sur la valve *v*, ainsi qu'il sera dit plus loin, ferme cette valve, lorsque la

pression venant à s'élever, le manomètre établit le courant électrique, et qui, au contraire, ouvre cette valve, lorsque la pression, venant à baisser, le courant électrique cesse d'exister.

Le manomètre, chargé d'établir ou d'interrompre le courant, peut présenter un grand nombre de dispositions particulières; celui M, représenté comme exemple, est un manomètre à air libre, dont la cuvette *c*, par le tube *t* muni d'un robinet, est en communication avec le tuyau de vapeur à régulariser.

Les deux fils *a* et *b*, conducteurs du courant, représentés par les pôles + — de la pile, pénètrent dans l'intérieur du tube; ces fils sont isolés l'un de l'autre jusqu'à la hauteur du tube *c* qui est mis à nu, de façon que ces fils, communiquant à l'appareil régulateur d'un côté, et à la pile de l'autre, le courant se trouve établi toutes les fois que le mercure, venant à s'élever jusqu'à la hauteur *e*, baigne l'extrémité des deux fils, tandis que le courant est suspendu, lorsque la colonne de mercure est plus basse, en *f*, c'est-à-dire, quand elle n'atteint pas l'extrémité des fils. Il est bon que l'un des fils soit un peu plus long que l'autre, afin que les extrémités se trouvent toujours seules dénudées, et sur un point seulement. De cette façon, l'un des fils plonge depuis un instant dans le mercure, quand la colonne vient toucher son extrémité, et le courant est alors plus sûrement établi.

De plus, comme les bouts des deux fils sont assez éloignés l'un de l'autre, on évite ainsi leur communication fortuite, qui pourrait avoir lieu sans cela par de la crasse de mercure ou par toute autre cause.

Pour des pressions très-faibles, on peut remplacer ce manomètre à cuvette par un manomètre à siphon ou bien à air libre. Mais pour les pressions considérables, le manomètre métallique, très-légèrement modifié, paraît préférable; on s'arrange, dans ce cas, pour que l'aiguille du manomètre, ou une aiguille supplémentaire, devienne horizontale à la limite supérieure des pressions que l'on ne veut pas dépasser. Cette aiguille porte à son extrémité descendante deux petites pointes qui, dans la position horizontale, viennent plonger dans deux godets pleins de mercure. Il est clair que les fils se rendant respectivement dans le fond de ces godets, le courant se trouvera établi par l'aiguille chaque fois que la pression tendra à dépasser sa limite supérieure.

L'appareil régulateur, proprement dit, est représenté en section verticale fig. 5, et en une projection horizontale fig. 6.

Il se compose de la platine *p* et de l'électro-aimant E, dont les fils conducteurs + — *a*, *b* sont reliés d'un côté à la pile électrique, et de l'autre au manomètre, au thermomètre, au pendule, etc., suivant les cas. La platine *p*, qui supporte l'électro-aimant et ses accessoires, reçoit un mouvement de va-et-vient à l'aide de l'excentrique F, dont l'arbre

est commandé par le moteur, et qui, à cet effet, peut glisser entre les guides latéraux *g*.

Deux déclics à tube sont reliés au petit balancier *l*, qui lie leur mouvement de façon à ne permettre qu'à un seul déclic d'être en prise au même instant, dans les dents des roues à rochets *r*, lequel balancier porte l'armature de l'électro-aimant.

Les deux déclics *d d'* ne sont point placés sur la même ligne, comme on le voit fig. 6; mais, au contraire, doivent se trouver chacun immédiatement au-dessus des deux roues à rochets *r*, à dentures tournées en sens inverse l'une de l'autre, et calées sur le même arbre *s*.

A chaque tour de l'excentrique *F*, la platine *A* passe au-dessus des roues à rochets et entraîne nécessairement l'une ou l'autre de ces roues, suivant que l'un ou l'autre des déclics est en prise. Il est aisé de comprendre alors que l'arbre *s* tourne, tantôt dans un sens, puis en sens inverse, suivant que c'est le déclic *d* ou le déclic *d'* qui est en prise. L'arbre *s* est muni, en outre, d'un pignon denté *o* qui engrène avec une roue *O*, dont l'axe se trouve alors animé des mêmes mouvements, de telle sorte que cet axe, qui est muni de la valve *v* logée à l'intérieur du tuyau *T*, ouvre ou ferme cette valve, suivant que c'est l'un ou l'autre des déclics *d* et *d'* qui agit.

Il résulte de ces combinaisons, que dès que les deux fils du manomètre *M* plongent dans le mercure, le courant électrique se trouvant établi, l'armature est rapprochée de son électro-aimant, et lors de son passage, son déclic *d* soulevé échappe de la roue à rochets *r*, tandis que, contrairement, le déclic *d'* reste en prise; l'articulation de ce dernier avec le levier *l* lui permet de pouvoir échapper, lorsqu'il passe sur la roue correspondante, sans détacher l'armature de l'électro-aimant.

Le déclic *d'* étant en prise, la roue correspondante se trouve entraînée de droite à gauche, par exemple, et ce résultat se continue à chaque va-et-vient, tant que les fils du manomètre plongent dans le mercure, de telle sorte que la valve se ferme progressivement; elle arrive ainsi à diminuer l'introduction de vapeur, et, par suite, à amener un abaissement de pression dans le tuyau *T*.

Dès que cet abaissement est suffisant ou dépassé, les fils du manomètre ne plongeant plus dans le mercure, le courant cesse, l'armature de l'électro-aimant tombe et met en prise le déclic *d* qui agit alors sur l'autre roue à rochet *r*, ce qui détermine l'ouverture progressive de la valve à chaque va-et-vient du levier électrique, et cela jusqu'à ce que l'ouverture de la valve soit suffisante pour faire remonter la pression dans le manomètre, de façon à faire plonger les fils dans le mercure. Les roues à rochet étant entraînées d'une dent à chaque va-et-vient

du levier électrique, la sensibilité de l'appareil dépend du nombre de dents placées sur chaque roue, et, par conséquent, du diamètre des roues à rochet, diamètre qui doit augmenter à mesure que la vitesse du va-et-vient augmente. La sensibilité de l'appareil, dépendant d'ailleurs de la rapidité de ce mouvement, cette sensibilité, en conséquence, peut devenir très-grande.

Tel qu'il vient d'être décrit, l'appareil peut servir à maintenir des pressions constantes dans tous les appareils qui renferment des gaz, des vapeurs ou des liquides.

Il peut être employé très-avantageusement pour régler la pression dans les conduites de gaz, de telle sorte que la pression, pouvant être quelconque dans un gazomètre, elle soit uniforme dans les tuyaux, ce qui permettrait d'augmenter la quantité de gaz d'éclairage, que l'on peut emmagasiner dans un gazomètre d'une capacité donnée.

On peut aussi l'appliquer à la régularisation du tirage des cheminées dans les chaudières à vapeur et les fourneaux en général, en le faisant agir sur le registre ou sur une valve placée dans la cheminée.

Application aux températures. — Ainsi qu'il est aisé de le comprendre, dans un appareil chauffé à la vapeur, la régularité de pression dans les tuyaux établit la régularité de température de l'appareil. Mais à l'aide de ce système de régulateur, on peut obtenir une précision plus grande en substituant au manomètre, qui vient d'être décrit, un thermomètre plongé dans le milieu qu'il s'agit de maintenir à une température constante, et qui agit comme le manomètre pour ouvrir ou fermer une valve placée dans le tuyau de distribution de la vapeur, lorsque, par une circonstance quelconque, la colonne de mercure du thermomètre subit une variation.

Application aux mouvements. — Cet appareil peut être employé également pour régulariser le mouvement des machines à vapeur, en substituant simplement au manomètre un *pendule de Watt* construit en métal et reposant sur un support isolant. L'un des fils conducteurs + communique par un contact à ressort avec l'axe du pendule, tandis que l'autre fil — aboutit près de la bague glissante, à laquelle se relie les bras du modérateur, et qui est remontée ou descendue par l'effet de la force centrifuge, suivant que la machine marche à une vitesse trop grande ou trop faible, de sorte que, dès que la machine tend à s'accélérer, la bague glissante venant à toucher un contact, le courant électrique se trouvant alors établi, le régulateur ferme immédiatement, d'une petite quantité, la valve du tuyau d'introduction de vapeur, et cela jusqu'à ce que la bague venant à descendre et le contact venant à cesser, la valve s'ouvre de nouveau.

Ce système de régulateur, appliqué aux mouvements, présente, sui-

vant l'auteur, sur tous ceux employés jusqu'à ce jour, l'avantage de combattre toutes les résistances passives et variables que l'on rencontre dans les organes à régulariser, par la force motrice elle-même. Car on peut remarquer que l'un des caractères particuliers de cette invention est de ne faire intervenir l'électricité (dont la consommation est, du reste, très-faible, puisqu'elle n'a qu'à soulever l'armature du levier électrique) que comme *force occasionnelle* de la régularisation, la force effective étant empruntée aux moteurs eux-mêmes.

C'est ce qui permet d'en faire une application immédiate aux moteurs hydrauliques, quel que soit le poids ou la résistance des vannes à manœuvrer. Tout se réduit à donner aux modèles de l'appareil des dimensions proportionnées au travail que les déclis doivent effectuer.

PROCÉDÉS D'ÉTAMAGE, DE PLOMBAGE ET DE ZINCAGE DES MÉTAUX

Par M. **F. GIRARD**, fabricant, à Paris

(PLANCHE 368, FIGURE 7)

Ces procédés, qui ont fait l'objet d'une demande de brevet d'invention, le 16 avril 1863, ont pour objet l'étamage, le plombage et le zincage mécanique des métaux à l'état de surface plane, tels que feuilles de tôle, de cuivre, feuillard, etc.

Une amélioration en ce sens était d'autant plus opportune : 1° que l'étamage, représentant 30 à 50 p. % de la valeur des fers étamés, dépassait cette limite depuis l'abaissement des prix résultant de l'extension de la liberté commerciale ; 2° que les besoins de l'industrie sont, au contraire, toujours en croissant dans le sens de la production à bas prix ; et 3° que la cherté de l'étain, dont le prix actuel est de 50 p. % plus élevé de ce qu'il était il y a dix ans, ne peut s'élever nécessairement à des prix susceptibles de faire restreindre la consommation de ce métal.

Il y avait donc opportunité, et urgence même, à ce qu'un progrès s'accomplisse en faveur des industries qui se rattachent à l'étamage, dans le sens de la suppression de la main-d'œuvre, de l'économie du métal employé et de la substitution possible des étains de qualité secondaire aux qualités les plus recherchées, dont la production menace de devenir insuffisante.

L'opération de l'étamage, par les moyens usités jusqu'à ce jour, se divise en deux parties bien distinctes : la première consiste dans les

moyens de produire la combinaison ; la deuxième à donner le fini, à l'aide de différentes mains-d'œuvre, et à obtenir une répartition aussi égale que possible de la couche d'étamage.

L'invention de M. Girard a particulièrement pour but de supprimer la main-d'œuvre et toutes les opérations du finissage, pour leur substituer une action mécanique, agissant avec promptitude et précision, tant sous le rapport du fini, que sous celui de la quantité de métal que l'on veut dépenser.

La fig. 7 de la pl. 368, qui représente en section un appareil permettant d'étamer des bandes de tôle, de cuivre ou de feuillard, permettra de se rendre compte de ces dispositions.

On voit que cet appareil consiste en une chaudière en fonte *A* contenant le bain d'étamage *a*, et convenablement assujéti par ses bords sur un massif en briques *A'*, à l'intérieur duquel sont ménagés la grille *b*, le cendrier *c* et les carneaux *d*.

Sur chacun des côtés longitudinaux de la chaudière sont venues de fonte deux fortes joues *e* portant une rainure, dans laquelle viennent se loger les tourillons des cylindres *ff'*, entre lesquels la bande métallique, recouverte d'étain, vient passer pour subir une espèce de laminage qui égalise l'épaisseur de l'étamage.

Ces cylindres, qui opèrent à la fois la traction, le laminage et l'étamage, peuvent être en fonte ou en fer.

On peut faire varier l'épaisseur de la couche d'étain en éloignant plus ou moins les cylindres entre eux, ce que l'on obtient facilement en variant la charge du poids *g*, dont l'action se transmet par le levier *h'* au coussinet du cylindre supérieur. La chaudière est divisée, pour ainsi dire, en deux compartiments dans sa largeur, par le réservoir additionnel *i*, qui sert à recevoir le métal d'alimentation.

L'axe du cylindre supérieur se continue d'un côté de la chaudière pour recevoir la roue dentée *k*, dont les dents s'engagent dans celles d'un pignon claveté sur l'arbre *m*, maintenu dans des supports fixés sur la plaque en fonte de la chaudière.

Cet arbre est porteur de poulies folle et fixe et d'un volant, pour faire fonctionner, au besoin, l'appareil par un moteur à vapeur.

Le niveau de la couche de métal fondu contenu dans la chaudière, doit atteindre à la hauteur du point de contact des deux cylindres.

Dans la partie *a*, antérieure de la chaudière, on recouvre le métal fondu de chlorure de zinc, dans le but d'activer la prise de l'étamage, tandis que dans la seconde partie *a'*, on recouvre l'étain de résine ou autre corps gras qui s'oppose à toute oxydation et maintient l'étamage.

Enfin, la cuve est garnie intérieurement d'un guide, formé de deux barres de fer sur lesquelles est assujéti une plaque métallique qui

occupe toute la largeur de la chaudière, et qui peut être munie de cloisons pour éviter, dans le cas où l'on étame du feuillard, que les bandes se touchent entre elles.

L'appareil ainsi disposé, on comprend que la bande ou les bandes de métal introduites dans la chaudière suivront la direction du guide, pour se rendre entre les cylindres qui tournent évidemment en sens contraire, le cylindre inférieur étant entraîné par celui du dessus.

La feuille, enduite d'étain ou de plomb fondu, subit ainsi une espèce de laminage, qui égalise la couche de métal et lui donne un poli ou brillant qui ne laisse rien à désirer.

En outre, par l'action de la capillarité, il se forme au-dessus du point de contact des cylindres une épaisseur de métal pur, qui vient s'appliquer sur la plaque métallique à sa sortie des cylindres, et ajoute au bon effet en donnant le glacé ; les cylindres n'ont absolument pour effet que d'empêcher l'excédant d'étain qui, sans cela, serait entraîné par les feuilles.

Les tourillons du cylindre supérieur, baignant dans le corps gras qui recouvre le bain d'étamage, se trouvent constamment graissés d'une manière efficace et économique.

Lorsqu'on veut se servir d'un bain de zinc, pour le zincage des feuilles, on a soin de laisser le fond de la chaudière rempli d'un bain de plomb fondu, qui doit couvrir jusqu'au-dessus des tourillons du cylindre inférieur.

En effet, le zinc altérant le métal des chaudières et des cylindres, il est urgent d'en mettre la quantité strictement nécessaire seulement, ce à quoi l'on arrive par l'emploi du bain de plomb qui occupe toute la partie inférieure de la chaudière, et qui se trouve toujours au-dessous de la couche de zinc, par suite de la différence de densité des deux métaux.

Au moyen de cette disposition, on peut obtenir des feuilles qui se trouveront plombées d'un côté et zinquées de l'autre, ce qui est un produit industriel recherché.

L'avantage de ce système, appliqué au zincage des feuilles, c'est que la quantité de zinc, répartie sur la feuille, étant moins grande que par les anciens procédés, la couche est moins sujette à s'écailer, et le produit est de meilleure qualité.

FABRICATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

Par MM. **J. SMITH** et **R. SAVAGE**, de Philadelphie (États-Unis)

(PLANCHE 368, FIGURE 8)

Ce mode de fabrication, breveté en France, le 17 février 1864, consiste dans la concentration de l'acide sulfurique, en le soumettant à l'action de serpentins en plomb, chauffés à la vapeur et placés dans des vases de plomb, ou bien en introduisant l'acide dans un alambic renfermant un serpentin en plomb, chauffé par la vapeur ; par ce procédé, on peut effectuer une grande économie dans la production de cet important article de commerce.

Par les anciens procédés, voici la méthode la plus ordinaire d'opérer : lorsque l'acide, se trouvant au fond des chambres, a atteint 50° Beaumé, on le laisse s'écouler dans de grandes bâches rectangulaires, en feuilles de plomb, dont les bords sont relevés, de manière à présenter 20 à 22 centimètres de profondeur. Ces bâches sont placées au-dessous d'un foyer, dont le carneau passe sous d'autres bâches, pour s'élever graduellement vers la cheminée.

L'acide s'évapore lentement et est transporté graduellement d'une bâche dans l'autre, au moyen de siphons, jusqu'à ce qu'il atteigne dans la bâche inférieure une densité d'environ 61° Beaumé.

Pour que l'acide puisse atteindre le degré de concentration du vitriol du commerce, on a jugé nécessaire, jusqu'à présent, de se servir de cornues en verre ou des alambics de platine, placés au-dessus d'un feu de bois ou de charbon. Lorsque l'acide a atteint une densité d'environ 66° Beaumé, on le soutire au moyen de siphons en verre.

Ce procédé de concentration entraîne à de grandes dépenses ; ainsi, les bâches de plomb, étant soumises à l'action directe du feu, se détériorent très-rapidement et ont constamment besoin d'être réparées ou remplacées. Les alambics en verre, tout en étant protégés par des armatures en fer, se cassent constamment, ce qui retarde, non-seulement le procédé de la concentration, mais encore entraîne les frais de remplacement et de grandes pertes d'acide.

Les alambics en platine sont excessivement coûteux ; car un alambic, de dimensions moyennes, ne revient pas à moins de 60,000 francs. La nécessité de maintenir, sous les bâches et les alambics, un feu d'intensité uniforme, exige, en outre, l'emploi d'une grande quantité de combustible. Le nouveau mode de fabrication a pour but de concentrer l'acide à la densité voulue et avec moins de dépenses que par les pro-

cédés ordinaires. La fig. 8 de la pl. 368 représente, en section longitudinale, l'appareil imaginé dans ce but.

Cet appareil est composé des trois bâches en plomb B, B', B², qui reposent sur un bâti en bois ou autre fondation convenable ; elles sont disposées en gradin, et la bâche inférieure est placée directement au-dessus de l'alambic en plomb C.

Au-dessus des bâches se trouve le tuyau horizontal A, qui amène la vapeur dans les tuyaux verticaux A', en communication avec les serpentins l, dont chacune des bâches est garnie. Chaque tuyau vertical porte un robinet α , servant à intercepter la circulation de la vapeur, lorsqu'un accident arrive à un des serpentins.

Le serpentin de la bâche inférieure passe par-dessus le bord de ce dernier, traverse le couvercle de l'alambic, pour se mettre en communication avec un autre serpentinel', disposé au fond de l'alambic, et dont l'extrémité l², en traversant le couvercle, se rend au tuyau d'échappement de vapeur.

Le col C' de l'alambic communique avec le gros serpentin D, placé dans le réservoir E, rempli d'eau comme de coutume. Un tube vertical d est disposé sur la paroi latérale, pour recevoir l'instrument au moyen duquel on constate la densité de l'acide.

Lorsqu'on admet dans le tuyau A de la vapeur provenant du générateur, elle circule dans les serpentins, et l'acide se trouvant dans les bâches B, B', B², étant soumis à la chaleur, se concentre peu à peu, de telle sorte qu'en arrivant à la bâche inférieure B², il atteint 61° Beaumé, de 50° qu'il avait dans la bâche supérieure, étant, en outre, débarrassé de l'acide nitrique qu'il contenait.

L'acide est ensuite enlevé de la bâche inférieure, au moyen d'un siphon que l'on introduit dans le tube vertical e, dont l'alambic est muni, et dans laquelle il est concentré jusqu'à une densité de 66° Beaumé.

On admet généralement que, lorsqu'on pousse la concentration au-delà d'une densité donnée, les vases en plomb se détériorent, tandis que l'acide s'empare d'une certaine quantité de plomb et la retient, ce qui est inévitable, lorsque le plomb est exposé à l'action directe du feu et de l'acide. Par cette nouvelle méthode, au contraire, l'acide concentré dans des vases en plomb, au moyen de la vapeur, est pur, incolore et ne présente pas de traces de plomb.

On doit comprendre, qu'en supprimant les feux ordinaires, avec tout leur attirail, les alambics en verre et ceux en platine, la nouvelle méthode produit une économie des plus considérables.

OUTILS A MAIN

PETIT ÉTAU, DIT CLEF A VIS

Par MM. **BRIZARD** et **C^{ie}**, Graveurs sur métaux, à Paris

(PLANCHE 368, FIGURES 9 ET 10)

Le principe de ce petit étau, auquel les inventeurs ont donné le nom de *clef à vis*, repose sur l'emploi d'un coin qui agit sur les prolongements inférieurs des mâchoires ou mords, en déterminant une forte pression ; le coin fait corps avec une vis à clef qu'on peut facilement manœuvrer, soit qu'on se serve de la clef comme d'un étau à main, soit qu'on le place dans les mâchoires d'un étau à pied.

On pourra se rendre facilement compte des dispositions de ce nouvel outil, en examinant les fig. 9 et 10 de la pl. 368.

La fig. 9 le représente en une vue extérieure de côté ;

La fig. 10 en est une section verticale, qui fait voir le mécanisme renfermé dans la boîte.

La clef à vis se compose d'une boîte A en fer, fonte, fonte malléable ou cuivre, taraudée à la partie inférieure pour recevoir la vis V, qui se termine par la clef à tête de violon *v*. Dans sa partie inférieure, cette boîte est évidée pour présenter deux branches ou fourche, dans laquelle sont disposés les deux leviers B et B', qui pivotent sur les goupilles *b* et *b'*, et dont la tête constitue les mords ou mâchoires *m*, tenus constamment ouverts par un petit ressort à pincette *r*.

La partie inférieure des leviers présente chacun un plan incliné *x*, sur lequel vient agir la partie conique *c* de la vis V formant coin.

Quant au fonctionnement de cet outil, il s'explique de lui-même : ainsi, lorsqu'à l'aide de la clef *v*, on tourne la vis V, de manière à la faire descendre, le petit ressort *r* fait ouvrir les mâchoires ; et quand, au contraire, on tourne la vis en sens opposé, c'est le coin qui agit sur les plans inclinés *x* et qui rapproche les mâchoires *m*, en déterminant une forte pression.

Ce petit instrument, destiné, comme on voit, à remplacer les étaux ordinaires, porte, comme ceux-ci, pour se fixer sur un établi ou sur une table quelconque, une griffe G que l'on force à pénétrer dans le bois, par le serrage de la vis munie du petit plateau de pression *p*.

NOUVELLE PLAQUE TOURNANTE EN FONTE

Par M. **SIEBER**, Ingénieur-Constructeur,
Ancien Inspecteur du matériel des lignes du Nord (France), actuellement
Inspecteur du matériel des chemins de fer Russes, délégué en Belgique

(PLANCHE 369, FIGURES 1, 2 ET 3)

Il y a 20 ans, on ne se préoccupait pas encore des plaques tournantes, employées dans les gares et stations de chemins de fer. A cette époque, les wagons à marchandises que l'on manœuvrait, ne chargeaient que 3 à 4 tonnes au plus; en outre, on ne plaçait jamais les plaques sur les voies parcourues par les trains; elles n'ont servi, pendant les premières années, qu'à garer les wagons sur des voies perpendiculaires sans issue, changer de direction les véhicules sortant des remises, ou diriger les wagons dans les halles à marchandises.

Ce ne serait, en quelque sorte, que par suite du rôle secondaire que les plaques remplissaient, que tous les systèmes, mis en service jusque-là, ont pu paraître satisfaisants; mais à partir de ladite époque, les conditions de service des plaques ont changé. Ainsi, pour faciliter les moyens de pouvoir retrancher ou ajouter lestement une voiture, ou un wagon au train de passage dans les gares, sans avoir recours aux manœuvres par locomotives (qu'on avait le temps de faire autrefois), on a dû poser des plaques tournantes sur les voies principales et sur celles de garage sur lesquelles circulent les trains.

C'est aussi à partir de ladite époque que l'on a dû se préoccuper de la solidité de cet appareil; en même temps que l'augmentation du poids du matériel a astreint à parer aux effets d'une circulation plus lourde et plus accélérée, l'augmentation du trafic est intervenue puissamment aussi pour faire que cet appareil, de secondaire qu'il était, devint de première nécessité; car l'on dut en augmenter le nombre dans une proportion croissante, en raison de l'augmentation de la circulation des trains.

Diverses causes concernant la sûreté de cette circulation ont exigé, d'un autre côté, que les plaques fussent à deux voies perpendiculaires, et non plus à une seule voie, comme elles l'étaient à l'origine; circonstance qui a rendu leur construction plus difficile qu'elle ne l'avait été jusqu'alors, à cause de la solution de continuité de résistance des rails dans les points d'intersection.

Les premières plaques à deux voies que l'on a construites en fonte, étaient d'une structure trop faible, elles se rompaient indistinctement sur divers points; on a donc donné successivement des sections de

résistance de plus en plus fortes aux principales membrures ; mais, quoique l'on fit, on ne put empêcher certaines ruptures précoces, qui avaient lieu dans les points d'intersection.

Il est inutile de dire que l'on négligea ultérieurement aucune consolidation locale, ni aucune des mesures propres à neutraliser l'action du retrait de la fonte, lors de son refroidissement, après la coulée, qui, dans la pensée générale, est restée la cause dominante à laquelle on attribua ces ruptures persistantes. En présence de l'insuccès de toutes ces tentatives, presque d'un commun accord, on a été d'avis d'abandonner définitivement la fonte pour la construction des plateaux tournants.

L'on construisit d'abord des plateaux en tôle et fer à double T ; avec ces derniers, on a formé les principales membrures qui supportaient les rails. Ces membrures, solidement réunies entre elles, ont été renfermées entre deux disques pleins en tôle, rivés solidement aux poutrelles, l'un au-dessus, l'autre au-dessous.

Ces plateaux, tout en fer, qui semblaient devoir résoudre la difficulté, eu égard à la fragilité de la fonte, firent presque reculer la question, car leur durée a été de beaucoup inférieure à celle qu'on avait réalisée avec les plateaux en fonte.

Trois mois de service, sur une voie principale, suffisaient pour disloquer un de ces plateaux, quelque soignée que fût sa construction. Le défaut dominant a été, non pas le bois, mais l'affaissement des points d'intersection, et le relâchement presque immédiat de tous les rivets qui reliaient les poutrelles aux disques en tôle.

Lorsqu'il a été constaté que les disques en tôle, placés dessus et dessous des poutrelles, n'augmentaient en rien la résistance générale du plateau, on essaya de ne composer celui-ci qu'avec des poutrelles en fer à double T, plus larges et beaucoup plus fortes que les premières ; on les relia solidement dans les points d'intersection, au moyen d'équerres et de contre-forts.

Ces plateaux avaient, sans contredit, un aspect de solidité à toute épreuve. Toutefois, l'expérience n'a pas été aussi favorable qu'on s'y attendait ; ces plateaux ont péri comme les précédents par l'affaissement des points d'intersection ; on a, sans doute, cherché et l'on cherche encore à perfectionner cette construction, qui semble, d'ailleurs, si rationnelle ; mais l'on constate que les poutrelles longitudinales, d'une seule pièce, se cassent transversalement, et que celles discontinues, formant la voie perpendiculaire, assujéties aux intersections par des assemblages, se disloquent bientôt, les rivets et les boulons prennent du jeu ou se cassent, etc.

D'autres projets ont été mis à l'essai ; mais il serait trop long de les

énumérer ; leur insuccès est presque toujours ressorti d'un manque d'expérience pratique dans leur conception.

En présence de ces résultats négatifs, qu'il a été donné à M. Sieber de pouvoir étudier et apprécier sur diverses lignes et en divers pays, il s'est demandé si le vice ne dérivait point d'un défaut dans la distribution des principales membrures qui supportent les rails, qui n'avaient pas varié depuis l'origine. En dirigeant ces recherches dans ce sens, M. Sieber a pu reconnaître qu'en effet, par suite de la distribution admise pour les membrures, les points d'intersection se trouvaient en porte-à-faux. Voici pourquoi :

S'il est vrai que la stabilité et la résistance du plateau tournant dérive de son assise régulière sur le cercle des galets de roulement et de l'appui offert par un pivot central, il devient évident que pour ce qui concerne les points d'intersection, ceux-ci ne participent pas plus de l'action du pivot comme support, que de l'appui offert par les galets.

Les points d'intersection, en effet, dans ce cas, ne se trouvant pas situés sur un rayon direct allant du centre à la conférence, sous la charge des roues des machines, ils doivent tout au moins fléchir ; or, ces flexions répétées, aggravées par les chocs au moment du passage des roues dans les solutions de continuité des rails, devaient naturellement amener les altérations prématurées que l'on avait, en effet, constatées sur tous les plateaux ayant cette distribution identique pour les principales membrures ; la fonte se désagrégeait et se cassait, le fer et la tôle, affaiblis sur ces points par le relâchement des assemblages, fléchissaient de plus en plus, jusqu'à n'offrir plus de sûreté pour la circulation.

Une fois cette conclusion admise en principe, M. Sieber s'est occupé d'un projet de plateau tournant en fer et en fonte, dans la distribution des membrures duquel il fit intervenir quatre bras, sur lesquels venaient appuyer les points d'intersection.

Ce projet a été exécuté, et pour pouvoir expérimenter le nouveau plateau dans des conditions concluantes, on le plaça dans une voie principale, sur un point d'une ligne des plus importantes, où les machines parcouraient souvent la plaque avec freins serrés, et où, jusqu'alors, aucun autre plateau n'avait pu faire au-delà de quatre à cinq mois de service. Le résultat a été que le nouveau plateau y est resté cinq ans consécutifs, en activité de service, sans exiger de réparations importantes ; les seules qu'on y a faites ont consisté en quelques remplacements de boulons et de rivets.

Au bout de cinq ans, les assemblages (et ils étaient nombreux) s'étaient généralement relâchés ; mais les points d'intersection, si prompts à s'altérer dans les autres plateaux, ont offert une résistance

on ne peut plus satisfaisante. On remarquait bien un certain relâchement dans l'attache des membrures intermédiaires aux quatre bras ; mais il était facile de reconnaître que ces relâchements étaient bien plus la conséquence de la dislocation des assemblages, qui reliaient les segments du plateau à la circonférence, que le fait de flexions locales dans les quatre bras directs, qui n'avaient subi aucune déformation.

C'est à la suite d'une expérience si concluante, que M. Sieber s'est demandé si l'on devait persister encore dans l'exclusion de la fonte, pour la construction des plateaux tournants, et il a conclu négativement.

Que la fonte, dans certaines conditions de travail, n'offre pas autant de sécurité que le fer, cela n'est pas douteux ; cependant, on voit chaque jour que, lorsque la fonte n'est pas exposée à des flexions répétées, capables de désagréger la contexture des parties les plus exposées aux efforts, elle résiste indéfiniment.

Si les plateaux en fonte se sont tous cassés dans les points d'intersection, il est démontré maintenant qu'il ne pouvait en être autrement, puisque ces points étaient en porte-à-faux. La preuve que ces ruptures persistantes n'étaient pas dues à la fragilité du métal, ni même à l'action du retrait, c'est que les plateaux en tôle et en fer ont tous péri prématurément pour la même cause.

C'est pour cette raison que, par l'application des quatre bras directs, passant par les points d'intersection, M. Sieber se croit fondé, en disant que les plateaux en fonte sont préférables à tout autre en fer ou en tôle, parce que, étant venus de fusion en une ou en deux parties au plus, on évite tous les assemblages qui compromettent leur durée. D'un autre côté, l'influence des quatre bras directs dans la résistance d'ensemble du plateau est telle, que par l'ancienne distribution des membrures, la portée de chaque poutre formant voie égalait, à peu de chose près, la longueur du diamètre du plateau.

Les petits bras diagonaux du milieu, qui tiennent au moyeu, brisés tout court aux points d'intersection, n'étaient d'aucun secours comme consolidation des poutres de voie : travaillant en guise de consoles encastrees dans le moyeu, sans être équilibrées par une charge quelconque du côté diamétralement opposé, ces consoles possédaient, au contraire, la plus grande tendance à suivre l'inflexion éventuelle des poutres qui supportaient les rails du plateau.

NOUVELLE PLAQUE EN FONTE, ÉTUDIÉE POUR LES CHEMINS DE FER BELGES,
REPRÉSENTÉE PAR LES FIG. 1, 2 ET 3, PL. 369.

La fig. 1 représente en plan le plateau supérieur de cette plaque, la partie de gauche vue en dessus et la partie de droite vue en dessous ;

La fig. 2 en est une élévation, partie en section suivant la ligne 2-3,

et partie vue du côté du joint du plateau, suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 3 est un plan vu en dessus de la couronne fixe de fondation.

Dans le nouveau plateau représenté par ces figures, la grande portée, dont il a été question plus haut, n'existe plus, et, en admettant que les quatre bras directs A (fig. 1, pl. 369) aient une résistance convenable, la portée des voies se décompose en trois parties, savoir : de *a* en *b*, de *a* en *c* et de *b* en *d*, de manière que ces portions de voie, attendu leur faible portée, peuvent n'avoir qu'une section transversale plus réduite, par rapport aux sections de résistance données aux membrures des anciens plateaux, parce que, répétons-le, les points les plus fatigués qui se cassaient sont, dans le nouveau plateau, consolidés par les quatre bras directs, constituant des supports réels portant normalement sur le point central et sur les galets *g*.

En disant que les quatre bras directs doivent avoir une résistance convenable, l'auteur veut dire que leur section transversale, au milieu de leur portée, doit être calculée de manière à ce qu'ils puissent supporter, au milieu, une charge double ou triple du poids de la paire de roues la plus chargée des machines en circulation.

Ainsi, par exemple, dans cette plaque de 4^m,30 de diamètre, la longueur des bras directs A n'est que de 2^m,00 environ ; supposons que la paire de roues la plus chargée pèse 13,000 kilog., on aura :

$$\frac{13,000}{2} = 6,500 \text{ kilog. pour chaque roue,}$$

$$\text{et } 6,500 \times 3 = 19,000 \text{ kilog.,}$$

dont il faudra tenir compte pour la section de résistance à trouver, pour le milieu de la portée du bras direct, ramené, quant à sa forme, dans les conditions d'un solide d'égale résistance, comme on le voit par la fig. 2.

L'on peut se convaincre qu'il n'y a rien d'exagéré dans les dimensions requises, en tenant compte que, pour empêcher les ruptures d'intersection dans les anciens plateaux, on a donné des sections de résistance capables de supporter de 50 à 60,000 kilog., au milieu d'une portée de 2 mètres. Si les anciennes membrures se rompaient, c'est, comme on l'a vu, parce que les points d'intersection étaient en porte-à-faux, et que la portée des poutres de voie était le double de celle de ce nouveau plateau à quatre bras directs.

Élasticité du pivot central. — On a dit que la fonte offre toute sécurité, lorsqu'elle travaille sans subir de flexions compromettantes ; on peut ajouter que l'on parvient d'autant mieux à rendre sa durée indéfinie, lorsqu'étant à l'abri des flexions, on la préserve aussi des chocs et des vibrations rigides.

L'expérience a démontré, à cet égard, qu'en plaçant des semelles en bois sous les rails qui garnissent le plateau en fonte, on a pu conserver ces derniers plus longtemps en bon état de service.

Des plateaux, cassés dans des intersections, convenablement réparés et dont on a posé les rails sur semelles en bois, ont pu faire un excellent service ultérieur. Mais les semelles en bois ont l'inconvénient grave de se pourrir et de s'écraser trop promptement, et leur remplacement d'être aussi dispendieux que gênant pour le service ; car il faut, en ce cas, enlever le plateau et barrer la voie.

Considérant donc que l'élasticité du bois est propre à neutraliser l'effet nuisible des chocs et des vibrations, que sur les plateaux tournants, ces vibrations ne deviennent compromettantes qu'à cause de la rigidité métallique d'appui sur le pivot, dans le but de favoriser l'emploi de la fonte, M. Sieber a adopté une combinaison par laquelle il utilise l'élasticité du bois, sans toutefois l'appliquer en guise de semelles sous les rails. Comme on le remarque dans la coupe de l'appareil (fig. 2), une fourrure *b* est placée entre le pivot et le chapeau *c*. Cette fourrure se compose de plusieurs rondelles en bois dur.

L'action des chocs et des vibrations, comme on l'a dit, ne devenant grave que par suite de la rigidité d'appui sur le pivot, ce pivot étant en quelque sorte rendu élastique, n'offrant plus la même rigidité, il est hors de doute que l'influence fâcheuse sera totalement anéantie : l'on obtient par là tous les avantages bien constatés, dérivant de l'application du bois sous les rails, moins l'inconvénient du fréquent remplacement, vu que le remplacement des rondelles, au bout d'un certain temps, reste à peu près nul comme dépense, et peut se faire sans gêner le service (1).

Par cette application, le réglage du plateau sur le pivot se fait en plaçant d'abord un certain nombre de rondelles dans la capacité centrale, puis on pose le chapeau *c* et l'on serre à fond les boulons de suspension *d* ; l'épaisseur totale de la fourrure devra être telle (une fois les boulons serrés), que le plateau porte de 3 à 4 millimètres de plus sur le pivot que sur les galets.

Par cette précaution, la plaque chargée d'un poids moyen (par exemple, d'un wagon chargé), tournera toujours facilement, malgré la compression partielle de la fourrure ; mais lors du passage des machines, la fourrure se comprimant davantage, le plateau portera alors autant sur le pivot que sur les galets, condition essentielle pour sa

(1) Les rondelles en bois doivent être bien desséchées au feu, et imbibées dans une substance grasse ou dans du caoutchouc liquide, afin de détruire dans le bois sa propriété hygrométrique. Les rondelles sont superposées à fibre croisée.

conservation. Après le passage de la machine, les rondelles, comprimées un instant, reprennent bientôt leur élasticité, et le plateau se trouve de nouveau porter davantage sur le pivot.

Par ce moyen de réglage, il n'est plus loisible au premier venu de déranger les bonnes conditions de la suspension et d'assise du plateau. Les boulons étant serrés à fond, ils portent tous également, et l'on ne saurait les serrer davantage pour élever le plateau mal à propos, comme cela a souvent lieu aujourd'hui. D'ailleurs, comme on va le voir, les causes de dureté dans le mouvement du plateau, qui portent des mains inexpérimentées à toucher aux boulons de suspension, se trouvent entièrement éliminées dans la nouvelle plaque.

En concluant sur le chapitre de l'application de plateaux tournants en fonte, l'auteur ajoute que : si, d'une part, au moyen de l'application des quatre bras directs, on consolide tous les points de sa surface, de manière à éviter toute flexion dans les points d'intersection, par l'application de la fourrure centrale, on neutralise, d'autre part, la rigidité des vibrations. Ces applications doivent, selon lui, modifier, dans un sens favorable, les idées qui ont prévalu contre l'emploi de la fonte pour la construction des plateaux tournants.

Dureté de roulement des galets. — Un autre inconvénient se présente dans les plaques tournantes en général, c'est la dureté de roulement des galets, qui, parfois, exige un nombre d'hommes double ou triple pour tourner un wagon. Cette dureté dérive de deux causes distinctes : l'une tient à la difficulté de graissage des axes fixes, autour desquels tournent les galets ; c'est l'inconvénient le plus ordinaire, car, à cause des saletés, du cambouis et de l'oxydation, l'huile ne peut pénétrer toute la longueur de la fusée ; par suite de l'oxydation, les axes des tringles se tordent souvent dans la manœuvre de la plaque. L'autre cause, parfois aussi prépondérante que la première, tient à un vice de construction, résultant de la rigidité qui existe dans l'espacement des galets entre eux.

Comme la matière, dont se composent les galets, possède très-rarement une dureté homogène, il s'ensuit que leur usure se fait irrégulièrement ; le diamètre, et surtout la conicité, s'altèrent d'une manière variable, altération qui, jointe au défaut d'équilibre qui existe ordinairement par rapport à la charge que l'on manœuvre, amène des changements de zone de roulement des galets, qui s'inclinent, et devient de l'axe tangentiel, etc. De ces irrégularités, il résulte, non-seulement un excès de dureté dans le mouvement du plateau, mais aussi des gripements entre les galets et les chemins circulaires, qui déterminent surtout la prompte usure de la partie fixe de fondation.

Il est pratiquement démontré que les faibles changements de zone de

roulement des galets, ne provoqueraient pas autant de réaction, si les axes de ces derniers possédaient une certaine liberté de translation ; en d'autres termes, s'ils pouvaient gagner ou retarder de quelques millimètres sur le parcours normal ; mais la complication de ces réactions partielles, dues à la rigidité de la liaison entre les axes, constitue la grande résistance, qu'on a parfois beaucoup de peine à vaincre.

Ayant, par expérience, constaté la gravité respective de ces deux causes de dureté et d'usure, M. Sieber a cherché le moyen propre à les corriger, et voici à quoi il est arrivé :

1° Pour faciliter l'entretien de graissage et supprimer tout frottement des axes, il fixe le galet sur la tringle, laquelle tourne dès-lors avec lui, en s'appuyant par une fusée extrême sur la couronne centrale *h* (fig. 2 et 3), qui entoure le pivot et sert de palier.

Dans ces conditions, le roulement du galet a lieu sans frottement, car il ne tourne plus autour d'une fusée fixe très-longue, mais il suit le mouvement du plan tangent, qui l'entraîne comme un simple rouleau.

Quant au graissage des petites fusées, il devient d'une extrême facilité, si même il était encore nécessaire ; car ces fusées, réunies au centre, se trouveront suffisamment graissées par l'excédant d'huile qui se déverse de la crapaudine du pivot et qui s'écoule d'ordinaire sur la couronne des tringles *T* ; c'est là, entre autre, une économie, car la consommation pour le graissage des galets est assez considérable.

2° Pour faire disparaître les causes de dureté et d'usure, dérivant du gripement des galets sur les chemins circulaires, les trous du cercle qui relie les tringles sont ovalisés en leur donnant un jeu horizontal de 12 à 15 millimètres, de manière que les tringles peuvent se déplacer, suivant les exigences de l'avance ou du retard que prendrait le galet, par suite des variations de zone de roulement.

En principe, pour le bon fonctionnement de la plaque avec galets coniques, il suffit que ceux-ci soient maintenus à une distance normale par rapport au centre de l'appareil ; toute autre liaison devient une gêne, surtout dans cette espèce d'appareil, placé à l'humidité, en contre-bas du sol, où ils ne sauraient conserver longtemps une précision convenable dans leur jeu.

L'on sait, d'un autre côté, que le mouvement rotatif du plateau tournant, ne consiste jamais qu'en un quart de tour à la fois, et que ce mouvement n'est pas toujours donné dans le même sens ; il résulte de là que le chemin éventuellement perdu par un galet, en roulant, par exemple ; à gauche, se trouve racheté, de sorte que, par une ovalisation des trous du cercle de 15 mill., on se trouve dans des conditions de jeu moyen, suffisant pour anéantir toute réaction de ce chef.

Pondérance du plateau tournant sur la fondation. — M. Sieber

s'étant proposé de corriger, en tant que cela lui serait possible, les divers inconvénients que l'expérience lui a fait découvrir dans le service des plaques tournantes, il a également porté son attention sur le croisillon de fondation, sur lequel repose tout l'appareil.

Cette pièce, qui a remplacé les anciennes fondations en maçonnerie ou en charpente, et qui relie si utilement le chemin circulaire inférieur au centre de l'appareil, est une partie qui a exigé à son tour quelques modifications successives.

Le côté le plus onéreux de cette pièce est que, lorsqu'il survient des ruptures, celles-ci sont toujours situées vers le pourtour et jamais au centre; d'un autre côté, la portion la plus sujette à s'user est toujours le chemin circulaire, de sorte que, lorsqu'on doit la remplacer, il faut rejeter toute la pièce, quoique, comme on l'a dit, la portion centrale ne soit guère endommagée. A côté de cela, les plateaux de fondation des plaques de grand diamètre sont toujours formés en deux parties assemblées par un joint, qui passe par le diamètre, entre lequel se trouve précisément placé le pivot central. Aussi, il arrive que le pivot, agissant sur la fondation par toute la charge qu'il supporte, par l'entremise du joint, finit par l'altérer, et une fois disloqué, les ruptures et l'instabilité de l'appareil en sont la conséquence.

Il y avait là, comme on le voit, deux inconvénients à éliminer, l'un n'ayant que cet intérêt économique, savoir : de réduire la dépense de remplacement, en diminuant le poids de la partie la plus sujette à se rompre ou à s'user, et l'autre tendant à éviter la dislocation du joint par l'action du pivot, et, en somme, à mieux distribuer la pression sur la pièce de fondation. Dans cette nouvelle plaque, ces inconvénients se trouvent en quelque sorte obviés par une seule modification, savoir :

La partie centrale D (fig. 2 et 3), qui porte le pivot, est en une seule pièce, mais séparée de celle E, qui forme le pourtour, laquelle est en deux pièces assemblées par un joint. Il en résulte que le remplacement du pourtour est d'autant moins dispendieux qu'il est plus léger.

Quant à la répartition de la charge sur la pièce de fondation, il suffit d'examiner la fig. 3 pour constater que la pondérance qui graviterait sur le pivot central, ne saurait avoir d'action sur le joint qui réunit le pourtour E, et que, par l'appui des bras de la partie centrale D sur ledit pourtour, la charge générale se trouve également répartie sur toute la surface de la fondation.

Quant aux autres modifications de détail, comme la manière de consolider le joint des deux parties du pourtour sans boulons, le nouveau mode de fixer le bas des segments par des pieds à queue d'hironde, celui de rendre les segments de cuve solidaires entre eux au moyen d'une bride placée à chaque joint, pour MM. les ingénieurs et les hommes spéciaux auxquels s'adresse cette note, une description plus détaillée est superflue.

APPAREIL DESTINÉ A L'EXTRACTION DES JUS DE BETTERAVES, HUILES, ETC.

Par MM. **MOLINOS, PRONNIER** et de **DION**, Ingénieurs, à Paris

(PLANCHE 369, FIGURE 4)

Divers appareils ont été proposés pour extraire les jus, soit par la pression hydraulique (1), soit par d'autres moyens mécaniques (2), afin d'arriver à la suppression des sacs ou étendelles, qui maintiennent en masse compacte la pulpe de betteraves ou les graines oléagineuses, parce que ces sacs sont d'un entretien coûteux, exigent des soins et occasionnent des pertes de temps et de matières.

Le nouvel appareil d'extraction, pour lequel MM. Molinos, Pronnier et de Dion se sont fait breveter, le 28 janvier 1864, a pour but de résoudre cet intéressant problème ; il consiste en une capacité circulaire dans laquelle se meut un piston de même forme ; à la suite de cette capacité s'en trouve une autre, dont les parois sont garnies de surfaces filtrantes, soutenues par une épaisseur de toiles métalliques, qui a pour but de laisser échapper le jus.

La pulpe, ou toute autre matière à presser, est introduite dans la capacité annulaire au moyen d'un monte-jus ou d'une pompe, et pour l'empêcher de rétrograder pendant la pression, elle est retenue par un clapet ou une soupape.

La pulpe est refoulée par le piston dans la capacité inférieure, dans laquelle s'opère la séparation du jus et de la pulpe.

Pour enlever le résidu pressé, le cylindre extérieur est relié au plateau d'une presse hydraulique qui, pendant la pression, le maintient en position, et qui, après l'opération, le descend de manière à découvrir complètement l'anneau de matière pressée. Cet anneau s'enlève alors, soit extérieurement, soit par le fond du cylindre mobile. Les soupapes filtrantes rendues abordables par cette manœuvre, peuvent être nettoyées et changées. A cet effet, elles sont disposées par panneaux qu'on peut remplacer facilement pendant le travail.

Le piston annulaire est mis en mouvement par une presse hydraulique supérieure. Une autre presse hydraulique relève le piston.

La fig. 4 de la pl. 369 est une section verticale de cet appareil.

(1) Dans le vol. XV de cette Revue, nous avons publié une presse de M. Thomas, et dans le vol. XXV, une presse de M^{me} v^e Farinaux et fils, destinées toutes deux à obvier aux inconvénients que présente l'emploi des sacs. Dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, on trouvera aussi une presse de ce genre due à MM. Belin et Jeannez.

(2) On a essayé, sans grand succès jusqu'alors, diverses combinaisons d'appareils dits *continus*, pour effectuer le pressage de la pulpe. On trouvera un de ces appareils inventé par M. Douai-Lescens, dans le vol. XXVI de cette Revue.

On voit qu'il se compose d'un premier corps de presse hydraulique A, dont le piston plongeur B, par l'intermédiaire du plateau B' et des tirants C, porte le piston-presseur c, qui descend dans l'espace annulaire ménagé entre le cylindre extérieur D et le cylindre intérieur D'. Ces deux cylindres sont fortement réunis à la partie supérieure au moyen de brides traversées par des boulons.

Le cylindre inférieur E, qui forme le prolongement du cylindre D, constitue la capacité filtrante et fait corps avec le fond F, fondu avec le plongeur G d'une presse hydraulique inférieure H. Le plongeur G est muni d'équerres en fer *i* destinées à supporter le réservoir I, dans lequel doit tomber la pulpe après que le pressage est effectué.

Un auget K, fondu avec le cylindre E, est disposé de manière à recueillir le jus qui s'échappe par les trous *e* ménagés tout autour du cylindre E; le jus s'écoule aussi de la surface filtrante intérieure par les trous *d*, dans un fond auquel est rattaché le tube K', qui se prolonge jusqu'au bac L placé au niveau du sol.

Les pulpes, dont on veut extraire le jus, sont amenées par le conduit M, qui a sa partie supérieure garnie d'un clapet de retenue *m*; elles arrivent dans l'espace annulaire qui existe entre les cylindres D et D', par le conduit horizontal *n*; cet espace étant rempli de pulpe, on fait descendre le plongeur relié par les tirants C à l'anneau en fer *c* formant le piston, lequel alors presse et refoule toute la pulpe dans le cylindre inférieur E, où la séparation du jus est opérée. Le jus traverse les matières filtrantes *x*, représentées en traits ponctués, et s'échappe par la double rangée de trous, dont la partie inférieure du cylindre E est garnie, et, des augets K *k*, il descend par les tubes K et K' dans le récipient L.

La pulpe étant suffisamment pressée, on relève le piston *c* au moyen de la petite presse *o*, disposée à la partie inférieure de l'appareil, et l'on fait descendre, au moyen de la presse inférieure H, le cylindre E, qui n'est maintenu en contact du cylindre D que par cette presse. L'anneau de pulpe pressée peut être facilement détaché de l'extérieur du cylindre D' ou de l'intérieur du cylindre E. Les surfaces filtrantes *x*, rendues abordables par cette manœuvre, peuvent être nettoyées et changées; ces surfaces sont lavées, soit par de la vapeur amenée par la tubulure T, soit par de l'eau introduite en sens inverse de la filtration; les surfaces filtrantes intérieures sont également purifiées par la vapeur que l'on y introduit à l'aide des petits tuyaux de vapeur *t*.

Les formes de cet appareil peuvent être modifiées de différentes manières; ainsi, comme les auteurs l'ont prévu, on peut, par exemple, n'employer qu'un seul cylindre avec un piston refoulant dans un ou plusieurs tubes filtrants.

PROCÉDÉS ET APPAREIL PROPRES A BLANCHIR, ÉPURER ET RAFFINER

LES HUILES ET AUTRES MATIÈRES OLÉAGINEUSES

Par. M. S. WHITE

(PLANCHE 369, FIGURE 5)

Les procédés imaginés par M. White, pour blanchir, épurer et raffiner les huiles, sont brevetés en Angleterre, en France et en Belgique ; ils consistent à traiter les huiles ou autres liquides gras avec un ou des réactifs, dans un récipient cylindrique, ou tambour garni à sa circonférence, ou sur ses parois, de petits orifices, dans le genre des toupies ou turbines centrifuges employées pour le clairçage des sucres, sécher les étoffes, etc. (1). Ce tambour est disposé à l'intérieur d'une cuve ou d'un autre récipient ouvert.

Lorsque le tambour tourne, la matière grasse qu'il contient, combinée avec le ou les réactifs, se trouve chassée à travers les orifices de la périphérie perforée de ce vase rotatif, et est heurtée ou jetée contre les parois du récipient enveloppant ; d'où il résulte que cette matière se présente à l'état moléculaire ou de rosée au contact de l'air atmosphérique.

Cet appareil est ainsi combiné : à l'intérieur d'un récipient circulaire est disposé le tambour rotatif auquel on imprime le mouvement au moyen d'un axe vertical pivotant dans une traverse, et muni à l'extérieur du récipient d'une poulie commandée par une courroie ou par une autre transmission.

Un tuyau descend dans le récipient jusqu'au cylindre rotatif, pour verser dans celui-ci les matières à traiter et le ou les réactifs.

Ces réactifs dépendent du genre de produits à traiter ; mais voici ceux employés de préférence par l'auteur : pour les huiles, gras et matières oléagineuses du règne animal, il fait usage des réactifs contenant l'acide tannique, tels que les infusions ou décoctions saturées de galle ou de cachou, ou le sumac ou autre substance à base de tannin. En traitant les huiles provenant des végétaux, il recommande, en certains cas, l'acide sulfurique combiné avec le bichromate ou le permanganate, ou le chlorate de potasse. Pour les huiles ou matières minérales, artificielles ou naturelles, il préfère l'acide sulfurique combiné avec la potasse ou la soude.

La fig. 5 de la pl. 369 représente l'appareil en coupe verticale.

(1) On trouvera des dessins complets de ce genre d'appareils dans le vol. I et XXIV de cette Revue, et aussi dans le vol. XI de la *Publication industrielle*.

Il se compose d'un fort récipient ou cuve circulaire en bois A, renforcé par des cercles en fer, et doublé par du plomb en feuille épaisse. Ce récipient d'un diamètre de 1^m,50 et d'une profondeur de 1^m,35 environ, est ouvert à sa partie supérieure et est supporté par des montants B, qui descendent dans le sol.

Une entretoise C, également revêtue de feuilles de plomb, traverse l'intérieur et est boulonnée aux montants B.

Le tambour D a une profondeur de 0^m,83 et un diamètre de 0^m,40 ; sa périphérie, sur les deux tiers de sa hauteur, en comptant de bas en haut, est recouverte de toile métallique très-fine, en fil mince de cuivre. Cette toile a de 33 à 40 ouvertures ou vides par chaque 25 millimètres, elle est rivée sur un châssis *e* composé de petites tiges de cuivre à section carrée ; la partie de la circonférence, au-dessus de la toile métallique, comporte une partie pleine.

Le tambour est fermé en dessus par un couvercle *f*, et le fond par une plaque forte en cuivre ; il est supporté, à sa partie inférieure, par un pivot *y* qui *y* est fixé, et qui tourne dans une crapaudine boulonnée sur la traverse *c*.

Le mouvement rotatif lui est imprimé par un arbre creux *t*, commandé par une poulie mise en mouvement par une machine à vapeur, ou par un moteur quelconque. Cet arbre traverse les trois presse-étoupes *q*, *s*, *u* ; le supérieur *q* entoure le tuyau *p*, tandis que les autres *s*, *u*, sont fixés aux traverses C.

L'arbre *t* est ouvert à sa partie inférieure, et il traverse le couvercle *f*, auquel il est vissé ; il est revêtu de plomb en feuille sur différentes parties, dans le but de le protéger des attaques des vapeurs, d'acides ou vapeurs oxydantes ; l'écoulement pour la sortie des matières, après le traitement, s'effectue par le robinet *r*, et l'alimentation par le tuyau *p*, qui descend à l'intérieur de l'arbre *t*, et qui débouche, à sa partie inférieure, dans le tambour D.

Le tuyau *p* est en cuivre, de 1 centimètre de diamètre intérieur ; il est fixe, et l'arbre tourne autour de lui ; ce tuyau communique, par l'entremise du tube *o* et du raccord *x*, avec quatre tuyaux T ; le premier 1 est en cuivre et sert à conduire la vapeur, l'autre 2 est en plomb, et sert à conduire les huiles ou matières à raffiner, purifier ou blanchir ; les deux autres 3 et 4 sont en plomb, et destinés à introduire les réactifs ou matières à purifier.

Tous ces tuyaux sont munis de robinets *h* ; ils conduisent respectivement à des réservoirs, qui contiennent les matières qu'ils servent à introduire, et ils débouchent tous dans le raccord *x* et de là dans le tuyau de jonction *o* ; par cette voie, ils communiquent avec le conduit général *p*, qui déverse dans le tambour D.

Les matières passent ainsi réunies dans ce tambour; et un mouvement rotatif rapide lui est communiqué, d'où il résulte que le mélange est projeté par les ouvertures de la toile métallique, et se heurte avec force contre les parois du récipient A'. Il s'ensuit que ces matières grasses combinées avec les réactifs, se présentent dans un état de molécules bien divisées ou de rosée à l'air atmosphérique. Le résultat de cette opération est que presque tous les corps albumineux et gélatineux et autres impuretés que contiennent les produits oléagineux, huileux et gras, se précipitent.

Afin que l'on puisse bien comprendre la manière dont les opérations s'exécutent, voici, à titre d'exemple, certains traitements. Ainsi, en opérant sur les huiles de poisson ou autres huiles animales, voici comment on doit opérer :

On fait couler l'huile d'un réservoir élevé, par le tuyau 2 à une vitesse d'environ 90 litres par heure ; au moyen du tuyau 3, on fait arriver une forte infusion ou décoction de tan, de galle, de cachou ou matières analogues à base de tannin, dans la proportion de 50 p. 0/0 de l'huile à traiter. Dans un troisième réservoir, on place une dissolution d'un sel neutre, en employant de préférence une dissolution de zinc ou de sulfate de zinc d'une densité de 1200, et on conduit cet agent par le tuyau 4, dans le rapport de 20 p. 0/0 de l'huile.

Ces matières se mélangent dans le raccord x et passent le long des tuyaux o et p dans le cylindre D, qui tourne à une vitesse de 800 à 1,000 révolutions par minute. Les produits se débitent par les jours de la toile métallique et se projettent contre les parois de la cuve ; après que les corps impurs s'y sont précipités, on retire le tout par le robinet r et on le transporte dans un vase de repos, de construction ordinaire. Après trois ou quatre jours, les impuretés se recueillent au fond, et l'huile qui surnage est prête à être retirée. On passe ce produit par des filtres de préférence en fibre de coton, ou composés de charbon broyé et tamisé.

Lorsque l'huile contient beaucoup d'impuretés et que l'on désire l'obtenir bien pure, et pour en éprouver le degré de purification, on prend une petite portion de l'huile filtrée, et on l'agite dans un tube ou flacon, avec la moitié de sa masse des matières purifiantes susdites.

Si, après l'avoir laissée reposer quelques heures, on trouve qu'il s'est encore précipité des impuretés, on laisse reposer et on la remet dans le réservoir pour lui faire subir de nouveau le même traitement d'épuration dans le tambour rotatif avec des réactifs, excepté que cette fois, l'on n'emploie que 50 p. 0/0 desdits réactifs. On arrive ainsi à enlever de l'huile la majeure partie des odeurs fétides.

Pour épurer les huiles ou gras végétaux, rances ou décomposés,

on peut opérer comme suit : soumettre les matières à l'action de la vapeur et de l'air atmosphérique, en faisant passer un courant de vapeur par le tuyau 1, tandis que l'on verse l'huile ou le gras par le conduit 2 (à la vitesse de 90 litres par heure).

Les matières oléagineuses ou huiles ou gras se transportent, combinés avec le courant de vapeur, dans le tambour D et s'en échappent par la périphérie percée de la manière susmentionnée.

Alors, on les retire et on les soumet au système de repos pour séparer la vapeur condensée de l'huile ou du gras. Ensuite, on filtre. Il est évident qu'avant de soumettre à ce traitement les matières concrètes ou solides, on doit les exposer à la chaleur, pour les mettre en état de fusion et pour les maintenir dans cet état ; à cet effet, on peut faire pénétrer un tuyau ou un serpentín à vapeur dans le réservoir d'huile ou de gras, ou bien employer un réservoir à enveloppe de vapeur.

Afin de maintenir les matières à l'état fluide ou de fusion, après qu'elles ont quitté le tambour et qu'elles se trouvent dans la cuve A', on introduit la vapeur dans la caisse ou coffre A (revêtu de plomb), qui garnit les surfaces inférieures des parois et le fond du récipient A'. L'introduction de la vapeur a lieu par le tuyau Q et l'écoulement des eaux de condensation par le robinet Q'.

On peut blanchir et épurer les huiles et gras, provenant d'animaux ou de végétaux, en employant une dissolution saturée de bichromate de potasse avec de l'acide sulfurique dilué, ou bien une dissolution saturée de permanganate ou de chlorate de potasse avec l'acide sulfurique dilué. Pour les huiles de colza ou de navette, on verse environ 90 litres de dissolution froide saturée de bichromate de potasse, par le tuyau 3 et on introduit de l'acide sulfurique délayé par le conduit 4, dans la proportion de 4 litres 1/2 d'acide et 4 litres 1/2 d'eau pour chaque 945 litres d'huile.

Après avoir passé les matières au tambour D, par ce système, on peut les y traiter une seconde fois ; mais dans ce cas, on les met en contact avec un courant de vapeur à basse pression, conduite par le tuyau 1. Par ce moyen, on purifie l'huile des matières qu'elle tient en suspension ; ensuite, on laisse reposer pendant 2 ou 3 jours, et on la filtre. On l'obtient ainsi décolorée ou à peu près.

On blanchit la cire, tant animale que végétale, en la plaçant en état de fusion dans un réservoir élevé, d'où on la transporte par le tuyau 2 aux raccords x, o, dans lesquels elle se trouve en contact avec un filet ou mince jet de vapeur amené par le tuyau 1 : la cire et la vapeur circulent ensemble par le conduit p, pour arriver dans le tambour D, où elles sont traitées de la manière ci-dessus expliquée, pour les présenter en état de molécules au jour et à l'air.

Lorsque l'on a à traiter des huiles siccatives, telles que huile de lin, huile d'œillette et de noix et leurs analogues, il est préférable d'incorporer l'huile d'une manière intime avec du sulfate de plomb anhydre, en quantité suffisante pour produire un mélange ayant la consistance du lait, que l'on verse dans un vase de repos, et après l'avoir laissé reposer et avoir retiré l'huile limpide qui surnage, on transporte cette huile dans le réservoir, dans lequel on la soumet à l'action d'une dissolution d'acétate basique de plomb, que l'on prépare en dissolvant 1 partie de l'acétate neutre de plomb dans 5 parties d'eau distillée, à laquelle on ajoute 1 partie de litharge bien pulvérisée.

On laisse digérer le mélange jusqu'à ce que la nuance rouge de la litharge se transforme en couleur blanche, et alors on fait écouler la dissolution limpide, que l'on combine avec la même quantité par poids d'eau distillée, et on la verse avec l'huile par le tuyau *p* dans le tambour D, dans la proportion de 55 litres de matière épurante pour 945 litres d'huile. On laisse reposer l'huile mélangée et on filtre l'huile limpide; cependant, on pourrait séparer le dépôt de sulfate de plomb et celui de la dissolution d'acétate basique, pour les employer dans le traitement d'une seconde portion de l'huile à épurer.

Les manières de procéder indiquées ci-dessus, le sont à titre d'exemples, car le nombre des huiles, gras et matières que l'on peut traiter par ce système est si étendu, leurs quantités si variées, qu'il serait impossible d'en donner tous les détails spécifiques déterminés pour chaque huile ou gras; mais ce qui précède peut servir de guide à tout manipulateur ayant une certaine expérience.

APPAREIL DÉPLISSEUR APPLICABLE AUX MACHINES A FOULER

ET AUX LAVEURS A ROULEAUX

Par MM. **BOSARD** et **MARON**

Cet appareil se compose d'un cylindre en bois, d'une longueur égale à celle de la machine sur laquelle il doit être adopté et animé d'un mouvement de rotation, qui doit être supérieur en vitesse à celle de l'étoffe soumise au déplissage. La surface de ce rouleau est garnie de petites pyramides également en bois, de différentes grandeurs, placées à égale distance les unes des autres.

Indépendamment de son mouvement circulaire, le déplisseur est animé d'un mouvement de va-et-vient, lequel doit se renouveler à chaque tour du rouleau; le frottement des pyramides, dont celui-ci est parsemé, continue sur l'étoffe, et le mouvement circulaire de ces mêmes pyramides leur fait décrire des courbes ondulées et continues sur ladite étoffe, ce qui l'empêche de se former en plis, soit au lavoir à rouleaux, soit dans les fouleries.

APPAREIL A TONDRER LES CHEVAUX ET AUTRES ANIMAUX

DIT TONDEUSE ROTATIVE

Par M. **CARRON** jeune, Négociant à Paris

(PLANCHE 369, FIGURES 6 ET 7)

On sait qu'on ne procède à la tonde des chevaux et autres animaux de race analogue, qu'à l'aide d'un peigne et d'une paire de ciseaux qu'on promène sur toutes les surfaces, ce qui ne laisse pas que d'être assez long, même lorsque deux personnes sont occupées simultanément à ce travail.

Le petit appareil que nous allons décrire, et auquel l'inventeur donne le nom de *tondeuse rotative*, permet à un seul homme de tondre avec une vitesse double et sans fatigue.

Cette tondeuse se compose d'un cylindre armé de lames hélicoïdales, au-dessous duquel est disposé un peigne dont on peut régler la position à volonté, c'est-à-dire, rapprocher plus ou moins la denture des lames, et donner une profondeur plus ou moins grande au peigne, en déplaçant une petite lame ou contre-peigne.

Les différentes parties qui constituent l'ensemble de la denture sont groupées de manière à n'occuper qu'un espace très-restreint; le support auquel se fixent ces parties est solidaire d'une poignée qu'on tient d'une main, tandis que l'autre main sert à mettre en mouvement les lames hélicoïdales, au moyen d'une petite manivelle.

Les fig. 6 et 7 de la pl. 369 représentent, en section transversale et en plan horizontal, ce petit instrument.

On voit qu'il se compose d'un prisme en fer A sur lequel on fixe, au moyen d'un certain nombre de vis, les lames hélicoïdales L, qui doivent opérer la section des poils; ce prisme A est tourné à ses deux extrémités pour former l'axe de rotation, qui, à cet effet, est monté dans un support à deux branches B qu'on peut tenir par sa poignée M, et sur laquelle sont rapportés les autres organes de l'appareil.

Le peigne P, chargé de présenter les poils à l'action des lames hélicoïdales, est placé directement au-dessus de l'axe A; il est monté, ainsi que la contre-lame C, dans un étrier D relié au support B par des goujons d, qui lui servent de points d'oscillation, lorsqu'on veut rapprocher le peigne des lames L.

On peut facilement faire varier la position de ce peigne, en mobilisant une petite vis disposée sur le côté de l'étrier, et qui pénètre alors plus ou moins en avant dans l'épaisseur du support B.

Comme on peut le voir sur la coupe fig. 6, la contre-lame, tra-

versée par un certain nombre de vis *e* qui fixent la poignée à l'étrier, peut être avancée ou reculée en passant dans des ouvertures oblongues pour donner une profondeur variable à la denture du peigne.

Le mouvement rotatif est transmis aux lames hélicoïdales de la manière suivante : sur l'axe A est calée une roue E, dont la denture engrène avec une petite chaîne Vaucanson sans fin F, qui passe aussi sur le pignon G calé à l'extrémité d'un axe H, disposé parallèlement à celui A. Vers le milieu de cet axe, est calée une roue d'angle I qui engrène avec une roue semblable I', dont l'axe *i* passe dans la douille d'un support fixé par ses deux extrémités et à l'aide de vis sur le bâti B. Cet axe *i* reçoit la manivelle N qui sert à le mettre en mouvement.

Voici maintenant la manœuvre de cette tondeuse : on la tient dans la main gauche au moyen de la poignée M, et on met les lames hélicoïdales en mouvement à l'aide de la manivelle N, actionnée de la main droite. On promène la tondeuse de manière à ce que le peigne se présente le plus convenablement possible sur la peau, et la section des poils est opérée entre les lames L et la contre-lame C.

Sur des goujons taraudés dans le support B se trouve une lame *l* (fig. 6), destinée à recevoir une épaisseur de cuir ou de tissu quelconque qu'on humecte d'huile; cette huile s'étale sur les lames L, au fur et à mesure de leur rotation, et facilite considérablement leur action.

PROCÉDÉ D'IMPRESSION A DOUBLE FACE

APPLICABLE AUX ÉTOFFES ET AUX PAPIERS

Par M. A.-A. PELAZ

Ce nouveau procédé, breveté en France, le 25 juin 1863, consiste à produire par impression des dessins, dont les couleurs se répètent avec une égale netteté sur les deux faces de l'étoffe, aussi bien par la gravure en relief que par la gravure en creux, dite taille douce, les planches gravées en bois ou en métal, employées, restant les mêmes que celles destinées pour l'impression à une seule face.

L'impression à double face est obtenue de la manière suivante : on commence par tendre une feuille de caoutchouc sur la table d'impression et on l'enduit, avec la planche même qui doit servir à l'impression, d'un vernis ou encaustique, usité par le velouté des papiers peints. Ce caoutchouc tendu, et portant en velouté la forme même du dessin, sert à le reproduire sur une face du tissu, tandis qu'on imprime sur l'autre par les procédés ordinaires avec des repères convenablement placés pour que les deux impressions, tombant symétriquement l'une contre l'autre, se trouvent parfaitement en regard.

Pour cela, quand la feuille de caoutchouc contenant le dessin en velouté est suffisamment sèche et convenablement préparée, on enduit la planche de couleur, puis on applique dessus le tissu tendu, sur lequel on imprime également en couleur et avec la même planche.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société des Ingénieurs civils. — Académie des sciences. — Fours à coke. — Tôle d'acier fondu. — Glaçure des objets céramiques. — Le Palais de l'Industrie à Amsterdam. — Régulateur applicable aux métiers à passementerie. — Machine à timbrer mécaniquement. — Lestage des navires. — Fabrication des plaques de blindage.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

Lavoir à charbon. — Cet appareil, dû à M. Forey, directeur des hauts-fourneaux de Montluçon et des services extérieurs de la mine de Commentry, est, à proprement parler, le *bac à piston* ou *caissé à piston* (1), si répandu sur toutes les houillères, mais perfectionné assez heureusement pour obtenir couramment l'excellent lavage que peut donner cet appareil, à un prix voisin de 10 centimes par tonne de charbon lavé, au lieu de 37 à 40 centimes qu'exige le lavage aux bacs mus par la vapeur. En obtenant un travail continu, au lieu d'un travail intermittent, la production est devenue environ quinze fois plus considérable, et on lave, à Commentry, 160 tonnes par jour à chaque lavoir.

M. Ivan Flachat compare le nouveau lavoir à l'ancien, et dit que le bac à piston exige une grande surveillance ; car le charbon, les schistes et les boues doivent être péniblement enlevés à la pelle, et l'ouvrier recule le moment de toucher aux schistes au point d'attendre souvent que la couche de schistes pénètre dans celle du charbon lavé ; le lavage est alors à refaire. Lorsque le travail est régulier, l'ouvrier doit séparer les matières qu'il enlève à la pelle ; à la partie supérieure sont les charbons les plus purs ; à la partie inférieure, les schistes les plus impurs ; et la partie intermédiaire, incomplètement lavée, est mise de côté pour être reprise à l'opération suivante.

Avec le lavoir de M. Forey, l'ouvrier appuie simplement la main sur un levier, pour que les schistes s'écoulent par leur propre poids et par la couche inférieure ; les parties moyennes restent d'elles-mêmes sur la grille. Il y a donc grande économie de temps et de main-d'œuvre, et sécurité du côté de la perfection du travail. En outre, dans le bac, le frottement de la pelle contre les grilles en cuivre ou en laiton, suivant l'acidité des eaux, est une cause de détérioration très-rapide. Le travail à la pelle étant supprimé, une seule grille suffit, et l'enlèvement du charbon, des schistes et des boues, se fait par trois issues différentes, sans dommage pour elle, et sans arrêter le lavage. Toutes les parties exposées à être corrodées par les eaux acides sont en bois ; aussi, les frais d'entretien sont presque nuls et les frais d'établissement peu coûteux.

La force absorbée est estimée à trois chevaux environ par machine ; la consommation d'eau à 6 ou 7 mètres cubes par heure, ou le tiers du poids de la houille ; mais on peut faire servir plusieurs fois la même eau. La dépense quotidienne est d'environ 15 à 18 francs, suivant le nombre des lavoirs, auxquels suffit un seul mécanicien, ce qui correspond, pour une production de 160 tonnes, à 0,10 c. environ par tonne. Au point de vue du capital engagé, les bacs à piston coûtent 300 à 600 fr., et produisent 10 tonnes par jour. La même

(1) Dans les vol. IV et XXIII de cette Revue, nous avons donné les dessins d'appareils de ce genre dus à MM. Meynier et Le Bleu.

proportion conduirait à un chiffre de huit mille à dix mille francs pour les appareils nouveaux. Comme leur prix est inférieur, la comparaison est encore en faveur de ceux-ci.

Inauguration du chemin de fer du nord de l'Espagne. — Ce chemin de fer réunit Nun à Madrid, avec embranchement vers Santander. Il a 729 kilom. de long. Il traverse deux chaînes de montagnes très-élevées : les Pyrénées et le Guadarrama. Les deux sections qui franchissent ces chaînes présentent des travaux importants et difficiles.

L'un de 71 kilom. de longueur, la traversée du Guadarrama, a toutes ses tranchées et ses tunnels ouverts dans les granits les plus durs. La poudre et l'acier, employés à la façon ordinaire, ne donnant presque aucun résultat, on a eu recours à l'emploi de grandes chambres de mines creusées à une grande profondeur, et dont l'explosion détachait jusqu'à 17,000 mètres cubes de roches en une seule fois. Pour hâter l'achèvement de ces travaux, on a organisé dix chantiers de nuit éclairés par la lumière électrique. L'autre traversée de montagnes, celle des Pyrénées, a 46 kilom. de long; certaines portions de ses vingt-cinq souterrains, presque toutes ses tranchées profondes traversent des terrains éboulés; les remblais sont posés sur cette base incertaine. Ce n'est qu'au prix de travaux d'assainissement les plus importants qu'on a pu fixer ces masses mobiles. C'est la maison E. Gouin et C^{ie} qui a exécuté, en peu de temps et à travers les plus grandes difficultés, ces remarquables travaux.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Note sur l'essai du noir animal. — On peut suivre très-facilement, dit M. Monier, la progression de la chaux dans un noir à différentes périodes de la fabrication du sucre. Le charbon d'os qui, au commencement du travail, ne renferme que 4 à 5 pour 100 de carbonate de chaux, pourra en renfermer, vers la fin de la fabrication, de 12 à 16 pour 100; à cette limite, le noir a perdu en grande partie ses propriétés décolorantes.

Voici, d'ailleurs, deux analyses comparatives de noirs; le premier n'a pas encore servi, et le second a perdu, en grande partie, sa puissance décolorante :

	Noir neuf (n° 1).	Noir qui a servi (n° 2).
Carbonate de chaux	5,10	16,00
Phosphate	81,00	75,50
Silice, sulfate de potasse, chlorure de sodium	3,40	4,50
Charbon azoté	10,50	4,00
	100,00	100,00

Comme on le voit, le noir n° 2 a enlevé aux sirops une très-forte proportion de chaux; cette proportion très-importante, reconnue pour la première fois par M. Payen, a été utilisée pour purifier les eaux, afin de les rendre potables.

Le charbon d'os perd, à chaque revivification, une partie notable de son carbone, et, par suite, ses propriétés décolorantes; le noir neuf renferme, en général, 10 pour 100 de charbon azoté, et, après plusieurs revivifications, cette proportion descend à 4 ou 5 pour 100.

On peut déterminer la partie organique d'un noir (charbon azoté) en le chauffant d'abord à 140°; la différence de poids donne la quantité d'eau hygroscopique. Le noir est ensuite porté à la température rouge, de manière à brûler le carbone complètement; on laisse refroidir, on ajoute à la substance blanche ainsi obtenue quelques gouttes d'une solution de carbonate d'ammoniaque, de manière à recomposer le carbonate de chaux, et l'on pèse après avoir préa-

lablement chauffé à 300° environ. La partie charbonneuse, ainsi obtenue, donnera le principe d'un noir.

FOURS A COKE.

Malgré les nombreux essais tentés jusqu'à ce jour, la construction des fours à coke laisse encore beaucoup à désirer, et chaque jour de nouveaux essais viennent s'ajouter aux anciens ; en voici un nouveau dû à M. Laumonier, ancien élève de l'école polytechnique. Sur le rivage de Saint-Ghislain, cet ingénieur vient d'établir vingt-quatre fours, pouvant contenir et carboniser quarante hectolitres de charbon en quarante-huit heures ; ils sont placés radialement autour d'une cheminée centrale, et sont enveloppés complètement par des carnaux sur les côtés, sous la sole et dans le fond.

Chaque four aide les fours voisins et en reçoit assistance. La chaleur, très-grande et toujours égale, se règle à volonté au moyen d'un régulateur à air froid ; l'écoulement des gaz est également réglé par une section mobile avant leur entrée dans la cheminée. Par suite, l'introduction de l'air dans le four pour l'inflammation des gaz est calculée suivant les besoins de la carbonisation et la nature des houilles. On brûle ainsi le moins possible de carbone, tout en ayant une chaleur intense suffisante ; aussi le rendement en coke varie-t-il de 75 à 80 p. 0/0 suivant la richesse de la houille en carbone.

L'enfournement et le défournement sont mécaniques. L'extinction du coke se fait à l'eau, dans l'intérieur de chaque four au moyen d'une pompe mobile ou mieux, si l'on a une pression d'eau, au moyen de tubes et robinets disposés à cet effet. Le coke ainsi étouffé est sans excédant d'eau, blanc et métallique, dense, nullement desséché ; il a conservé toute sa puissance calorifique ; son emploi dans les locomotives et les hauts-fourneaux paraît donc devoir être économique. La chaleur obtenue permet de traiter les mélanges de houilles grasses et de houilles maigres, et d'arriver ainsi à des résultats inattendus.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

TÔLE D'ACIER FONDU.

L'emploi de l'acier fondu tend chaque jour à s'étendre ; voici une nouvelle application tentée pour substituer à la tôle de fer celle d'acier.

En 1839, l'ingénieur Kohn fit placer dans une chaudière de 13 mètres de longueur, faite en tôle de 11 millimètres d'épaisseur, une feuille d'acier de 5 1/2 millimètres seulement. Cette feuille, établie tout près du foyer, après deux ans et demi d'un travail très-soutenu, a été trouvée dans un état parfait de conservation, tandis que les feuilles voisines, en tôle de fer, avaient notablement souffert. Elle ne portait, non plus, aucune incrustation, résultat attribué à l'agitation plus rapide de l'eau à son contact. Il ne faut pas croire que ces essais réussissent toujours sans mécomptes, comme on en peut juger par le rapport de M. l'ingénieur Engerth, conseiller d'État, à Vienne.

Lorsque l'on eut connaissance, en Autriche, des premières expériences tentées sur l'emploi de la tôle d'acier fondu pour la construction des chaudières à vapeur, la compagnie particulière des chemins de fer d'Autriche résolut aussitôt de faire des essais semblables dans la même direction, et sollicita du ministère impérial du commerce d'Autriche l'autorisation de faire construire, en cette matière, des chaudières et des boîtes à feu de locomotives, moins épaisses que les règlements ne l'exigeaient pour les tôles de fer. Un arrêté ministériel du 11 mai 1859 autorisa, à titre d'expérience, la construction de chaudières en tôle d'acier fondu d'une épaisseur égale aux 5/8 seulement de l'épaisseur réglementaire des tôles en fer, et la compagnie des chemins de fer

autrichiens commanda aussitôt à M. E. Mayer, de Léoben, pour des trains de marchandises, six locomotives munies de chaudières en tôle d'acier. Ces machines furent mises en activité dans les mois de janvier, février et avril 1860.

Les expériences officielles, sous une pression hydraulique de 15 kil. 22 par cent. carré, résistèrent de la manière la plus satisfaisante, si ce n'est sur une machine où un des plateaux de la chaudière cylindrique se déchira suivant la ligne des trous des rivets.

Pendant la marche des machines, dont la mise en train fut accompagnée de tous les soins possibles, ces six chaudières ne répondirent pas aux espérances conçues ; car, bien que leurs parties cylindriques ne subissent aucune altération, les parois en acier des boîtes à feu éprouvèrent des déchirures, qui, en général, s'étendaient d'un boulon à l'autre. La Compagnie des chemins de fer autrichiens ne se considère nullement comme battue, et se propose de continuer ces expériences, en soumettant les tôles à un examen sévère, préalablement à leur emploi.

(Idem.)

GLAÇURE DES OBJETS CÉRAMIQUES.

On sait que dans le mode de glaçure des grès cérames, des faïences rouges, de la porcelaine, etc., avec le sel marin, la flamme et autres produits de la combustion dans le four, sont introduits au milieu des pièces, entraînant avec eux des particules ferrugineuses et des cendres fines, qui se déposent sur ces pièces et donnent aux objets glacés une surface diversement colorée, suivant la quantité et la nature des matières qui s'y déposent.

Un fabricant anglais, M. J. Cliff, propose de substituer aux fours ordinaires à foyers spéciaux ou aux chambres à glacer, un four chauffé par la flamme de jets de gaz, qui peuvent donner la température nécessaire, et cela sans dépôt de cendres ou de poussières sur les pièces. Après que ce four a été porté au degré de chaleur voulu, on applique directement et à la manière ordinaire le sel marin, les métaux ou autres sels pour glaçure parmi les pièces, les plaques ou les gayettes ouvertes, c'est-à-dire qu'on jette ces matières par les bouches du four, et on les distribue par des orifices au sommet ou sur les côtés. Si on le juge préférable, on peut générer les gaz, les fumées ou les vapeurs dans un fourneau distinct et conduire les produits par les tuyaux ou carnaux, parmi les pièces à glacer (1). C'est ainsi qu'on parvient à obtenir l'absence de dépôt de matières étrangères, une glaçure translucide et de couleur uniforme, réglée, d'ailleurs, par la couleur du corps de la pièce.

LE PALAIS DE L'INDUSTRIE A AMSTERDAM.

Le 16 août dernier, la ville d'Amsterdam a inauguré son Palais de l'Industrie. L'idée première de sa fondation remonte assez loin, elle est de M. L. Sarphati, qui la conçut en 1851, lors de la première Exposition universelle dans le *Crystal-Palace*. Après des travaux, des démarches et des déceptions sans nombre, M. Sarphati obtint, en 1854, le protectorat de S. M. Guillaume III pour son entreprise. En 1855, il obtint du conseil municipal que la ville ferait cession d'un terrain. Fort de ce premier succès, il engagea le peuple néerlandais à

(1) M. Ebelmen a depuis longtemps proposé l'emploi des combustibles gazeux pour la cuisson des objets céramiques, et, plus récemment, MM. W. et F. Siemens, dont nous avons publié les fours à gaz et à chaleur régénérée dans le vol. XV de la *Publication industrielle*.

prendre part à un emprunt d'un million de florins, somme qui fut complétée un jour après l'ouverture de la souscription.

L'assemblée générale des actionnaires approuva le plan présenté par M. Corneille Outshoorn, en déclarant que l'habile architecte avait surpassé ses plus grandes attentes, et en 1858, on commença le pilotage qui forme à Amsterdam une partie si essentielle des constructions. Mille embarras imprévus retardèrent alors l'érection de la première colonne, qui n'eut lieu qu'en novembre 1861,

Sans parler des matériaux employés pour les fondements de l'édifice, voici une note exacte de ceux employés à la construction de la partie supérieure :

Fonte	2,648,000 kilogrammes.
Fer laminé.	269,000 —
Tôle.	126,500 —
Fer battu	69,000 —
Fer galvanisé (5,400 ^m carrés)	51,600 —
Plomb.	26,000 —
Verre	6,200 mètres carrés.
Bois de sapin	1,250 mètres cubes.
Bois de pin sylvestre	1,635 —
Maçonnerie	40 —
Pierre de taille	16 mètres carrés.
Ouvrage de stuc	22,700 —
Superficie à peindre	24,400 —

Les frais s'élevèrent à 170,000 fr. pour les fondations, à 650,000 fr. pour la partie supérieure, à 180,000 fr. pour les peintures et menus travaux. Avec les frais énormes pour l'achat des terrains particuliers, le transfert des conduites de gaz, etc., la somme totale s'élèvera à plus de 1 million et demi. La ville fait, en outre, de grandes dépenses pour l'embellissement des environs du palais.

Quant au monument lui-même, c'est un chef-d'œuvre d'architecture. Il a cent vingt-six mètres de long sur quatre-vingt de large. La façade de devant formant le côté nord du palais fait face à la rue d'Utrecht. Les ornements et les lignes rappellent le style byzantin. La façade de derrière se distingue de celle de devant par les deux salles de rafraîchissements qu'on a bâties de ce côté. Les deux façades latérales excellent par de magnifiques fenêtres cintrées de vingt mètres de diamètre, avec des corniches ornées d'armes et de têtes d'hommes et de femmes dans des coquilles septagones.

Le dôme elliptique s'élève à 57 mètres au-dessus de la base de l'édifice. Il a 21 et 13 mètres de diamètre et est surmonté d'une coupole de 6 et 4 mètres. Sur cette coupole est placé un globe céleste qui porte la statue colossale de la Victoire, tenant d'une main un flambeau et de l'autre une guirlande.

A l'intérieur, la *Grande Salle* a 113 mètres de longueur sur 40 de largeur. La toiture de verre est construite en toit brisé. La fonte donne à l'architecture de cette salle une légèreté et une grâce remarquables, que fait encore ressortir une peinture de couleur grise et blanche ornant les parois intérieures.

Par quatre escaliers aux extrémités de la grande salle, on arrive sur une galerie qui règne autour de toute la nef. Quatre salles latérales sont particulièrement consacrées aux tableaux et œuvres d'art. Les objets industriels, poteries, armes, dessins, qu'on y remarque, prouvent que la Hollande saura se mettre au niveau des plus riches nations. Il y a un commencement à tout.

Six mille becs de gaz éclairent le palais jusque dans l'intérieur du dôme,

(*Moniteur universel.*)

RÉGULATEUR APPLICABLE AUX MÉTIERS A PASSEMENTERIE.

On sait que la couverture ou revêtement des aciers, qui entrent dans la confection des crinolines ou jupons, se fait au moyen de métiers à passementerie. Dans les dispositions actuelles, l'acier ou l'âme qu'on doit revêtir de coton, attiré par un mécanisme d'une construction quelconque, monte plus ou moins vite, ce qui fait qu'on n'obtient qu'une couverture irrégulière qui laisse apercevoir des places trop claires et d'autres trop serrées.

MM. Geste et C^{ie}, manufacturiers, à Boulogne-sur-Mer, ont imaginé un système de régulateur pour lequel il se sont fait breveter le 4 juin dernier, qui s'applique indistinctement sur tous les métiers ronds ou carrés, et son but est de maintenir constamment une tension et une marche uniformes de l'âme ou ressort à revêtir de coton ou de toute autre matière pouvant remplir la même condition.

Le mécanisme régulateur se compose de deux ressorts qui sont placés, soit au-dessus, soit au-dessous du métier et qui s'ouvrent au moment où on passe un nœud ou un rabouillage, en conservant, néanmoins, toujours la même pression. Suivant l'épaisseur des aciers ou des gances, on règle la pression des ressorts à l'aide de vis taraudées dans les montants du régulateur.

MACHINE A TIMBRER MÉCANIQUEMENT.

Les diverses machines à timbrer à sec, dont on se sert aujourd'hui, ont l'inconvénient d'être encombrantes et d'un prix très-élevé, de plus, tout en nécessitant le concours de plusieurs hommes, elles n'impriment qu'un petit nombre de timbres à la fois, d'où résulte une production longue et quelquefois irrégulière. Le nombre toujours croissant de titres qui réclament l'apposition de timbres particuliers, en rendant nécessaire une marche plus prompte, a fait rechercher à M. Paul Dupont, imprimeur à Paris, un moyen propre à remédier aux inconvénients du mode actuel de timbrage.

À la suite d'essais faits dans ses ateliers, on est arrivé au résultat qu'il désirait obtenir, en faisant l'apposition du timbre sec sur les actions, obligations, chèques, et généralement sur tous les titres qui réclament cette garantie, au moyen des machines typographiques actuellement existantes.

Ainsi, on imprime, dans les ateliers de M. Paul Dupont, avec une précision mathématique et d'un seul coup, au moyen du cylindre ordinaire, la totalité des timbres que comporte chaque titre, quel que soit son format. L'ouvrier opère en tous points, comme pour l'impression ordinaire, soit au moyen de clichés en creux ou en relief, galvanisés ou non, et obtenues avec un poinçon d'acier ou de toute autre matière, gravé avec soin. Ces poinçons, qui peuvent être également découpés dans des plaques de bronze, laiton, etc., frappés au balancier, sont ensuite détachés et montés sur des blocs métalliques, c'est-à-dire, sur matière d'imprimerie, qu'on met de hauteur et qu'on impose en châssis comme toute autre composition.

Le cylindre des machines typographiques, transformées en machines à timbrer à sec, est recouvert d'un cuir ou d'une peau préparée, de caoutchouc, de gutta-percha, ou même de cire, afin de servir de contre-partie.

La composition typographique placée sur le marbre des machines, se trouve ainsi remplacée par un châssis qui contient autant de timbres secs qu'il y a de coupons à timbrer dans une action; les essais qui ont confirmé les prévisions de M. Paul Dupont, ont été faits sur une action portant 120 coupons qui étaient timbrés à la fois en passant sous le cylindre, dont la pression avait été rendue plus énergique que pour l'impression des caractères typographiques.

Le tirage ou plutôt le timbrage se fait exactement de la même manière que

pour l'impression, car la mise en train terminée et le registre bien établi, le margeur n'a plus qu'à pointer sa feuille, tout d'abord imprimée, comme pour un travail ordinaire.

LESTAGE DES NAVIRES.

Il existe dans certains ports de mer, notamment au Havre, un assez grand nombre de bateaux qu'on nomme *picoteux*; ces bateaux, qui ne sont pas pontés, sont assez mal entendus de forme et surchargés de lest, d'où il résulte qu'aussitôt que l'eau vient à passer par dessus leurs bords, ils coulent et s'en-gouffrent avec une rapidité déplorable.

Le nombre des victimes, dont la flottille des *picoteux* a occasionné la perte, est d'autant plus affligeant, qu'il atteint une proportion tout à fait inusitée, quand on le compare à celui des marins qui exposent leur vie dans ces bateaux.

Pour rendre ces accidents aussi rares qu'ils sont fréquents aujourd'hui, M. Lahure, ingénieur au Havre, s'est attaché à chercher une combinaison qui puisse donner à ces bateaux le degré d'insubmersibilité qu'il est possible d'obtenir, même s'ils étaient remplis d'eau. A cet effet, il remplit le fond de ces bateaux, c'est-à-dire, la partie inférieure de leur carène, avec du *mastic*, du *ciment* ou une *sorte de résine* obtenue à très-bas prix et dont la pesanteur spécifique est d'environ 1,38, puis il rend cette masse moins dense que l'eau en introduisant dans sa partie supérieure des matières beaucoup moins lourdes qu'elle, telles que liège, bois de sapin, de peuplier, etc., qui donnent le volume nécessaire et permettent ainsi d'obtenir le résultat énoncé plus haut.

Le liège ou le bois se trouvant entièrement enveloppé par la résine, le mastic ou ciment ne pourra jamais se saturer d'eau et subir les différences de densité importantes qu'il éprouve, quand on le tient plongé assez longtemps dans ce liquide. La disposition de ce liège ou bois pourrait être telle, qu'elle force, dans certains cas, le bateau couché à se relever.

FABRICATION DES PLAQUES DE BLINDAGE.

M. C. Sanderson, fabricant d'acier, à Sheffield (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 22 juin dernier, pour un système de fabrication de plaques de blindage, qui a pour but d'obtenir ces plaques plus solides que celles qui sont soudées ensemble, comme cela se pratique ordinairement. Dans ce nouveau système, les plaques de fer sont unies par le coulage entre des plateaux d'acier fondu ou de fer, ce qui permet d'avoir une union parfaite entre le fer travaillé et le métal fondu qui sera exécuté ou produit.

L'inventeur commence par obtenir du fer pur et ductible, laminé en barres ou plaques, dont les surfaces sont nettoyées comme à l'ordinaire, avec de l'eau pendant qu'il est chaud, pour chasser les paillettes ou écailles, ainsi que cela se pratique. Il range ces plaques ou ces barres suivant une forme convenable pour obtenir un bloc de fer parfaitement sain et sans fissures. Afin de former une masse suffisamment pesante pour faire une plaque épaisse, on prend deux ou plusieurs de ces blocs et on les met dans un four à réverbère jusqu'à ce qu'ils soient amenés à la chaleur soudante; ils sont alors retirés et placés dans un moule en fonte de fer ou autre, à une petite distance les uns des autres. Ce moule peut être également construit de manière à ce que les barres ou plateaux de fer puissent constituer eux-mêmes les côtés de ce moule; cet assemblage de barres étant maintenu à part au moyen de pièces de fer placées au fond et sur les côtés, le tout étant maintenu ensemble au moyen de cercles en fer. Dans le moule, ainsi préparé, on verse alors de l'acier ou du fer à l'état fluide, de manière à remplir tous les espaces ou interstices laissés entre les blocs ou barres. La surface du fer est alors soudée ou incorporée avec l'acier qui vient d'être versé pour former une masse solide

de métal, composée de fer et de minces couches d'acier; cet acier peut être carburé à tout degré voulu; mais une légère carburation est préférable.

Les plaques de fer peuvent être placées dans un four à réchauffer, et quand elles sont suffisamment chauffées, on verse le métal fondu dans les interstices des plaques, sans enlever ces dernières du fourneau.

Les blocs de fer travaillé et d'acier fondu, ainsi incorporés ensemble, sont chauffés de suite, puis martelés ou laminés en une plaque de l'épaisseur demandée pour la fabrication des plaques de blindage.

Suivant l'épaisseur et la grandeur de la plaque à obtenir, deux, quatre, six ou un plus grand nombre de plaques ou blocs sont placés dans un four à réverbère et chauffés à la chaleur soudante, puis placés dans un moule ou bâti, comme cela a été décrit ci-dessus, en laissant des espaces qui reçoivent de nouveau de l'acier fondu, qui doit souder toute la masse ensemble, sans aucune gerçure ou fissure. La masse ainsi obtenue est laminée ou martelée en plaque de blindage, qui présente une surface douce, mais très-tenace, tandis que l'acier qui a été coulé entre les plaques de fer devient doux par le partage d'une partie de son carbone avec le fer travaillé, et le tout s'est ainsi converti en une masse parfaitement solide et homogène.

SOMMAIRE DU N° 167. — NOVEMBRE 1864.

TOME 28^e. — 14^e ANNÉE.

Excursions industrielles. — Visites dans les usines et manufactures. — Perfectionnements dans le lavage et le dégraissage des laines. (2 ^e article)	225	Petit étau, dit clef à vis, par MM. Brizard et C ^{ie}	262
Loi russe du 11 juillet 1864, concernant le droit de propriété des dessins et des modèles de fabrique.	233	Nouvelle plaque tournante en fonte, par M. Sieber.	263
Machine d'alimentation pour réservoir, en usage sur le réseau central. (Chemin de fer d'Orléans.)	236	Appareil destiné à l'extraction des jus de betteraves, huiles, etc., par MM. Molinos, Pronnier et de Dion	272
Vernis préservateur des bois et des métaux, par MM. Chaumont et C ^{ie}	238	Procédés et appareils propres à blanchir, épurer et raffiner les huiles et autres matières oléagineuses, par M. White	274
Chaudière en fonte formée par la réunion de sphères creuses, par M. Harrison.	239	Appareil déplisseoir applicable aux machines à fouler et aux laveurs à rouleaux, par MM. Bosard et Maron	278
Régulateur électrique universel, par M. C. Meynard	253	Appareil à tondre les chevaux et autres animaux, dit tondeuse rotative, par M. Carron.	279
Procédés d'étamage, de plombage et de zincage des métaux, par M. F. Girard.	257	Procédé d'impression à double face, applicable aux étoffes et aux papiers	280
Fabrication de l'acide sulfurique, par MM. Smith et Savage.	260	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	281

EXCURSIONS INDUSTRIELLES

VISITES

DANS LES USINES ET MANUFACTURES

USINES DE MM. JAPY, A BEAUCOURT, LA FESCHOTTE, BADEVEL
L'ISLE-SUR-LE-DOUBS, ETC.

Ayant eu l'avantage de visiter, en 1851, quelques-unes des usines de MM. Japy frères et C^{ie}, et en particulier celles de Beaucourt et de La Feschotte, nous étions très-désireux de les revoir à nouveau, sachant qu'elles ont pris beaucoup d'extension depuis une dizaine d'années, et que, grâce à l'activité de leurs habiles propriétaires, elles ont reçu des modifications et des améliorations très-importantes.

Accueillis avec une amabilité parfaite et une bienveillance pour laquelle nous nous plaçons à exprimer ici la plus vive reconnaissance, nous devons à l'obligeance personnelle de MM. Japy, non-seulement d'avoir pu visiter leurs divers établissements en détails, mais encore d'avoir eu le plaisir d'être accompagnés, dans cette exploration, par l'un de ces Messieurs, qui a bien voulu nous faire les honneurs de la plus cordiale hospitalité pendant plusieurs jours. A peine arrivés à Montbéliard, où ils eurent la bonté de nous envoyer prendre en voiture par deux de leurs premiers ingénieurs, qu'ils savaient être de nos amis, nous apprîmes avec une grande satisfaction que M. Adolphe Japy venait d'être nommé chevalier de la Légion d'honneur, en récompense de ses nombreux services industriels et administratifs. M. Ad. Japy n'est pas seulement un habile et grand manufacturier, qui, avec son frère, M. Octave Japy, a su développer l'industrie dans leur contrée, mais il est encore un administrateur éclairé, dirigeant la commune de Beaucourt, comme maire, depuis un grand nombre d'années.

Déjà nous avons, dans les premiers numéros de cette Revue, rendu compte de l'importance de la fabrication des nombreux articles que la maison confectionne et répand dans le monde entier, à des prix vraiment inouïs de bon marché. En faisant un résumé historique sur l'origine et les progrès de cet établissement, nous avons indiqué le personnel d'ouvriers considérable qui y sont constamment occupés, et dont la plupart

mènent une vie tranquille, régulière et, par suite, relativement très-heureuse.

Si ce personnel, qui s'accroît tous les jours, n'a cependant pas augmenté en proportion de l'immense accroissement que MM. Japy ont donné à la production, cela tient surtout à l'introduction des moyens mécaniques, dont ils ont su faire un choix très-judicieux, et aux perfectionnements qu'ils ont apportés dans une grande partie des procédés employés. Il est vrai qu'il a fallu pour cela consacrer des sommes énormes à l'installation d'un nouveau matériel, qui, disons-le avec une grande satisfaction, présente ce double avantage de produire plus, avec économie et une plus grande régularité, et, en outre, de rendre le travail plus facile, plus lucratif et beaucoup moins fatigant pour l'ouvrier.

VISSERIE MÉCANIQUE.

FABRICATION DES VIS A BOIS.

Dans la *visserie* proprement dite, qui comprend la fabrication spéciale des vis à bois de toutes dimensions, MM. Japy ont réalisé, par l'application de nouvelles machines brevetées, un progrès tel, qu'ils peuvent défier toute espèce de concurrence; aussi, ils en couvrent aujourd'hui tous les marchés de l'Europe et des États-Unis. Quand on voit les chariots chargés de paquets de vis, qui partent tous les jours de Beaucourt et de l'Isle, on se demande s'il est possible que l'on en fasse une si grande consommation; on cherche à savoir quel en peut être l'emploi.

Les nouvelles machines sont d'un inventeur américain, M. James Sloan, dont nous avons eu l'occasion de parler, en publiant quelques-unes de ses productions. On sait que ces machines, que l'on trouve décrites avec détails dans le volume X de la *Publication industrielle*, se distinguent essentiellement de toutes celles qui avaient été proposées antérieurement, non-seulement par la rapidité avec laquelle elles opèrent, mais encore par les bons résultats qu'elles donnent. Elles se divisent en :

1^o Machines à couper les fils de métal à la longueur voulue, et à refouler ou *emboutir* la tête pour lui donner la forme plate ou conique ou bien demi-ronde ou hémisphérique ;

2^o Machines à tourner et à fendre les têtes, double opération qui peut être faite séparément, comme cela a lieu pour certains numéros de vis et pour celles à tête ronde ;

3^o Machines à fileter ou *tarauder* les tiges, après les avoir tournées selon la conicité nécessaire.

Ces dernières machines, qui sont au nombre de 350 à l'usine de

Beaucourt, et que l'on ne tardera pas à porter à 400, sont très-remarquables, en ce qu'elles effectuent le filetage avec une grande exactitude et qu'elles terminent le bout des vis jusqu'à la pointe en forme de vrille, de façon qu'elles pénètrent très-facilement dans le bois tendre, sans exiger de le percer préalablement. On pourra se faire une idée de la grande quantité qu'elles sont capables de fournir, par journée de 12 heures, en apprenant que l'atelier de Beaucourt peut tarauder actuellement 140,000 grosses de vis par mois, dans les numéros 14 à 26.

L'économie qu'elles permettent de réaliser dans la main-d'œuvre est considérable, si l'on remarque qu'une femme peut sans peine surveiller de 15 à 18 machines semblables, tandis qu'avec le système ordinaire, il faut une ouvrière par machine, et encore cette ouvrière fatigue davantage, tout en gagnant en proportion moins que la première, qui n'a qu'une surveillance très-facile.

Il est vrai que MM. Japy n'emploient pour cette fabrication que du fer au bois, qui est d'une ductilité plus grande, plus homogène et notablement moins cassant que le fer à la houille, et qui, par suite, occasionne moins de déchets. Or, comme nous l'avons dit dans le *Vignole des Mécaniciens*, en traitant des vis et des boulons, la nature du fer destiné à la confection de ces articles doit être prise en considération par le commerce et surtout par les industries qui les appliquent. Sous ce rapport, nous pouvons l'affirmer, dans la plupart des cas, on préférera naturellement les vis fabriquées avec du fer provenant des fontes au bois de Champagne ou de Franche-Comté, à celles fabriquées en Angleterre, avec du fer qui provient de fonte au coke.

Sans doute, le premier est sensiblement plus cher, et, par suite, il augmente le prix de revient des vis; mais les avantages qu'il présente doivent évidemment l'emporter sur l'augmentation du prix, qui, en définitive, pour les vis de moyennes et surtout de petites dimensions, ne devient pas très-sensible, lorsqu'on veut bien tenir compte du moindre déchet et de l'économie de main-d'œuvre.

Ainsi, nous savons de bonne source que, dans la manufacture anglaise, où l'on fait usage des mêmes machines qu'à Beaucourt, c'est-à-dire, des *machines Sloan*, une ouvrière ne peut pas en conduire un aussi grand nombre que dans celle de MM. Japy, et cela s'explique par les déchets qui sont plus considérables, et par les arrêts multipliés qui en résultent; le prix de la journée des ouvriers est, d'ailleurs, plus élevé en Angleterre qu'en France; par conséquent, pour la même quantité de produits fabriqués, la main-d'œuvre est plus chère, tout en ayant plus de perte. D'après cela, on ne sera sans doute pas étonné d'apprendre que, dans certains échantillons, MM. Japy peuvent livrer à des prix aussi bas que les Anglais, et, à

cause de la qualité supérieure de leurs produits, les placer plus avantageusement sur tous les marchés étrangers.

C'est à l'usine de l'Isle-sur-le-Doubs, si bien dirigée par M. Meiner, de qui nous avons reçu également le plus grand accueil, que l'on traite le fer destiné à la fabrication des vis et des boulons ; la consommation s'élève à 150 tonnes par mois ; ce fer provient, en général, des fontes au bois de la Franche-Comté, que l'on affine à l'usine, dans des fours spéciaux alimentés par une soufflerie et surmontés, soit de générateurs à vapeur, pour alimenter le marteau-pilon, soit de fours à réchauffer les barres qui doivent repasser aux laminoirs.

Les fours d'affinerie, au nombre de six, travaillent jour et nuit avec des escouades de quatre hommes qui se relayent alternativement deux par deux, et qui arrivent ainsi à une production moyenne de 1000 kilogrammes de fer par 24 heures et par four.

Les fontes, rendues à l'Isle, reviennent aujourd'hui à 200 francs la tonne de 1000 kilogrammes, soit 20 francs les 100 kilogrammes ; il y a quelques années, elles coûtaient encore 24 à 25 francs. Lors de notre visite, on essayait depuis peu des fontes au coke provenant des hauts-fourneaux de Saint-Louis, près de Marseille, et qui ne coûtent que 160 francs la tonne. M. Meiner, qui a eu l'extrême obligeance de nous conduire lui-même dans tous ses ateliers, nous disait à ce sujet, en nous faisant voir les fers que l'on traitait, qu'il en espérait de très-bon résultats ; que ces fers lui paraissaient doux et convenables pour leur spécialité, et particulièrement pour les boulons, les tire-fonds et grosses vis.

En présence de ces faits, on doit croire que les usines qui produisent les fontes au bois, malgré les réductions qu'elles ont dû faire dans ces dernières années, seront encore dans l'obligation de baisser leurs prix, et, par suite, de chercher les moyens de diminuer les frais de fabrication, la consommation de combustible, etc., tout en maintenant la qualité de leurs produits. Il faut qu'elles redoublent d'énergie et qu'elles fassent de nouveaux efforts pour résister à la concurrence redoutable qui leur est faite de toute part, non-seulement en Angleterre, mais encore en France, par les usines qui produisent de bonnes fontes au coke.

La conversion du métal se fait bien rapidement, et pour ainsi dire d'une manière continue, dans les fours installés à la forge de l'Isle ; la fonte y est apportée en gueuses d'une certaine longueur, et du poids d'environ 100 kilogrammes ; on les enveloppe de charbon de bois, dont on active la combustion par des courants d'air forcé que leur envoie la machine soufflante. On pourrait tout aussi bien, si l'on

voulait, obtenir de l'acier que du fer, dans ce système de four, car il ne s'agit réellement que de produire leur décarburation, qui peut être plus ou moins complète ; seulement, on ne serait peut-être pas certain de l'avoir parfaitement homogène.

Les espèces de loupes ou de massiots, qui en sortent au blanc soudant, sont immédiatement portés, soit au martinet, soit au marteau-pilon, afin de recevoir un premier corroyage qui les allonge, et leur donne le nerf et le grain nécessaires ; puis, après avoir été coupées et réchauffées, les barres obtenues passent successivement à des laminoirs dont les cylindres, à cannelures graduées, tournent à de grandes vitesses. Les gorges ou cannelures des laminoirs finisseurs sont telles, qu'elles permettent de réduire le diamètre du fer à quelques millimètres, de sorte qu'une grande partie peut servir directement à la fabrication des vis, sans être tréfilée. On n'a besoin, en effet, de passer à la tréfilerie que les fils de fer qui doivent être appliqués à la confection des moyennes et des petites vis, que l'on fabrique plus spécialement à Beaucourt avec les pitons, les gonds, les crochets d'armoires, etc.

Le matériel de l'usine, rétabli à neuf, depuis l'incendie qui a eu lieu en 1857, est parfaitement organisé, de façon à donner de bons produits, et dans des conditions favorables. Les moteurs sont des turbines hydrauliques de MM. André Kœchlin et C^{ie} (1). Ils reçoivent toute l'eau de la rivière du Doubs qui borde l'établissement, et qui, en cet endroit, est assez considérable. Une forte machine à vapeur, très-bien construite, ajoute à cette puissance hydraulique, lorsqu'elle fait défaut, comme cela a lieu dans les grandes sécheresses.

L'outillage pour la fabrication des boulons, des écrous, ainsi que des tire-fonds et des vis à bois de grosse et de moyenne dimensions, est extrêmement important ; nous pouvons dire qu'il est beaucoup plus complet que partout ailleurs. Il comprend des machines de tout genre pour le découpage des tiges et le refoulement des têtes, selon les formes et les proportions qu'elles doivent avoir, pour le tournage et le filetage des vis et des boulons, pour le perçement, le découpage et le taraudage des écrous, etc., etc. Les plus grosses machines sont placées au rez-de-chaussée, dans des salles spéciales adjacentes à la forge et éclairées par le haut ; les moyennes et les plus petites se trouvent dans des galeries qui règnent autour de ces salles ; on y monte les pièces préparées dans des caisses, à l'aide de treuils mécaniques, et on les descend de même lorsqu'elles sont terminées. Tous

(1) Nous avons fait connaître ce système avec détails dans notre *Traité théorique et pratique des Moteurs hydrauliques*.

les produits qui doivent être blanchis sont renfermés dans des tonneaux animés d'un mouvement de rotation continu et fonctionnant par l'un des moteurs de l'usine.

Parmi cette immense quantité de machines spéciales, nous en avons remarqué un certain nombre du système Sloan, particulièrement celles à fouler les têtes rondes ou hémisphériques qui se font en deux coups ; comme la grosseur de ces têtes est généralement très-forte par rapport au diamètre de la tige, l'on n'obtient pas de bons résultats quand on veut effectuer le refoulement d'un seul coup ; le métal se redouble, au lieu de se refouler sur lui-même et la tête n'est pas saine. Cependant, on construit à Beaucourt une machine qui, espère-t-on, permettra, par l'application d'un principe nouveau, l'emboutissage des têtes rondes d'un seul coup, en évitant l'inconvénient susmentionné.

Comme la production marche toujours en s'accroissant, on augmente encore ce riche matériel, surtout en machines Sloan, qui sont entièrement exécutées à Beaucourt, où MM. Japy ont monté un atelier de construction spécial, très-bien dirigé par un homme dévoué, M. Ingé, de Paris, dont ils avaient apprécié les capacités et la grande activité. Cet atelier, meublé en nouvelles machines à percer, à raboter, à fileter, etc., est certainement mieux outillé et mieux organisé qu'un grand nombre d'ateliers de mécanique. Cet atelier est destiné à l'entretien de tout le matériel des usines de MM. Japy, visserie, casserie, horlogerie, serrurerie, aussi bien qu'à la construction des appareils nouveaux relatifs à ces branches d'industrie. On y exécute accessoirement ces pompes économiques, et ces moulins à café de toutes dimensions, qu'on livre dans le commerce en très-grande quantité. Nous y avons remarqué des tours fort ingénieux qui, à l'aide de fraises, taillent les cannelures hélicoïdales que l'on est obligé de pratiquer sur la surface extérieure conique des noix, et sur les parois intérieures des enveloppes des moulins à café et à poivre. Ce travail mécanique, dont les outils sont dus à M. Ingé, a permis de réaliser un perfectionnement notable dans la confection de ces petits moulins, en y substituant le fer à la fonte, ce qui les rend beaucoup plus solides et plus durables.

Toutes les machines à vis ont été étudiées et dessinées par M. Combe aîné, ingénieur de grande intelligence, que MM. Japy ont également fait venir de Paris, et qui, déjà, lorsqu'il était attaché à notre maison, avait eu l'occasion d'examiner et de décrire les brevets de M. Sloan.

M. Combe a dû, non-seulement donner à chacune de ces machines les proportions nécessaires, mais encore y apporter des mo-

difications essentielles qui les rendent tout à fait manufacturières, condition importante, sans laquelle, souvent, les inventions les plus remarquables ne donnent pas de résultats satisfaisants. Des accessoires importants sont venus se joindre aux machines principales, tels sont les machines qui reliment les fraises à fendre les têtes de vis, et qui permettent à une ouvrière d'assortir de fraises tout l'atelier ; les machines à démêler les vis pour en retirer les rebuts, les meules automatiques qui aiguisent les burins (deux meules assortissent les 350 machines à tarauder). Des machines à tourner les têtes rondes. Des machines spéciales à fendre les têtes. L'application des machines à tarauder au filetage des pitons, des gonds, des mentonnets et même des chevilles de pianos à filets ondulés. Enfin, l'application des machines à tarauder, exécutées dans de grandes proportions, vient d'être faite avec succès aux tirefonds ou grosses vis à tête carrée. Outre le concours de l'ingénieur, il a fallu, pour une si importante installation, la persévérance, la ferme volonté et l'habile direction de MM. Japy, afin d'atteindre le but qui, certes, on peut le reconnaître, est un véritable succès dans cette industrie.

La fabrication des vis à bois est, avec celle des pièces d'horlogerie, l'une des plus anciennes branches d'industrie introduites à Beaucourt. Commencée par l'aïeul de la famille, l'usine a été complètement détruite par les flammes, lors de l'entrée des Alliés en 1815 ; les troupes ennemies qui sont venues en France par cette contrée n'ont pas craint d'incendier les fabriques qu'elles rencontraient et de porter la dévastation partout où elles passaient. Nous avons pu voir encore, dans les jardins de M. Octave Japy, des parties de bordures faites avec les résidus provenant des paquets de vis qui avaient été chauffés et soudés par le feu.

Les trois frères Japy, fils du fondateur de la maison et dont le plus jeune, M. Pierre Japy, est mort il y a peu de temps, à un âge avancé, ont su se relever de tels désastres, et on est vraiment frappé d'admiration aujourd'hui en parcourant ces vastes ateliers, qui, quoique occupés par un si nombreux personnel, fonctionnent avec une régularité, un ordre parfaits.

Puisque nous venons de nommer M. Pierre Japy, nous ne devons pas omettre de dire que, pensant toujours au bien-être de ses ouvriers, il avait, avant de mourir, manifesté le désir de donner des portions de terrain à ceux d'entre eux qui voudraient rester dans le pays et y établir une petite maison. Sa digne et très-estimable veuve, ayant les mêmes idées, n'a pas attendu pour remplir de si louables intentions, et aujourd'hui, grâce au concours de MM. Japy frères, on construit, sur le beau coteau de Beaucourt, dans les terrains de

M^{me} Pierre Japy, et dans d'autres terrains donnés par la Société Japy frères et C^{ie}, une cinquantaine de jolies habitations ouvrières, très-bien disposées pour loger toute une famille. Ces maisons sont cédées, moyennant un prix très-modique et à long terme, aux ouvriers rangés et économes qui, en quelques années, par une légère retenue faite sur leurs appointements, parviennent à se libérer et à devenir entièrement propriétaires. Nous ne tarderons pas à publier le système adopté sur les plans de M. Gaufroy, dessinateur attaché aux usines de Beaucourt, en donnant le devis détaillé qui fera voir combien le projet a été bien étudié.

On sait qu'en Alsace, et partièrement à Mulhouse, les grands industriels se sont entendus pour construire des maisons d'ouvriers, qui sont acquises de la même manière par des pères de famille. On doit à MM. Müller la publication d'un ouvrage qui donne les dessins exacts des diverses dispositions proposées et adoptées à ce sujet.

Nous ne quitterons pas la *visserie* sans dire un mot du mode de taraudage qui, employé très-avantageusement pour fileter les vis à bois, est appliqué d'une manière analogue à l'Isle, pour les boulons et les vis ordinaires. C'est un burin qui coupe et enlève la matière, à l'aide d'un mouvement de va-et-vient qui est imprimé à la pièce pendant sa rotation, soit à l'aide d'une vis mère, dont le pas est exactement égal à celui que l'on veut reproduire, soit automatiquement, comme dans les machines Sloan.

L'ouvrier ou l'ouvrière (car on occupe à ce travail indifféremment des hommes ou des femmes, les premiers pour les grosses pièces, les secondes pour les petites ou moyennes); l'ouvrier, disons-nous, commence d'abord le taraudage au moyen du burin dont nous venons de parler, et qui ébauche les filets sur la tige, mais ne les termine pas. Une filière à deux coussinets que l'ouvrier passe ensuite, termine le filet et met le boulon de grosseur.

De cette façon, on comprend que l'on ne fatigue pas les coussinets, qui n'ont qu'un léger travail à faire, et qui, par cela même, s'usant peu, peuvent durer longtemps. Les burins sont des outils qui, tranchant le métal sans le refouler, ne sont pas non plus susceptibles de fatiguer beaucoup, et, d'ailleurs, on peut toujours les affûter facilement à la meule automate.

Si, à cet avantage, on joint, d'un autre côté, la grande habileté que les ouvriers acquièrent dans ce travail et qui leur permet de produire rapidement, on ne doit pas être surpris que l'on ait conservé jusqu'à maintenant un tel mode de filetage, surtout en présence d'un matériel considérable, que l'on ne remplace pas sans d'énormes dépenses.

Cependant, M. Ingé qui, comme nous l'avons dit, dirige l'atelier

de construction de Beaucourt, a proposé de substituer à cet ancien matériel des machines à tarauder, qui fonctionneraient seules, avec l'application de coussinets d'une seule pièce, mais évidés et taillés de façon à couper le métal, en taraudant, sans produire de refoulement sensible. Ces machines ne sont pas, du reste, un essai pour lui ; il en a établi plusieurs dans les ateliers de M. Joly, à Argenteuil, qu'il a dirigés pendant plusieurs années.

L'appareil de démonstration qu'il nous a fait voir, à cet effet, nous a paru remplir parfaitement le but. La filière se compose simplement d'une plaque d'acier, percée au centre d'un trou légèrement conique, de sorte que le taraud mère, qui sert à tarauder ce trou, y imprime d'un côté des filets moins profonds et moins finis que ceux du côté opposé.

A la circonférence de ce trou taraudé, sont pratiquées quatre entailles à égale distance, qui, traversant les filets, forment ainsi autant de parties coupantes. Cette disposition est beaucoup plus simple que les systèmes à coussinets mobiles de Decoster et de Withworth, que nous avons publiés dans le volume III de notre Recueil industriel. Mais la machine entière paraît avoir beaucoup d'analogie avec celles de ces constructeurs.

Ainsi, la plaque qui forme filière est montée sur deux tiges horizontales et parallèles qui lui servent de guides, et le boulon ou la vis à fileter est prise par la tête dans une espèce de toc fixé à l'extrémité de l'arbre horizontal, qui lui donne son mouvement de rotation, tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre. A ce sujet, M. Ingé a imaginé un mode de débrayage, qui limite la longueur de la partie filetée et fait changer le sens du mouvement pour l'arrêter ensuite. Il se propose même de combiner le mécanisme de telle sorte, que la vitesse soit plus rapide au retour qu'en filetant.

On reconnaît déjà que par ce système, l'opération s'effectue en une seule passe, tandis qu'il en faut nécessairement plusieurs par la méthode précédente ; nous avons vu faire ainsi des boulons de 20 millimètres de diamètre, et l'auteur prétend qu'il est susceptible de s'appliquer à des boulons de 45 millimètres et plus, en donnant aux organes de la machine, les proportions convenables. Or, le grand avantage qui résulterait, selon M. Ingé, de l'emploi d'un tel procédé, c'est qu'un ouvrier pourrait aisément conduire deux ou trois machines semblables, parce qu'elles sont automatiques et qu'elles se débrayent seules ; de là économie de main-d'œuvre. On serait, de plus, toujours certain d'obtenir des taraudages très-réguliers, exactement de mêmes dimensions. En outre, comme la filière travaille, en coupant par quatre arêtes vives, elle est susceptible de servir longtemps ; elle est, d'ailleurs, d'une faible dépense, et quand son

taraudage intérieur est fatigué, il suffit d'agrandir le trou et de la faire servir à des boulons plus forts.

Les machines en question seraient disposées de manière que l'arbre du tour, qui porte le boulon, porte à son autre bout le taraud pour l'écrou. De la sorte, on peut tarauder l'écrou par le retour de la filière et obtenir en même temps le boulon et son écrou.

Ces machines peuvent, au besoin, tarauder de longues tiges de fer en employant un arbre creux et une pince à coussinets au bout.

Par ces différents motifs, il est tout naturel d'essayer l'introduction du système, pour en faire la comparaison avec l'autre procédé et en connaître le résultat définitif.

Le taraudage des vis-métaux par les deux opérations du burin et de la filière fixe vient, du reste, d'être appliqué sur les *Sloan*; mais cela se fait sur deux machines : la première *peignant* les vis à l'aide du burin, l'autre passant la filière au moyen d'un débrayage automatique qui fait tourner l'arbre tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Un ouvrier pourra surveiller dix ou douze de ces machines.

CASSERIE.

ARTICLES DE MÉNAGE.

La fabrication des nombreux objets en usage dans l'économie domestique forme aussi une industrie très-importante chez MM. Japy. C'est particulièrement à La Feschotte et à Laroche, qu'ils produisent les articles de ménage en fer, tels que les casseroles, les plats, les bidons, les poêles à frire, les gamelles pour la troupe, etc., etc. Possédant là une puissance hydraulique considérable, ils l'ont parfaitement utilisée à faire marcher les différentes machines à emboutir, à découper et à polir, qui y sont installées dans de bonnes conditions.

L'usine de La Feschotte, qui a été longtemps sous la direction personnelle de M. Octave Japy, est aujourd'hui dirigée par M. Gustave Christian, ingénieur-mécanicien de grand mérite, dont nous avons plusieurs fois mentionné les travaux dans la *Publication industrielle*, et fait connaître, en particulier, le système de moulin bitournant (vol. V), puis, tout récemment, le mécanisme de moulin à pignon débrayant (vol. XV).

Après nous avoir fait visiter l'établissement dans tous ses détails, avec M. Octave Japy, il nous a conduits dans une salle spéciale, où sont exposés les échantillons de tous les objets qu'on y fabrique, depuis la plus petite assiette en tôle ou en ferblanc, qui sert de jouet aux enfants, et qui provient des déchets, jusqu'à la plus grande vaiselle employée dans les cuisines les mieux montées. Nous y avons

surtout remarqué des articles d'une seule pièce, très-difficiles à faire, à cause de leurs grandes dimensions et de l'énorme emboutissage qu'ils exigent.

Les machines installées à La Feschotte, à cet effet, présentent une très-heureuse disposition pour empêcher le métal de se criquer ou de se plisser sur les bords. Ce sont d'énormes presses à mandrin et matrice et à bague mobile, qui fonctionnent les uns comme des balanciers, les autres comme des marteaux-pilons, c'est-à-dire que le mécanisme en est différent, selon les proportions des pièces auxquelles on les a destinées. Les *flans* ou les plaques, qui ont été préalablement découpées dans des feuilles de tôle, en cercles ou en ellipses, suivant la forme que les pièces doivent avoir, sont d'un diamètre notablement supérieur à celui du fond de ces pièces ; or, dès qu'un flan est posé sur la matrice dans laquelle il doit s'emboutir, il se trouve pressé sur tout son pourtour par une forte bague ou virole mobile, qui le maintient solidement sur les bords de la matrice, jusqu'à ce que le mandrin ait fait passer toute la portion centrale de la plaque dans cette matrice, qui le rétrécit. De cette sorte, le métal est forcé de se dilater, au lieu de se comprimer sur les bords qui, de cette manière, ne peuvent se plisser.

Nous avons très-bien fait voir, croyons-nous, cet ingénieux système en décrivant dans le vol. XI de notre Recueil industriel les différentes machines à estamper et à emboutir les objets en tôle de fer ou en cuivre.

Dans un rapport que M. Cavé a lu récemment à la Société d'encouragement, sur la fabrique de casseroles en cuivre de M. Jouet, le rapporteur a le soin de faire ressortir le mérite d'une disposition analogue appliquée par ce fabricant à sa machine à emboutir, opérée par une presse hydraulique. « Pour qu'une casserole soit bien faite, il faut que le fond en soit plus fort que les bords. Or, l'emboutissage par le mouton ou le balancier ordinaire fait précisément le contraire : le fond devient plus mince, en sorte que le métal est repoussé vers les bords qu'il rend alors plus épais ; et encore n'a-t-on fait de cette manière que des ustensiles légers, trop sensibles aux coups de feu auxquels l'art culinaire reproche de brûler les mets. » M. Jouet a voulu remédier aux défauts de l'ancienne fabrication.

Voici, dit M. Cavé, comment il opère :

« Le piston de la presse, qui monte verticalement, porte un mandrin sur lequel se pose la plaque ou le flan en cuivre ; celle-ci a un diamètre supérieur à celui que doit avoir le fond de la casserole, afin de pouvoir en former les bords. Une bague, supportée en dessus par une vis semblable à celle des balanciers, descend sur le flan et

presse modérément sur une autre bague qui repose sur le cylindre hydraulique. Les bords de la plaque étant ainsi contenus, le piston de la presse pousse le mandrin, qui fait alors passer la partie centrale dans la bague supérieure, en l'obligeant à se rétrécir. On voit que de cette manière, les bords du flan ne peuvent se plisser et que la matière est obligée de se dilater, au lieu de se comprimer sur les côtés, comme c'est le cas, lorsqu'on opère avec le mouton ou le balancier; en un mot, le fond conserve toute son épaisseur, grâce à l'allongement des bords qui subissent un véritable étirage. Avec une presse ainsi disposée, on peut emboutir une casserole ou une marmite en une ou plusieurs passes, suivant l'épaisseur et la hauteur des bords. »

Nous aurions désiré que M. Cavé profitât de la lecture de ce rapport, pour rappeler à la Société que son beau-frère, M. Lemaitre, qui avait imaginé une *machine à river* très-ingénieuse et fort intéressante (1), a été le premier constructeur qui ait eu l'heureuse idée d'opérer une pression préalable sur les bords mêmes des deux feuilles de tôle à réunir, au moment où le piston vient boutroter le rivet, disposition qui a fait tout le succès de la machine et a été imitée en Angleterre et ailleurs, depuis le brevet que l'auteur avait pris en 1844.

L'emboutissage terminé, la casserole subit un ou plusieurs recuits, puis elle passe au tour, qui la dresse et la polit. « Le tour, ajoute le rapporteur, porte sur le nez un mandrin destiné à recevoir la casserole; sur le banc de ce tour est un chariot-support qui peut aller et venir dans le sens longitudinal. Enfin, sur ce chariot est un autre support, muni de deux galets qui peuvent se rapprocher ou s'éloigner à volonté l'un de l'autre, pour comprimer la casserole des deux côtés à la fois, en sorte que ces galets, étant amenés sur les bords de la casserole et mis en pression, il suffit de les faire mouvoir longitudinalement pour étirer le métal. Grâce à cette disposition, on peut amincir à volonté et allonger le milieu de la hausse de la casserole sans toucher au fond et au bord supérieur. »

À La Feschotte, les machines à polir les casseroles, les poêles à frire et autres articles analogues, sont disposées de façon à ce que ces pièces se trouvent sur un plateau qui tourne horizontalement autour d'un axe vertical animé d'une rotation rapide, ce qui donne beaucoup de facilité pour les mettre en place et les fixer promptement.

(1) Voir, à ce sujet, le vol. IV de la *Publication industrielle*, où cette machine est gravée et décrite avec beaucoup de détails; on peut voir aussi la machine plus récente de M. Gouin, publiée dans notre *Traité des Moteurs à vapeur*.

ment. Le mouvement des outils polisseurs est aussi combiné d'une manière très-ingénieuse, pour arriver à atteindre toutes les parties de la superficie à polir. Les ouvriers, chargés de l'entretien et de la conduite de ces machines automates, n'éprouvent pas de difficulté ni de fatigue à en diriger et surveiller le travail.

Lorsque les flans sont d'un diamètre qui rendrait des outils à découper trop coûteux, ces pièces se découpent, dans les feuilles de tôle, au moyen de cisailles chantournantes. Ces cisailles fonctionnent également avec une grande régularité, sans peine pour l'ouvrier, et avec une rapidité telle, qu'une seule machine, qui travaille toute la journée, débite une quantité considérable de pièces. Ce sont les déchets de ces découpures qui sont utilisés à la fabrication de petits objets de ménage d'enfants, que l'on expédie par cargaison dans le monde entier.

Toutes les pièces qui doivent être peintes et vernies, coloriées ou dorées, comme les plateaux, les boîtes à cigares, les enveloppes des moulins à café, etc., sont portées dans les ateliers des étages supérieurs et dans une usine voisine, pour recevoir les diverses opérations nécessaires, par des ouvriers et plus encore par des femmes et des enfants, sous la direction d'un artiste qui compose les dessins et prépare les maquettes. Nous avons pu remarquer avec plaisir, sur plusieurs de ces articles, des peintures réellement faites avec beaucoup de goût et qui étonnent par le bon marché. Les pièces finies sont ensuite séchées dans des étuves superposées, chauffées par des calorifères et disposées de manière à produire des températures graduées, depuis 40 jusqu'à 60 à 70 degrés centigrades.

Tous les articles, qui doivent être étamés, sont transportés dans un atelier spécial, où se trouvent différents appareils et ustensiles propres à ce travail, comprenant le nettoyage, le décapage et l'*étamage* proprement dit. Cette dernière opération se fait en plongeant les pièces décapées dans un bain d'étain en fusion, sur lequel nage une couche de suif destinée à empêcher l'oxydation.

HORLOGERIE.

MOUVEMENTS DE MONTRES ET DE PENDULES, APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES.

La fabrique des mouvements d'horlogerie n'est pas la moins intéressante ni la moins importante de toutes celles qu'embrasse la maison Japy. Elle est aussi la plus ancienne, puisqu'elle date de l'origine même de la fondation. C'est, en effet, par cette branche d'industrie que l'aïeul de MM. Japy a commencé, d'abord avec un

noyau de quelques ouvriers, puis en augmentant successivement le personnel qui comprend aujourd'hui plus de mille hommes, femmes et enfants, à Beaucourt seulement, où l'on s'occupe plus particulièrement des mouvements de montres, et 7 à 800 à Badevel, où l'on fabrique spécialement les mouvements de pendules.

Parmi ces ouvriers, nous en avons remarqué plusieurs qui travaillent à l'usine de Beaucourt depuis 50 à 60 ans. Il y en a même deux qui nous ont dit y être entrés, l'un en 1804 et l'autre en 1806. Ce sont des hommes très-modestes, d'une fort bonne conduite, et qui se distinguent par leur régularité et leur exactitude.

On a beaucoup parlé dans les cours d'économie industrielle, de la division du travail, pour parvenir à confectionner les produits à bon marché, et on a souvent cité, comme exemple, la fabrication des épingles qui se faisaient encore à la main il y a peu d'années, et qui, depuis le fil de cuivre dont elles sont tirées jusqu'au polissage, passaient successivement entre les mains d'une dizaine de personnes, pour effectuer toutes les opérations nécessaires (1).

Nous ne croyons pas qu'il y ait une industrie où la division de la main-d'œuvre soit mieux comprise et plus complète que dans cette branche de l'horlogerie mécanique. La variété et le nombre des pièces qui constituent le mécanisme d'une montre ou d'une pendule, sont telles, en effet, qu'à première vue, il est impossible de s'en rendre compte.

À la vérité, la plus grande partie de ces pièces sont cylindriques et, par conséquent, tournées; mais comme elles diffèrent entre elles de formes et de dimensions, les tours sur lesquels on les monte ne peuvent être les mêmes du moins comme outillage. Celui qui sert, par exemple, au tournage des platines en cuivre ou des roues dentées, n'est pas disposé comme celui qui tourne les axes ou les pignons en acier; de même, la machine qui est appliquée à la taille des dents de ces derniers, n'est pas construite comme la plate-forme qui divise la denture des roues.

Ce sont autant d'outils différents qui se manœuvrent aussi d'une manière essentiellement différente, soit avec des burins, soit avec des fraises; ces outils, au nombre de plusieurs centaines dans chaque atelier, sont, en grande partie, automatiques et conduits les uns par des hommes, les autres par des femmes ou des jeunes gens

(1) Nous avons dessiné et décrit, à la fin du tome VI de la *Publication industrielle*, les ingénieuses machines à fabriquer les épingles que l'on applique dans différentes manufactures, principalement en Angleterre, où l'on a adopté, d'une manière générale, depuis longtemps, le mode à tête refoulée, au lieu de tête rapportée, comme en France.

qui, tous, travaillent, non à la journée, mais aux pièces, et qui, par cela seul qu'elles sont toujours les mêmes, acquièrent, il faut le reconnaître, une habileté vraiment surprenante, quoique, d'ailleurs, en commençant, ils fussent complètement étrangers à ce genre de travail.

MM. Japy ont eu le soin de garnir tous les outils destinés au tournage des pièces de cuivre, d'une glace ou d'une vitre qui, tout en permettant à l'ouvrier ou à l'ouvrière de bien voir à travers, garantissent parfaitement les yeux des grains ou des petits copeaux qui sautent avec d'autant plus d'énergie que la vitesse est très-grande.

À la grande manufacture de Badevel où, comme nous l'avons dit, se fabriquent les mouvements de pendules, les outils sont, en général, établis sur des proportions évidemment plus fortes que celles qui existent à l'usine de Beaucourt ; mais dans l'une comme dans l'autre de ces fabriques, les machines employées sont, pour la plupart, d'une combinaison très-ingénieuse, et remplissent bien le but que l'on s'est proposé d'atteindre, d'une manière économique et avantageuse.

À cet égard, nous devons dire qu'en parcourant la forêt d'Arques, près de Dieppe, nous avons eu également le plaisir de voir, à Saint-Nicolas, une belle fabrique d'horlogerie, montée récemment par M. Martin, de Paris, manufacturier d'une grande intelligence et d'une grande activité, qui n'a pas craint de quitter la capitale pour aller fonder, dans un village (déjà un peu connu, il est vrai, pour cette industrie), un établissement de premier ordre, en y introduisant les meilleurs instruments propres à la fabrication spéciale des mouvements de pendules, de réveils, de régulateurs et de ces ingénieux appareils télégraphiques que MM. Breguet et Digney ont si bien perfectionnés, et qu'ils appliquent depuis quelques années sur toutes les lignes de voies ferrées, aussi bien à l'étranger qu'en France (1).

MM. Japy, comme M. Martin, ne fabriquent pas seulement les mouvements d'horlogerie commune, ils exécutent aussi, sur commande, des mouvements particuliers qui sont proposés par des inventeurs de mérite, et qui sont appréciés dans le commerce. Par conséquent, tous ceux qui perfectionnent ou imaginent des systèmes susceptibles de présenter des avantages, ont un grand intérêt à s'adresser à de telles maisons organisées sur une vaste échelle, et qui, par cela même, peuvent confectionner à des prix bien inférieurs à ceux que l'on obtiendrait ici. Les horlogers n'ont plus qu'à *finir*, c'est-à-dire, à mettre la dernière main à ces belles *ébauches*, qui, à l'exception des aiguilles,

(1) La *Publication industrielle* a fait connaître, avec détails, les appareils de télégraphie électrique exécutés par M. Breguet, ainsi que les moteurs électriques de M. Froment, et le *Génie industriel* a donné également les appareils de MM. Digney frères.

du ressort et de l'échappement, comprennent le mécanisme complet.

A notre avis, il devrait toujours en être ainsi, soit que le perfectionnement porte sur tout le mécanisme, soit que l'invention ou l'application nouvelle ne porte que sur certaines parties, lorsqu'elles sont susceptibles de se répandre.

Ainsi, nous voudrions que des régulateurs simples et ingénieux, comme celui de M. Bosio, qui est parvenu à régler très-exactement ses mouvements des pendules, se fabriquaient dans ces grandes maisons, parce que nous sommes certains qu'ils seraient parfaitement exécutés et avec une très-grande économie; un tel système est appelé, selon nous, à s'appliquer avantageusement partout, il y a donc intérêt à ce qu'il se produise en fabrication courante et à bon marché.

Il en est de même du nouveau *remontoir* de montre imaginé par M. Laederich, de Saint-Imier, lequel paraît être d'une grande simplicité, comparativement à ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent, et doit, par suite, remplir exactement le but que l'auteur s'est proposé d'atteindre. Nous pourrions citer ainsi un grand nombre d'innovations plus ou moins importantes, qui gagneraient certainement à être transportées dans les grandes maisons de fabrication.

Au sujet des fraises circulaires en acier que l'on emploie beaucoup aujourd'hui, non-seulement dans la fabrication mécanique des pièces d'horlogerie, et des vis à bois, mais encore dans un grand nombre d'autres industries, où l'on fait usage de tours, de machines à tailler les écrous ou les plates-formes à fendre les engrenages, etc., nous devons mentionner un procédé intéressant qui est appliqué avec succès chez MM. Japy.

On fait usage pour la taille de ces fraises d'autres fraises en acier, montées sur un axe auquel on imprime un mouvement de rotation peu rapide, et trempées à un degré convenable. Pour faciliter le travail, on les mouille avec de la térébenthine, au lieu de les humecter avec de l'eau, comme on le fait généralement pour les burins ou les outils qui tournent ou coupent le fer.

Cette application de la térébenthine est vraiment très-curieuse et mérite d'être mentionnée d'une manière toute particulière, parce que nous la croyons peu connue et susceptible de rendre des services dans certains travaux mécaniques. Nous l'avons vue pour la première fois, il y a quelques années, chez M. Richard, habile opticien à Paris, pour l'alésage des corps de pompe en verre, d'une belle et grande machine pneumatique qu'il a exécutée dans ses ateliers.

On sait que M. Richard s'est acquis une grande réputation pour la confection des baromètres métalliques (système Bourdon), qu'il a notablement perfectionnés, et à ce sujet, pour arriver à faire le vide

le plus exactement et le plus complètement possible dans les tubes aplatis et recourbés, qui forment justement l'organe essentiel de ces instruments, cet ingénieur a dû combiner sa machine pneumatique d'une manière toute particulière et dans des proportions plus grandes que celles adoptées ordinairement (1). Les cylindres en cristal qui composent cette machine, ont été alésés d'une manière très-précise et avec une assez grande rapidité, par le simple emploi d'un burin d'acier arrosé de temps à autre d'essence.

SERRURERIE.

DIVERS ARTICLES DE QUINCAILLERIE, MOTEURS HYDRAULIQUES ET A VAPEUR.

Nous avons peu à dire sur cette partie de fabrication qui se fait aussi chez MM. Japy, sur une grande échelle, depuis la plus petite serrure de meubles jusqu'aux plus fortes serrures d'appartements; depuis celle qui se vend en gros, au prix infime de 3 centimes avec sa clef, jusqu'à la plus riche qui ne coûte que quelques francs, malgré les soins avec lesquels elle a été exécutée.

C'est encore dans cette branche que l'on peut juger des avantages qui résultent de la bonne division du travail, surtout en constatant les résultats économiques obtenus. On a beaucoup parlé, dans un temps, de ces couteaux à bon marché que l'on fabrique dans certains de nos départements, et dont le bas prix a étonné les économistes anglais. On serait, certes, plus surpris maintenant de celui de ces petites serrures qui, quoique plus compliquées que l'eustache d'un sou, se vendent encore à un prix inférieur.

La fonte malléable que l'on applique avec avantage dans quelques articles de sellerie et de quincaillerie, joue un rôle important dans la fabrication des serrures de moyennes dimensions, lorsqu'elles ne sont pas en tôle. Ainsi, les petites clefs et plusieurs des pièces qui les composent, sont en fonte malléable, métal qui a, comme on le sait, le mérite d'être presque aussi doux que le fer, et par cela même qu'il est coulé, il peut prendre toutes les formes qu'on veut lui donner, ce qui réduit notablement la main-d'œuvre. Toutes les clefs forcées se percent à Beaucourt, sur des tours automates, où la clef se trouve centrée et percée sans tâtonnements.

La force motrice nécessaire pour faire mouvoir l'immense matériel,

(1) En attendant que nous puissions publier cette belle machine, qui présente des particularités remarquables, nous avons donné dans le *Vignole des mécaniciens* (2^e partie), la construction des cylindres en verre, qui, à cause de leur disposition même, offrent un certain intérêt.

qui existe dans les ateliers de Beaucourt, est produite par plusieurs machines à vapeur, dont le système est à moyenne pression, à détente et à condensation; système qui est évidemment le plus avantageux et le plus économique, sous le rapport de la régularité de marche et de la moindre consommation de combustible, mais qui exige, comme on le sait, une assez grande quantité d'eau pour pouvoir faire le vide d'une manière suffisamment complète dans le cylindre, en condensant la vapeur qui s'en échappe.

Or, Beaucourt étant situé sur le sommet assez élevé d'une montagne, on ne peut avoir l'eau que par des puits profonds. MM. Japy ont été dans l'obligation de faire construire d'immenses réservoirs, qui recueillent, d'un côté, les eaux de pluie, et de l'autre, celles que l'on puise avec des pompes, et encore, afin de fournir la quantité nécessaire à la condensation, on a le soin d'y faire arriver toutes celles qui viennent des machines, au fur et à mesure que la vapeur est condensée, et qui, à cause de la grande étendue des bassins, peuvent s'y refroidir suffisamment.

A Saint-Nicolas, qui se trouve également sur un plateau élevé, M. Martin a été obligé d'agir de même, pour pouvoir suffire à alimenter sa machine à vapeur à condensation. Il nous a fait voir dans une cour spacieuse un très-grand bassin, construit en ciment de Portland, dans le sol même, et qui contient parfaitement l'eau; on y recueille aussi toutes les eaux de pluie qui s'écoulent des bâtiments. Pour augmenter les surfaces de refroidissement, il a disposé, près du moteur, un appareil tubulaire, dans lequel circule la vapeur sortant du cylindre, et permettant ainsi de consommer moins d'eau pour opérer la condensation.

Voilà des exemples qui montrent que, même dans les localités où les eaux sont peu abondantes, on peut arriver à faire l'application des machines à condensation, lorsqu'on prend les mesures nécessaires pour les recueillir et, par suite, les faire servir, pour ainsi dire, indéfiniment, en compensant seulement les pertes qui résultent de l'évaporation ou des fuites.

A Badevel, comme à La Feschotte, la force motrice principale est produite par une chute d'eau assez considérable. Cependant, on ajoute encore la vapeur au moteur hydraulique, comme à l'Isle-sur-Doubs, pour avoir, en toute saison, la puissance nécessaire, suivant les accroissements que l'on fait souvent à l'outillage.

APPAREIL DE TRANSBORDEMENT DE WAGONS A BATEAUX DE LA HOUILLE ET D'AUTRES MARCHANDISES EN VRAC

Par M. **E. DINQ**, Ingénieur, à Jemmapes (Belgique)

(PLANCHE 370, FIGURES 1 A 3)

Le coût très-élevé, la longue durée du transbordement, tel qu'il se pratique habituellement, de la houille, de la chaux et d'autres marchandises en vrac, de wagons à bateaux, lorsque ces derniers viennent prendre charge à 2, 3, 4 ou 5 mètres en dessous d'un quai d'embarquement, et le préjudice résultant des détériorations et des déchets que subit la marchandise tombant d'une grande hauteur dans le bateau, et que les exploitants des charbonnages estiment à plus de 25 p. 0/0, ont fait imaginer l'appareil dont il s'agit, comme devant réduire de plus de trois quarts les frais de manutention et préserver beaucoup mieux la marchandise.

La fig. 1 de la pl. 370 représente, en section transversale, le quai d'embarquement disposé pour recevoir les wagons et les plans inclinés destinés à conduire le chargement dans le bateau ;

La fig. 2 est une vue de face du même quai ;

La fig. 3 montre une seconde disposition, dans le cas où l'on ferait usage d'un matériel de wagons s'ouvrant par l'arrière, au lieu d'un fond à bascule, comme les wagons des fig. 1 et 2.

Comme on le voit par ces figures, l'appareil se compose de deux plans inclinés ou bâches en bois ou en fer A, B, placés en contre-bas du railway sur lequel arrivent les wagons dont le chargement est à transborder.

Ces plans inclinés peuvent prendre diverses inclinaisons au moyen des axes de rotation a et b ; l'un de ces axes, a , est fixe ; le second, b , peut occuper, d'après les besoins et pour y être maintenu par un moyen quelconque, plusieurs positions horizontales, suivant le parcours circulaire x, x' indiqué par des traits ponctués fig. 1. Pour le retenir dans ces diverses positions, de simples verrous d pénètrent, à cet effet, dans les ouvertures ménagées au segment de cercle c .

Pour faciliter le déplacement de l'appareil autour de l'axe fixe a et suivant le parcours circulaire x, x' de l'axe b , un contre-poids p , suspendu à la chaîne e passant sur des poulies de renvoi f , équilibre en partie le poids des tabliers mobiles A et B.

Celui B, sur le prolongement duquel est placé le contre-poids p , faisant corps avec lui et le maintenant en équilibre sur l'axe de rotation b , peut, comme le montre le dessin, prendre la position x, x' pour

permettre au bateau d'aborder le mur du quai, et venir ensuite s'appuyer sur son bord, afin d'y amener la houille contenue dans les wagons.

Ces wagons, qui sont destinés au transbordement, peuvent être construits dans des conditions spéciales pour permettre leur prompt et facile déchargement, par exemple, de manière à pouvoir se vider par dessous à l'aide de trappes à charnières ou à coulisses T, comme l'indiquent les fig. 1 et 2, ou bien en employant les wagons en usage aujourd'hui sur tous les chemins de fer, s'ouvrant à leur extrémité par des volets s'appuyant sur les buttoirs, comme le montre la fig. 3. Dans ce cas, afin de mieux guider la descente de la houille, on fixera à l'intérieur de ces volets des ailes en segments de cercle U.

Dans la première disposition, les trappes destinées à livrer passage à la houille sont manœuvrées par une chaîne à mailles tordues s'enroulant, sous l'action d'une manivelle, autour d'un arbre en fer traversant les longerons du wagon et portant à l'une de ses extrémités, comme l'indique la fig. 2, un disque à rochet *r*, destiné à assurer la fermeture du pertuis.

Les trappes à ailettes viennent, en s'ouvrant, s'appuyer sur le bord de la trémie H, suivant l'inclinaison convenable pour y diriger la houille et la déposer presque sans choc sur les plans inclinés qui la conduisent au bateau.

Pour les wagons se vidant par le dessous, il serait avantageux de les construire, non pas entièrement en bois, mais partie en fer laminé et partie en bois. L'emploi de la tôle sous forme plane ou sous forme parabolique ou de hamac, pour le fond des wagons, aurait pour effet de rendre ceux-ci plus rigides que ceux en usage aujourd'hui et de permettre l'adoption d'une seule trappe ailée de grande dimension, d'un effet très-efficace sous ces deux rapports et surtout sous celui de la préservation de la houille contre les chocs au moment de sa descente par la trémie H.

Dans le cas, au contraire, où l'on se servirait du matériel ordinaire, la disposition indiquée fig. 3 serait adoptée : ici, du reste, comme dans la première disposition, les wagons viennent toujours se décharger, sans quitter la voie parallèle au quai, sur les plans inclinés A et B, mais en se transformant eux-mêmes en plans inclinés, au moyen du tablier R, qui bascule autour des pivots *s*, disposés au point de vue de l'équilibre du système et, par suite, de la manœuvre facile et sûre du wagon.

Le mécanisme, qui est très-simple, se compose d'un pignon et d'une crémaillère M maintenue par deux guides *t*, cheminant simultanément avec les boudiers parallèles dans lesquels ils sont invariable-

ment engagés, autour de l'axe du pignon. Cet axe porte une manivelle *m*, sur laquelle il suffit d'exercer un faible effort, soit pour opérer le déplacement du tablier *R*, soit pour le ramener à sa position horizontale primitive, position qui lui sera assurée, pour permettre l'accès du wagon à décharger, au moyen de verroux et de saillies ménagées aux murs d'appui des pivots *s*, et formant ainsi l'assiette de la partie opposée du tablier *R*.

La roue à rochet que porte l'arbre du pignon permet, d'ailleurs, de fixer ce tablier dans toutes les positions qu'il convient de lui donner pour opérer la descente de la houille. Quant aux wagons à décharger, ils sont maintenus sur le tablier, transformé en plan incliné, par une chaîne *O*, passant sous le railway, dans la gorge de poulies de renvoi *g*, fixées aux longerons du tablier et venant s'engager, de cette façon, en deux points et sous une tension uniforme, à l'essieu du wagon en déchargement.

Comme il est essentiel de pouvoir distribuer uniformément la charge sur toute la longueur des bateaux, généralement très-légers et peu résistants, on satisfait à cette condition en multipliant le nombre des plans inclinés : pour le chargement d'un bateau de 30 à 35 mètres de longueur, par exemple, on fait fonctionner quatre ou cinq plans inclinés, correspondant à autant de wagons et distribuant simultanément la houille dans le bateau où l'arrimage a lieu par une dizaine d'ouvriers. La descente de la houille sur les plans inclinés est aidée, régularisée au besoin, par des ouvriers circulant dans les galeries qui communiquent entre elles par les passages *P*, ménagés dans les piles ou trumeaux formant les cages des plans inclinés.

Pour chacun des wagons à transborder, un ouvrier est chargé d'amener dans la trémie *H* la houille qui ne s'y serait pas dirigée de son propre mouvement.

On conçoit, d'après ce mode d'embarquement, que la houille doit être bien mieux préservée contre les chocs qui, par les procédés usités jusqu'ici pour cette opération, occasionnent un préjudice considérable, en produisant une grande quantité de déchets. C'est pour mieux éviter ces déchets, que l'on doit rapprocher le plus possible de la trappe de fond des wagons le premier plan incliné *A*, et, à cette fin, le rail le plus près du bord du quai doit, comme l'indique la fig. 1, être posé sur une poutre en fer et tenant lieu d'une voûte en maçonnerie, laquelle aurait l'inconvénient d'obliger à abaisser davantage le plan incliné dont nous venons de parler. Mais, ce n'est pas là le seul avantage, bien apprécié pourtant par les exploitants des houillères, qui résultera du nouveau procédé de transbordement, ce sera sous le rapport de l'économie et sous celui de la promptitude de l'opération,

qu'il présentera des avantages marqués sur ceux employés jusqu'à ce jour.

Pour fixer les idées à cet égard, considérons le cas du chargement d'un bateau de 250 tonnes, soit de la capacité de cinq séries de cinq wagons de 10 tonnes, et mesurant en longueur 30 à 35 mètres.

Il est évident que les cinq premiers wagons se déchargeront en une demi-heure, de sorte qu'au bout de trois heures, les vingt-cinq wagons auront déposé leur charge dans le bateau; mais pour éviter tout mécompte, admettons que l'opération ne sera terminée qu'en quatre heures, soit même en cinq heures.

Que l'on admette aussi que l'arrimage aura lieu par dix ouvriers, ce qui est plus que suffisant, et qu'il en faudra un même nombre pour aider, régulariser la descente de la houille sur les plans inclinés et ramener vers l'entonnoir H la houille contenue dans le wagon et qui ne s'y serait pas dirigée d'elle-même. Soit en totalité vingt ouvriers.

A raison de 2^f,50 par jour, le transbordement de 250 tonnes coûtera donc 25^f,00, soit 0^f,10 par tonne.

La même opération coûtant actuellement 0^f,65 par tonne, au *minimum*, et jusqu'à 1^f,40, suivant les localités, la réduction du prix de transbordement par tonne sera donc, par le nouveau système, d'au moins 0^f,50 ou de plus des cinq sixièmes du prix le plus bas payé aujourd'hui pour la même opération.

EXTRACTION ET FILATURE

DE LA FIBRE SOYEUSE DE L'ÉCORCE DU MURIER

Par M. le Commandeur **P. POTENZA**

L'extraction de la fibre soyeuse ou soie végétale de l'écorce du mûrier, s'obtient en la dépurant des matières étrangères, dont elle est investie, et qui tiennent réunies les fibres les plus déliées, et cela après avoir enlevé l'épiderme. La couche d'écorce, de couleur verte, est semblable à une peau, ainsi que le liber, quand il se retrouve auprès de l'aubier, attendu qu'on ne l'y rencontre pas toujours.

M. Potenza, breveté le 12 janvier 1863, obtient ce résultat au moyen de l'alcali végétal, uni à une base d'huile ou d'un corps gras, ou l'alcali minéral, ou même les acides végétaux, mais préférablement ceux minéraux, travaillés de telle manière, que la fibre doit devenir, non-seulement dépouillée de toutes les parties impures, mais présenter une mollesse qui lui permette d'être ouverte et réduite en fibres infinies et très-déliées, pouvant être soumises à la filature la plus recherchée.

L'alcali végétal ou minéral doit être mis en ébullition avec l'eau, et dans cette ébullition doit séjourner l'écorce du mûrier, de manière à désagréger l'épiderme, la couche corticale de couleur verte et le liber. Pour faire disparaître plus promptement les susdites matières étrangères, on peut avoir recours aux caustiques, et, entre autres, à la chaux, qui produit un plus grand résultat, quand on la met en ébullition. Les matières hétérogènes ci-dessus, étant disparues, on fait usage des acides, et de préférence des acides minéraux.

MÉTIER A TISSER LES ÉTOFFES FAÇONNÉES

Par M. F.-E. OBERMÜLLER, Manufacturier, à Heidenheim (Wurtemberg)

(PLANCHE 370, FIGURES 4 A 8)

Les métiers à pédales, tels qu'on les a construits jusqu'à présent, ne fonctionnent guère avec plus de 16 lisses, car au-dessus de ce nombre, il est extrêmement difficile d'obtenir avec un plan exact une marche régulière, et, en outre, ils exigent beaucoup de place pour leur établissement. Il en résulte que, lorsque le dessin à tisser nécessite un grand nombre de lisses, on doit avoir recours au Jacquart, dont l'installation est longue et aussi très-dispendieuse, puisque chaque dessin oblige de faire usage de nouveaux cartons.

En présence de cet état de chose, il a paru avantageux à M. Obermüller, de construire un métier à pédales, pouvant porter un grand nombre de lisses et, par suite, tout en permettant la suppression du Jacquart, donnant la faculté de modifier ou de changer au besoin le dessin sans perte de temps ni de main-d'œuvre.

Le nouveau métier à pédales que nous allons décrire et qui a fait le sujet d'une demande de brevet, en date du 27 avril 1864, présente donc les avantages suivants :

1° Il fonctionne avec 32 lisses (un plus grand nombre pouvant au besoin être employé), qui ne prennent que peu de place ;

2° Les lisses forment toujours une surface bien plane, quels que puissent être les changements à effectuer ou les cartons à remplacer ;

3° La disposition des lisses empêche que les fils de chaîne ne frottent les uns contre les autres et se détériorent ;

4° Le métier peut être employé pour fabriquer des étoffes de toile, de soie, de laine, de coton, et on peut établir et défaire en 5, 10 ou 15 minutes un nouveau patron, sans qu'il soit nécessaire de changer un seul carton.

Ainsi, pour le linge de table orné de dessin pour lequel le brico-teau exige l'eucordage de 3, 4, 5 jusqu'à 8 divisions, ce qui demande beaucoup de temps, la nouvelle combinaison ne demande pour cette opération qu'environ 10 minutes, le patron est, en outre, peu détérioré et on peut même supprimer les cartes. Dans le cas où on voudrait réparer un patron quadrillé en 8 parties, on serait obligé, suivant la méthode actuelle, d'employer 320 cartons, tandis qu'avec cet appareil, on n'a besoin que de 4 cartons et même que des cartons de communication. Les tisseurs de toile peuvent se servir des mêmes dispositions, quels que puissent être le nombre et les changements dans les armures.

Enfin, la machine, qui occupe environ la place d'un Jacquart de 200 crochets, peut être appliquée sur tout métier à tisser, et sa construction est si simple que tout les tisserands peuvent la manier facilement; de plus, elle peut être utilisée aussi bien pour le tissage à la mécanique que pour celui à la main.

La fig. 4, pl. 370, est une vue de côté de ce nouveau métier;

La fig. 5 le représente vue de face avec le chapelet sans fin à taquets mobiles, le cylindre étant enlevé;

La fig. 6 est un maillon de la chaîne;

La fig. 7 est une palette avec ses taquets;

La fig. 8 montre en détail la réunion des aiguilles et des crochets.

Le bâti en fonte B de la machine est monté sur les pieds en bois A. Sur le bras C oscille en E' le levier E qui, par l'intermédiaire de deux pédales, fait monter ou descendre la griffe F, dont les lames soulèvent les deux rangées de crochets G.

Le levier H, formant le plateau des crochets, peut osciller à l'une de ses extrémités sur le centre H' maintenu par deux bras h, tandis que son autre extrémité est reliée avec la tringle K suspendue au balancier J réuni de l'autre bout par la tringle K' avec la griffe F.

Le levier de commande E manœuvré, comme il a été dit, par la pédale, reçoit à son extrémité la bielle L à laquelle est fixé un autre levier coudé M, qui a son centre d'oscillation en N. Le bras inférieur de ce dernier porte, à son point de jonction avec la bielle L, le contre-poids M', et sa branche verticale est munie du cylindre prismatique O sur l'axe duquel est fixée la lanterne P de construction ordinaire; ce cylindre ne se distingue de ceux connus que par ses dimensions plus grandes et par le plus grand écartement des trous.

La fourchette Q avec le ressort à boudin R, de même que les crochets S, sont de construction ordinaire.

La fourchette Q' et le ressort R' (fig. 5) sont disposés de l'autre côté de la machine au-dessus du petit cylindre.

Les petits leviers α oscillant en α' , qui se trouvent de chaque côté de la machine, servent à faire monter et descendre le petit cylindre plein b, au-dessus duquel, et reposant sur les taquets, se trouvent les tiges c (fig. 5 et 8), dont les ressorts sont maintenus par la bande d, tandis qu'elles sont guidées en bas par la seconde bande d' (ces deux bandes sont indiquées en traits ponctués fig. 5).

Le châssis vertical α^2 est en fer blanc et percé d'un grand nombre de rainures, dans lesquelles montent et descendent les aiguilles f.

Les tiges c portent ces aiguilles sur deux rangées horizontales, tandis que leurs œillets sont traversés par les crochets G, qui sont soulevés par les lames F', F² de la griffe F (fig. 4). On voit les

différentes positions des rangées d'aiguilles dans la fig. 5. La boîte *g*, renfermant les aiguilles et leurs ressorts, est construite en bois comme de coutume. Les deux crochets *i* sont reliés au moyen des bielles *a*² du levier *a*, et se dégagent des lames au moyen du bras de levier *i'* muni du contre-poids *i*². Le poids *h* sert à faire remonter le levier *a* et le petit cylindre.

Les crochets *i* servent à effectuer la descente du petit cylindre *b* en engageant le crochet sur la lame au moyen de la tringle *k* (vue en ponctuelle fig. 4), à laquelle est fixée la corde *k'*, lorsque le dessin ne doit être reproduit qu'après quatre coups de trame.

Le même résultat est obtenu, si on fait repousser par le cylindre *O* les petites tringles *l*, qui sont reliées avec le levier *m*, dont l'autre extrémité porte la tringle *n*, qui repousse également le crochet *i* sur la lame *F*², ce qui fait descendre le petit cylindre *b*, et le force à tourner. Ce cylindre oscille comme de coutume au moyen des leviers à arrêts *o*, dont l'arbre *b* est muni des lanternes *p*.

Ce petit cylindre peut, au besoin, être placé au-dessus des aiguilles, avec une disposition de deux leviers à arrêts pour le faire mouvoir en avant et en arrière ; il porte le chapelet sans fin *q*, dans les mailles duquel sont placés des taquets *r* (fig. 5, 6 et 7), de hauteurs différentes, suivant le dessin qu'on veut reproduire. Ces taquets servent à soulever les tiges *c* (fig. 5), de même que les aiguilles *f* en quatre positions différentes, afin qu'elles puissent s'engager dans les trous voulus du grand cylindre. La disposition des lisses se compose d'un arbre en fer, auquel sont suspendus, au moyen de fils, les plombs dans le milieu desquels se trouve une ouverture, destinée à laisser passer une corde dont les extrémités sont chargées.

Pour les métiers mécaniques, la construction de la machine est la même, elle doit seulement être plus forte. Sur le grand cylindre se trouve une chaîne sans fin, dont le nombre de mailles dépend de celui des duites nécessaires pour un dessin donné, et qui sert à faire tourner le petit cylindre.

La tringle *l* (fig. 4), au lieu d'agir sur le grand cylindre, agit au moyen d'un arbre mu par la chaîne sans fin ; la fig. 6 montre une subdivision dont les extrémités sont percées des trous *u*, tandis que ceux du milieu *w* sont bouchés au moyen d'obturateurs qui glissent dans les rainures *x* ; la tringle *l* agit alors sur les trous *u*.

La machine fonctionne de la manière suivante :

Lorsque le levier principal *E* (fig. 4) s'abaisse au moyen de la pédale, la griffe *F* s'élève, de même que la tringle *K'* et le bras du balancier *J* qui y est attaché ; le plateau des crochets *H*, qui est relié à la tringle *K*, s'abaisse, au contraire, en entraînant les cro-

chets qui reposent sur lui ; ce qui produit des hautes et basses lisses, la trame se place mieux dans le pas et le produit devient ainsi plus beau. Lorsque la griffe remonte, le levier coudé suit ce mouvement par l'intermédiaire du levier E et de la bielle L, le grand cylindre O se meut alors en dehors, et tourne ensuite sous l'action des crochets S, afin de présenter un nouveau carton aux aiguilles *f* et à la petite tringle *l* ; d'autres lisses se mettent au même moment en place sans que le carton change.

En même temps que la griffe s'élève, les crochets *i*, après avoir été engagés sur les lames F² abaissent le petit cylindre *b* et le forcent également à tourner. Le contre-poids *h* tend à le remonter.

Au petit cylindre *b* est suspendu le chapelet sans fin *q*, destiné à produire les figures dans l'étoffe, par l'intermédiaire des taquets *r*, au-dessus desquels se trouvent les tiges *c'*.

Le mouvement de monte et baisse de ces tiges et des aiguilles *f* qui y sont reliées, se fait par les taquets du chapelet et dans les rainures du châssis *d*². Ce mouvement des aiguilles permet d'apporter, sans changer les cartons, différentes modifications dans le tissu, vu que dans les cartons qui tournent avec le grand cylindre et pour chaque rangée de trous, il se trouve une autre disposition de trous, dans laquelle s'engage alors la rangée d'aiguilles correspondantes. Les crochets G, qui traversent les œillets des aiguilles, sont soulevés par la griffe, ce qui produit le dessin dans l'étoffe.

Lorsque le dessin doit changer, la petite tringle *l* est repoussée, soit par la rotation du grand cylindre, ce qui place les crochets *i* sur les lames F², ou bien, lorsque le dessin doit changer de plus de quatre coups de trame, les crochets sont déplacés à la main au moyen de la corde *k'*, qui agit sur le levier *m*, et de la petite tringle *l*.

Dans les métiers ordinaires, chaque aiguille fonctionne séparément, tandis que dans ce nouvel appareil, les taquets peuvent agir sur 2 ou 4 aiguilles, en même temps qu'au moyen des cartons du grand cylindre, chaque aiguille retrouve son action indépendante.

Lorsque le levier principal se relève de nouveau, le grand cylindre s'avance vers les aiguilles en même temps que la petite tringle *l* s'engage dans l'ouverture qui lui est réservée, ou bien elle agit, lorsque l'ouverture est bouchée, par l'intermédiaire du système de leviers sur le petit cylindre *b*, qui s'abaisse alors et tourne ; les mêmes mouvements se répètent immédiatement après et ainsi de suite.

Enfin, la corde qui traverse les trous pratiqués dans les plombs et qui porte des poids à ses extrémités, sert à empêcher qu'il ne se forme des mailles, comme cela a lieu avec les Jacquards ordinaires.

FOUR SERVANT A LA CUISSON DES PLATRES

ET A LA REVIVIFICATION DES PLATRAS

Par M. **DUMESNIL**, à Crécy (Seine-et-Marne)

(PLANCHE 370, FIGURE 9)

Le but que s'est proposé M. Dumesnil, dans les dispositions du four représenté fig. 9, est de donner au plâtre une qualité supérieure, une parfaite homogénéité de teinte, et en même temps d'obtenir une économie appréciable de combustible, comme aussi de pouvoir appliquer ce four à la revivification des plâtres à simple et à double cuisson.

Dans ce nouveau four, suivant l'auteur, la chaleur est plus douce et mieux répartie ; la douceur du calorique donne de la qualité au plâtre, qui ne se calcine pas, ne se colore pas et reste homogène et bien atteint jusqu'au cœur sans noyau. Sa disposition est telle, que la fumée est déjà brûlée en partie dans le foyer et achève de se brûler dans les carneaux ; il ne reste donc plus que le calorique qui rayonne sur la masse. Au pourtour du four sont disposées des bouches régulatrices de répartition de chaleur, dont l'objet est, lorsqu'on les débouche, de voir de quel côté se dirige la vapeur ; on peut ainsi régler le calorique en bouchant ou débouchant ces orifices d'appel, pour déterminer un appel d'un côté ou de l'autre.

Une cheminée centrale, garnie d'une clef, règle le tirage commun.

Pour opérer la revivification des plâtras, on prend, par mètre cube de plâtre, 400 litres d'eau, dans laquelle on ajoute 20 litres de chaux grasse vive, ce qui donne un lait de chaux bien clair ; on met alors tremper le plâtre dans cette eau pendant une heure environ, afin que tout le liquide soit absorbé.

On place dans le four les plâtras ainsi préparés, et on met le feu, que l'on conduit très-doucement pendant les deux premières heures environ ; ensuite, on pousse le feu très-activement pendant deux heures et demie au plus ; les plâtras deviennent blancs, et on défourne une heure après pour les passer aux moulins ou aux meules.

Ce procédé de revivification donne d'excellent plâtre de maçon.

On peut exécuter la même opération avec l'alun, en mettant deux kilogrammes d'alun pour 250 litres d'eau par mètre cube de plâtras.

Pour obtenir des plâtras revivifiés d'une qualité supérieure, on les fait cuire en petite quantité à la fois et à double cuisson, c'est-à-dire que, sans défourner, on éteint le feu qui a fonctionné pendant une heure, de façon à noircir seulement les plâtras, et, une heure et

demie après que le feu est éteint, on jette sur les plâtras, contenus dans le four, la même quantité d'eau, d'alun ou d'eau de chaux ; ensuite on chauffe jusqu'au rouge, et on passe à la meule ou au moulin.

La fig. 9, pl. 570, est une coupe verticale de ce four.

Le plâtre est introduit dans le four G par la porte I ou baie du four, puis on achève le chargement par les baies J, qui servent aussi à reconnaître le degré de cuisson.

Le feu est alors mis sur le foyer D, au-dessous duquel est disposé un cendrier C ; ce foyer est alimenté par un conduit H, et les gaz qui s'en échappent, brûlés complètement, se rendent par le conduit E dans la cloche centrale F, percée d'ouvertures. De cette cloche, le calorique est distribué également dans la matière par les ouvertures latérales qui y sont percées.

Des bouches ou conduits d'appel L permettent de bien diriger et répartir la chaleur, et la cheminée centrale d'appel K est munie d'une valve k, dans le but de modérer ou d'activer l'action du feu.

ORGANES DES MACHINES

PRISONNIER A LOQUET

Par MM. **Ch. MUNIER** et **PRÉVOST**, Filateurs, à Amiens.

(PLANCHE 371, FIGURE 5)

MM. Munier et Prévost ont imaginé un nouveau genre de prisonnier, pour lequel ils se sont fait breveter ; ce petit organe de machine, qui, de prime abord, paraît de peu d'importance, peut, dans bien des cas, rendre de grands services. On sait, en effet, combien les goupilles ordinaires suscitent d'ennuis ; lorsqu'elles s'enlèvent facilement, elles se perdent de même ; quand elles sont coniques et serrées, il faut un marteau ou des pinces pour les faire sortir, et dans un cas pressé, c'est assez dangereux. Le graissage des roues d'engrenage s'effectue difficilement ; aussi, pour obvier aux inconvénients signalés ci-dessus, en partie, du moins, a-t-on recours aux prisonniers dits *à fontaine* ; c'est un prisonnier foré dans presque toute sa longueur et muni d'une bague serrée par une vis de pression contre la douille de l'engrenage ; un trou à huile, percé dans la bague, correspond à celui qui est percé sur le prisonnier et communique au conduit central, bouché en avant,

par une vis à tête plate, et sortant d'équerre à l'intérieur de la douille de la roue d'engrenage, que l'huile vient lubrifier.

Mais, là encore, de nombreux inconvénients rendent son application bien peu préférable : le trou à huile se bouche, il faut une clef pour enlever la bague, que les ouvriers remettent souvent sans avoir le soin de faire coïncider son trou d'huile avec celui foré sur le prisonnier ; en cas d'accident qui force à ôter vivement la roue, on ne peut le faire que si on a une clef sous la main. Et encore, cette opération demande-t-elle un certain temps. De plus, dans les machines où il faut démonter les roues assez souvent, soit pour les nettoyer, soit pour toute autre cause, on peut perdre les bagues ou les confondre.

Cherchant depuis longtemps à parer à tous ces défauts, MM. Munier et Prévost sont arrivés, après divers essais, à la disposition très-simple du prisonnier à loquet, que nous allons décrire, et qui est représenté fig. 5 de la pl. 371.

Dans ce système, la goupille et la bague sont remplacées par un petit loquet *l*, logé dans une rainure *r*, pratiquée sur le prisonnier proprement dit *p* ; cette rainure est inclinée pour la descende de l'huile, et terminée à son extrémité intérieure par un trou qui amène l'huile dans la douille de l'engrenage *E*.

Ce loquet est à charnière rivée, et sa tête présente une saillie de chaque côté pour le saisir facilement avec les doigts ; il est ajusté très-libre dans la rainure *r*.

Veut-on enlever la roue d'engrenage *E*, on renverse le petit loquet, comme il est représenté en traits ponctués, et alors la roue peut sortir librement ; sa remise en place s'effectue avec autant de rapidité que sa sortie.

Le graissage se fait beaucoup mieux, bien plus promptement et avec bien plus de sécurité que dans les prisonniers ordinaires. On n'a qu'à soulever le loquet et à verser l'huile dans la rainure ; aucun trou n'est apparent, la poussière et les saletés ne peuvent s'introduire dans l'intérieur.

On peut résumer ainsi les avantages de ce système : promptitude et facilité dans le travail, sécurité et commodité de graissage, usure à peu près impossible, perte de la goupille ou de la bague évitée, coût de construction moindre que celui d'un prisonnier à fontaine.

CALANDRAGE ET MOIRAGE DES ÉTOFFES

PRESSE HYDRAULIQUE A PRESSION FLEXIBLE ET CONSTANTE

Par M. **LOBRY**, à Lyon

(PLANCHE 371, FIGURE 10)

L'emploi de la presse hydraulique tend à se généraliser, mais il est encore limité à certaines industries ; ainsi, la compression de matières dont le volume est variable, même d'une petite quantité sous la presse, n'a plus la régularité nécessaire ; les parties volumineuses sont pressées fortement, et les parties faibles ne reçoivent presque pas de pression.

M. Lobry a cherché par de nouvelles combinaisons à rendre la presse hydraulique, ordinairement fixe, lorsqu'on cesse l'action de la pompe, capable de fléchir avec une pression constante sous tous les changements de volume de la matière pressée, et de donner ainsi une pression élastique et souple ; par suite, pouvoir rendre l'emploi de la presse hydraulique applicable au calandrage et au moirage des étoffes en pièces, des matières dont on extrait les parties liquides, surtout celles dont la matière sirupeuse des parties liquides les empêche de s'écouler assez rapidement sous la pression fixe. Dans ce système, l'élasticité de la pression est obtenue :

1° En adaptant à la presse un second piston dans un cylindre accouplé au premier, et chargé d'un poids direct ou à combinaison mécanique, selon le rapport de la surface des pistons, équivalant à la pression que l'on veut exercer et maintenir ;

2° En fermant deux pistons concentriques dans le même cylindre, chargés au moyen de leviers ayant leurs points d'appui sur le piston extérieur, et soulevés par le piston intérieur, de manière à maintenir la pression en chargeant ces leviers ;

3° Et, enfin, en créant un ou plusieurs réservoirs d'air séparés ou dans les colonnes de la presse ; cet air, par la pression, se comprime et se détend ensuite sous le fléchissement de la matière, donnant une pression égale à celle qui a servi à le comprimer.

La fig. 10 de la pl. 370 représente, à titre d'exemple, en élévation, une presse hydraulique à pression flexible et constante, avec un deuxième piston chargé d'un poids et son application au calandrage et moirage, au moyen de cylindres et plateaux horizontaux.

On reconnaît dans cette presse le gros cylindre ordinaire A, sur

lequel sont assemblées les colonnes de soutien D ; ce cylindre est fondu avec un autre cylindre plus petit B, recevant un piston C, chargé d'un poids E, agissant au moyen d'un levier, composé de l'articulation *l* et *l'* et des branches *m* et *m'*, avec faculté de varier ce poids par la vis *n*, qui allonge ou raccourcit le bras de levier *m'*.

Le cylindre B est en communication avec celui A, et leurs pistons respectifs reçoivent l'action d'une pompe ordinaire, selon le rapport de leur surface, et transmettent la pression : celui A, plus grand, sur l'objet à presser, et celui B, plus petit, sur le poids E, qu'il soulève une fois la pression arrêtée, en interrompant la communication avec la pompe ; si le corps pressé diminue de volume, le piston C, chargé par son poids, fait remonter celui du cylindre A, et si l'objet pressé augmente de volume, le piston de A s'abaisse, soulevant le piston de B et le poids qui le charge ; la pression est donc à la fois flexible, élastique et constante.

Le complément du mécanisme de la presse a pour objet l'application aux apprêts des étoffes, calandrage et moirage ; il se compose de deux plateaux F, F' horizontaux, chauffés ou non, celui F pouvant se déplacer sur les galets *a*, portés par le piston A ; celui F' reposant sur les galets *b*, fixés aux colonnes, et, dans l'action, glissant sur les galets *c*, fixés au sommier de la presse ; entre ces deux plateaux sont placés les cylindres à calandrer ou moirer G.

Le mouvement des plateaux est inverse, l'un par rapport à l'autre ; il est donné au moyen de crémaillères tenant à ces plateaux, lesquelles sont conduites par les roues *d* et *d'* recevant le mouvement de la vis sans fin H, H' ; le mouvement de retour est communiqué par un débrayage placé sur le sommier de la presse.

Dans la deuxième presse, non dessinée, la pression flexible, élastique et constante, s'obtient par un cylindre unique avec deux pistons concentriques, le premier piston supporte deux leviers par leurs points d'appuis ; le second piston agit sur le petit bras des mêmes leviers, la pression est donc rendue élastique à la fois par les poids et par la différence de course des deux pistons, due à la différence de leurs surfaces.

Son application au calandrage et moirage se fait dans ce cas par un plateau circulaire, poussant un cylindre creux et chauffé contre un demi-cylindre creux et également chauffé, dont le mouvement alternatif, toujours inverse de celui du plateau, est transmis au moyen d'une vis et d'un débrayage, comme la presse dessinée fig. 10. Le chauffage s'opère à volonté par la vapeur, au moyen de tuyaux et d'ajutages.

Dans la troisième presse, la pression flexible élastique et constante est due à l'action de l'air comprimé par la pression dans un ou plu-

sieurs réservoirs en communication avec le cylindre ; dans celle-ci, les colonnes de soutien sont creuses et servent de réservoir d'air ; l'air est comprimé à la pression opérée sur l'objet, et forme un ressort parfaitement élastique et flexible. L'application au calandrage et moirage se fait par deux plateaux cintrés, comprimant le cylindre chauffé ou non ; ces plateaux, à mouvements inverses, sont mus de la même manière que dans les deux premières presses.

MACHINE A CINTRER LES PLAQUES EN MÉTAL

Par MM. **DAGLISH** et **WINDUS**, de la fonderie de Saint-Helen (Lancashire)

(PLANCHE 371, FIGURES 1 A 4)

La machine, que nous allons décrire, est disposée pour cintrer les plaques de gabord destinées aux vaisseaux. Les points essentiels nouveaux de cette machine sont l'addition de treuils doubles ou simples, ou d'engrenages équivalents, pour actionner indépendamment chaque extrémité du cylindre cintréur ; l'emploi de tourets ou de supports universels pour supporter les tourillons de ce cylindre de façon à lui permettre de prendre une position inclinée ; et l'application de balanciers terminés par des secteurs dentés engageant ensemble, afin de soutenir le poids de la mâchoire ou sommier supérieur qui saisit la plaque pendant qu'elle est cintrée.

Les figures 1 et 2 de la planche 371 représentent respectivement une élévation de bout et de face de la machine ;

La figure 3 est une section transversale des sommiers supérieur et inférieur et du cylindre enrouleur, et la figure 4 est une section semblable à la précédente, mais faisant voir l'application de l'enclume ou gabarit en bois sur lequel s'opère le cintrage de la plaque.

Dans cette machine, le sommier supérieur A est fondu creux et rempli d'eau froide qui y circule, dans le but d'en égaliser la température, lorsqu'il est en contact avec une plaque chaude.

En relation avec ce sommier se trouvent : 1° un sommier inférieur B (qui peut aussi être disposé de façon à pouvoir être rempli d'eau, si on le juge nécessaire) ; 2° un cylindre cintréur C ; 3° deux secteurs dentés D, mobiles sur des tourillons *d* fondus à l'extrémité du sommier inférieur B, et supportant le cylindre cintréur C ; 4° deux rangées de treuils doubles à engrenages E et E' pour actionner les secteurs dentés D ; 5° deux balanciers F et F' reliés au sommier supérieur A par des articulations, et destinés à contre-balancer l'action de son poids en l'équilibrant.

Ces balanciers sont pourvus de secteurs dentés f et f' engrenant ensemble, de façon à assurer au sommier supérieur A un mouvement ascensionnel et descensionnel uniforme et bien parallèle au sommier inférieur B ; à leur autre extrémité, ces balanciers sont pourvus d'une douille g , dans laquelle on peut introduire un levier pour pouvoir au besoin soulever ou abaisser le sommier supérieur, opération très-facile, malgré sont poids, puisque ce sommier est convenablement équilibré.

A chaque extrémité du sommier inférieur sont fixées deux fortes tiges verticales I, qui passent à travers le sommier supérieur A et sont prolongées de façon à supporter les couteaux i des balanciers F.

La plaque qui doit être courbée est d'abord chauffée et ensuite introduite et pincée entre les sommiers supérieur et inférieur, qui sont alors rapprochés fortement par le déplacement des supports I, comme cela est représenté fig. 3.

La plaque peut être courbée sur cette machine, soit par le soulèvement, soit par l'abaissement du rouleau cintreur ; mais il est préférable de les courber en soulevant celui-ci, parce que les gabarits peuvent être plus promptement appliqués, et qu'il est plus facile de reconnaître si la forme voulue est bien obtenue.

En faisant usage d'un support universel monté dans les bras des secteurs D pour supporter les tourillons du cylindre cintreur C, on peut déplacer dans les coulisseaux l'une des extrémités du cylindre indépendamment de l'autre (voyez le tracé ponctué fig. 1), ce qui permet de rapprocher plus ou moins chaque extrémité de la machine ; on peut de cette façon donner à la plaque tel degré de torsion que l'on désire, soit la cintrer suivant une ligne droite ou suivant un certain angle, ou bien encore les deux extrémités du cylindre peuvent être déplacées simultanément et bien parallèlement, si cela est nécessaire.

Si l'on emploie des moules ou gabarits en bois H, que l'on fixe au sommier inférieur B, comme cela est représenté fig. 4, on peut donner à la plaque une courbe déterminée, au lieu de la ployer simplement ou de la cintrer. Dans ce cas, il est préférable de courber la plaque par l'abaissement du rouleau, comme cela est indiqué.

Les deux treuils de manœuvre E et E' montés à chaque extrémité de la machine peuvent être actionnés, soit à bras au moyen des manivelles m , soit à la vapeur à l'aide d'une poulie que l'on fixerait sur l'axe de la manivelle ; mais le premier moyen est préférable, attendu que le nombre d'hommes de service nécessaire pour amener la plaque du fourneau à la machine est tout à fait suffisant pour effectuer l'opération.

APPAREILS D'ALIMENTATION DES GÉNÉRATEURS A VAPEUR

PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS A L'INJECTEUR-GIFFARD

Par M. **M. TURCK**, Ingénieur au chemin de fer de l'Ouest, à Paris

(PLANCHE 371, FIGURES 6 A 9)

M. Turck, ingénieur, s'est fait breveter en France, le 20 avril 1863, et aussi dans les principaux pays étrangers, pour des perfectionnements, qui constituent un *injecteur à régulateur d'eau indépendant, isolant et mu séparément, sans piston, sans boîte et sans garniture d'étoupe, métallique ou autre*. Un rapport fait à la Société d'encouragement par M. Combes, va nous permettre de donner des détails très-complets sur cet appareil perfectionné.

On sait que dans l'injecteur-Giffard, la vapeur empruntée au générateur arrive dans un tuyau cylindrique fermé à l'une de ses extrémités, et terminé à l'autre par un ajutage conique divergent, appelé *tuyère*.

Le cylindre entier peut être déplacé dans le sens longitudinal, de manière que la tuyère s'enfonce plus ou moins dans un tuyau conique plus large et convergent sous un angle moins aigu, appelé *cheminée*, et qui communique, par sa base, avec le réservoir d'eau alimentaire placé au niveau de l'appareil ou à une petite distance verticale en contre-bas. Une aiguille mobile, dont l'axe se confond avec celui du cylindre et de la tuyère qui le termine, peut être enfoncée plus ou moins dans l'intérieur de celle-ci, et jusqu'à la fermer complètement. De même, l'espace annulaire compris entre la paroi externe de la tuyère et la paroi interne de la cheminée est plus ou moins rétréci, et peut même être supprimé complètement par l'enfoncement de la tuyère dans l'intérieur de la cheminée. Ainsi, l'abondance du jet de vapeur, par la tuyère, est réglée par l'enfoncement de l'aiguille, et la quantité d'eau entraînée par communication latérale, qui, mêlée au jet de vapeur, forme la veine lancée à travers l'atmosphère dans le tuyau conique divergent qui la conduit à la chaudière, est réglée par l'enfoncement de la tuyère dans la cheminée.

Dans l'injecteur, tel qu'il a été créé et construit primitivement par l'inventeur, le système du cylindre qui reçoit la vapeur, de la tuyère qui le termine et de l'aiguille mobile qui en occupe l'axe, coule tout d'une pièce dans le manchon-enveloppe, avec lequel la cheminée fait corps, lorsqu'on veut modifier la largeur de l'espace annulaire par lequel arrive l'eau alimentaire qui vient se mêler à la vapeur. Cette

disposition exige que le cylindre glisse dans le manchon à travers deux boîtes à étoupe, dont l'une empêche l'écoulement direct de la vapeur dans l'atmosphère extérieure, et l'autre la communication directe par l'extérieur du cylindre entre la vapeur et l'eau alimentaire.

La disposition nouvelle, imaginée par M. Turck, a pour effet de supprimer ces boîtes à étoupe, de rendre le système du cylindre, de la tuyère et de l'aiguille entièrement fixe, et d'éviter le contact de l'eau alimentaire relativement froide et de la paroi externe de la tuyère par laquelle jaillit la vapeur du générateur. Il obtient ces résultats en interposant, entre le cylindre à tuyère qui reçoit la vapeur et le manchon extérieur de l'instrument, une pièce métallique enveloppant le cylindre et sa tuyère. Cette enveloppe est seule mobile dans le sens longitudinal de l'axe commun à toutes les pièces de l'injecteur. C'est elle qui, en s'enfonçant plus ou moins dans l'intérieur de la cheminée, diminue, jusqu'à l'annihiler, ou augmente la largeur du passage annulaire par lequel arrive l'eau alimentaire.

Les modifications introduites par M. Turck ne simplifient pas seulement la construction de l'injecteur de M. Giffard, elles font disparaître plusieurs causes graves de dérangement, facilitent le réglage de l'appareil par la main de l'ouvrier mécanicien et en assurent le jeu régulier ; elles constituent donc un perfectionnement réel et important.

INJECTEUR-GIFFARD, REPRÉSENTÉ PAR LA FIG. 6, PL. 371.

Pour bien apprécier la nature, le but et l'importance des perfectionnements apportés à l'injecteur inventé par M. Giffard, il convient d'examiner d'abord ce dernier injecteur tel qu'il est généralement construit.

L'injecteur ordinaire est composé d'un cylindre I, qui reçoit, d'une part, la vapeur par la tubulure E, et, d'autre part, l'eau d'aspiration par la tubulure C.

Un piston F glisse dans le cylindre I, et le divise en deux chambres, l'une E' pour la vapeur, l'autre C' pour l'eau d'aspiration ; ce piston est creux lui-même, pour admettre la vapeur dans son intérieur, au moyen des petites ouvertures pratiquées dans la partie du piston qui fait face à l'arrivée de vapeur ; il se termine, du côté de la chambre d'eau, par une tuyère B, qui pénètre dans cette chambre ; l'extérieur de cette tuyère sert à régler l'affluence de l'eau d'aspiration, lorsque, dans ce but, on la rapproche ou lorsqu'on l'éloigne de la cheminée D, qui est jointe au cylindre extérieur et complète ainsi la chambre d'eau. La manivelle H et la vis sur laquelle elle est fixée servent à mouvoir le piston et, par conséquent, la tuyère qui le termine. Une boîte à étoupe X ferme la chambre à vapeur, sur le piston, du côté où se manœuvre l'appareil. Enfin, une aiguille G pénètre dans l'intérieur du piston et s'engage, par son extrémité, dans la tuyère qu'elle ferme ou ouvre à volonté.

Pour obtenir une séparation étanche (ce qui est de la plus grande importance) entre la chambre à vapeur et la chambre d'eau, on enroule autour de la partie F' du piston une garniture de chanvre ou d'autres matières, ou bien encore on y ajoute des anneaux métalliques, ainsi que cela se pratique pour les pistons des machines à vapeur.

Un des points défectueux de cet appareil réside précisément dans les garnitures qu'il exige, et notamment dans celle du piston qu'il est impossible, placée à l'intérieur comme elle l'est, de maintenir quelque temps suffisamment étanche. En effet, quand cette garniture est en ficelle, en étoupe, en coton, caoutchouc, etc., la température de la vapeur qui passe à l'intérieur ne tarde pas, surtout lorsqu'elle est à une forte pression, comme, par exemple, dans les locomotives, à détériorer ces substances; il se déclare alors des fuites, et la vapeur, s'insinuant entre le cylindre extérieur et le piston, se rend dans la chambre d'eau, où elle a pour effet d'entraver l'amorçage de l'injecteur, et très-souvent de le désamorcer, s'il est déjà en fonction.

Quand la garniture du piston est métallique, on n'en tire pas un meilleur résultat, le petit diamètre des anneaux, la rareté de leurs mouvements et le peu d'espace qu'ils parcourent, la difficulté d'obtenir et de conserver des cylindres et des anneaux d'une forme parfaite, l'usure, l'oxydation, la dilatation inégale, font que, d'un moment à l'autre, il se déclare aussi des fuites qui peuvent être inaperçues et sans conséquence pour des machines dont le piston est continuellement en mouvement, mais qui, dans l'injecteur, ont pour effet d'empêcher ou de suspendre son fonctionnement.

La gravité et la fréquence des inconvénients provenant de ces garnitures ont été constatées dans les applications multipliées de cet appareil; par suite, de nombreuses tentatives ont été faites pour les éviter; les unes, quoique réalisant une amélioration notable, exigent cependant encore des garnitures; les autres, qui ont le mérite d'une grande simplicité, ont sacrifié la faculté de régler convenablement l'eau d'aspiration, remplaçant ainsi un inconvénient par un autre plus grand. En dehors de ces modifications, on a essayé tous les genres de garnitures, et, malgré toutes ces recherches, on n'est pas arrivé à constituer un injecteur qui ait donné pleine satisfaction. On en est si loin, qu'on peut citer un certain nombre d'exemples, dans lesquels on refuse d'employer cet appareil, et d'autres où on ne l'applique que concurremment avec des pompes. Le nouvel appareil échappe à cette première série d'inconvénients; voici comment il y parvient (1) :

INJECTEUR PERFECTIONNÉ, REPRÉSENTÉ PAR LES FIG. 7 A 9 DE LA PL. 370.

La Fig. 7 est une section longitudinale de cet injecteur ;

La fig. 8 en est une section transversale, faite suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 9 une autre élévation extérieure de la partie de l'appareil correspondant à la section fig. 8.

Dans cet appareil, le régulateur d'eau F', indépendant de la tuyère B, se meut séparément, en glissant extérieurement à la tuyère; ce régulateur est entièrement plongé dans la chambre d'eau C', de telle sorte qu'il est complètement séparé de tout contact avec la vapeur, se meut

(1) Il a été fait, aux chemins de fer de l'Ouest, de nombreuses expériences d'après un programme et des instructions dressés par M. Mayer, ingénieur en chef du matériel et de la traction, sur cinq injecteurs de diverses provenances, au point de vue de l'influence que les différences des formes ou des proportions qui existaient entre ces appareils pouvaient exercer sur leur fonctionnement. Quelques-uns des résultats de ces expériences ont motivé les dimensions de plusieurs parties des organes intérieurs du nouvel appareil.

dans un milieu où il n'existe relativement aucune pression, et, par suite, ne donne lieu à aucune espèce de chance de fuite de vapeur ou d'introduction d'air, contre laquelle il faille se prémunir.

La tuyère B, qui n'est, à proprement parler, que le bout du tuyau de vapeur E, est jointe à ce tuyau au même point que l'enveloppe I; la vapeur se trouve ainsi complètement séparée de la chambre d'eau et sans communication avec celle-ci, excepté par l'orifice de la tuyère, lorsque, pour faire fonctionner l'injecteur, on recule l'aiguille G.

Un pignon *h*, ajusté dans un appendice faisant partie de la chambre d'eau, engrène dans la crémaillère qui existe sur le régulateur d'eau et sert à le faire mouvoir, de manière à rapprocher ou à éloigner son extrémité conique de la partie correspondante de la cheminée D, pour déterminer des ouvertures d'aspiration en rapport avec les diverses pressions auxquelles l'injecteur doit fonctionner. Un petit levier K (fig. 8 et 9) est fixé sur l'axe du pignon *h*; ce levier est muni d'un arc de cercle, sur lequel sont pratiquées des encoches indiquant les ouvertures qui conviennent pour chaque pression; un ressort pénètre dans ces encoches et maintient au besoin le régulateur dans la position voulue.

FONCTIONNEMENT DE L'INJECTEUR.

Aspiration. — Pour faire fonctionner l'injecteur, on recule d'abord le régulateur F' de la quantité voulue, au moyen du pignon *h*; on ouvre ensuite la tuyère pour donner passage à la vapeur en reculant, d'une petite quantité d'abord, l'aiguille G (il suffit d'un sixième à un demi-tour de l'aiguille, suivant les pressions); la vapeur s'élance alors dans la cheminée, entraîne l'air qui existe dans cette cheminée et dans le tuyau d'aspiration, et crée ainsi une portion de vide que l'eau vient remplir, ce qui détermine l'aspiration.

Injection. — Une fois l'aspiration obtenue, on ouvre entièrement la tuyère, en achevant de reculer l'aiguille; la vapeur arrive dans la cheminée en plus grande quantité, se condense presque complètement dans l'eau, dont l'aspiration continue, et lui imprime sa vitesse, modifiée par le rapport des masses; l'eau s'élance alors par l'orifice de la cheminée, franchit l'espace libre qui existe entre cet orifice et celui du tube divergent O, pénètre dans ce tube, soulève la soupape de retenue M, et, enfin, se rend dans la chaudière.

On voit que le piston F (fig. 6) des appareils ordinaires, ainsi que ses garnitures intérieures, sont radicalement supprimés dans le nouvel injecteur, lequel conserve, néanmoins, les moyens de régler séparément l'eau par le régulateur F' et la vapeur par l'aiguille G, et présente, en outre, l'avantage de faire mouvoir ces deux pièces indépendamment et sans en entraîner aucune autre. On comprend dès-lors

que le nouvel appareil ne comporte aucune chance de fuite, soit dans les compartiments intérieurs, soit de ces compartiments vers le dehors, et que, par suite, il évite toutes les chances de désamorçement ou de difficulté d'aspirer qui en dépendent, ainsi que les pertes de temps, les soins et les frais d'entretien, qui sont occasionnés par le piston et les garnitures des injecteurs ordinaires. Ces avantages, déjà très-considérables par eux-mêmes, et résultant de la suppression du piston, ne sont pas les seuls que présente le nouvel appareil.

On sait qu'il est d'autant plus difficile d'aspirer l'eau, quel que soit, d'ailleurs, le genre d'appareil qu'on emploie, que cette eau est plus chaude. En effet, dès qu'une portion de vide est produite, l'eau se vaporise spontanément, en raison de ce vide et surtout en raison de sa température, et cette vaporisation tend à détruire le vide dans une proportion d'autant plus grande, que la température de l'eau est plus élevée.

Or, dans les injecteurs ordinaires, l'eau aspirée se trouve immédiatement en contact avec la tuyère B (fig. 6), par laquelle passe la vapeur; ce contact a pour effet de chauffer l'eau d'aspiration et d'en convertir, indépendamment de la vaporisation spontanée, une partie en vapeur qui remplit le vide qui avait été produit dans la chambre d'eau.

Si, en ce moment, la hauteur de l'aspiration approche des limites auxquelles l'injecteur peut fonctionner, l'aspiration ne peut se compléter et il devient impossible de l'amorcer, à moins qu'on ne puisse diminuer la hauteur de l'aspiration pour suppléer à l'imperfection du vide qui résulte de cette production de vapeur.

Lorsque l'eau d'aspiration, au lieu d'être prise à la température ambiante, possède une température assez élevée, comme, par exemple, quand elle a été réchauffée dans le tender ou lorsqu'on se sert de l'eau de condensation, comme dans les machines fixes, la vaporisation spontanée est beaucoup plus prononcée et vient augmenter l'inconvénient décrit ci-dessus; on se voit alors forcé ou de diminuer encore la hauteur de l'aspiration ou d'abaisser la température de l'eau.

Un deuxième effet de ce contact, consécutif du premier, réside dans la condensation d'une partie de la vapeur qui passe par la tuyère; cet effet est surtout très-sensible et très-influent, lorsque, pour la mise en marche de l'injecteur, il s'agit de déterminer l'aspiration. En ce moment, le passage annulaire de la vapeur, produit par le reculement de l'aiguille, a au plus un demi-millimètre dans le sens du rayon; on comprend que, dès que l'eau aspirée arrive en contact avec la tuyère, une partie notable de la vapeur qui s'écoule par cet étroit passage est facilement condensée; il en résulte, principalement aux faibles pressions, que l'aspiration commencée s'interrompt tout à coup.

Ces effets du contact de l'eau d'aspiration contre la tuyère à vapeur,

exercent leur mauvaise influence, non-seulement sur la mise en marche de l'injecteur, mais encore sur son fonctionnement, quand il est en pleine marche ; il est nécessaire d'entrer ici dans quelques détails :

Lorsque l'injecteur est en marche, l'aiguille est entièrement reculée, et la vapeur sort à gueule bée par l'orifice de la tuyère ; dans ce cas, l'échauffement de l'eau contre la tuyère et la condensation de la vapeur dans celle-ci, ont toujours lieu ; mais, eu égard aux quantités d'eau et de vapeur qui s'écoulent, ces deux effets sont relativement moins prononcés qu'au moment de l'aspiration ; néanmoins, la quantité de vapeur ainsi condensée dans la tuyère doit être considérée comme perdue, quant à la quantité de mouvement qu'elle possédait, et qu'elle ne peut plus transmettre à l'eau aspirée, qu'elle aurait rencontrée plus loin, dans la cheminée. Il en résulte donc, en réalité, une perte de force, et, alors, une diminution de puissance de l'injecteur, c'est-à-dire, un rendement moins grand par rapport à ses dimensions.

Ce moindre rendement ne constitue pas, il est vrai, un bien grand inconvénient, puisqu'il suffirait, pour y obvier, de donner à l'injecteur un peu plus de diamètre ; mais ce qui est plus important, c'est la difficulté de varier la quantité d'eau débitée qui en résulte. En effet, l'injecteur étant en marche, et la vapeur sortant à plein orifice de la tuyère, on ne peut varier l'alimentation qu'en augmentant ou en diminuant la quantité d'eau aspirée ; or, si l'on augmente la quantité d'eau, outre qu'il se condense encore plus de vapeur dans la tuyère, il ne s'en écoulera plus assez pour entraîner ce surcroît de liquide et l'appareil se désengrènera en *crachant l'eau*. Si, au contraire, on veut diminuer la quantité d'eau, l'échauffement contre la tuyère, étant réparti sur un petit volume d'eau, déterminera une vaporisation telle que l'appareil se désamorcera en *crachant la vapeur*.

Il doit être bien entendu que cette difficulté de varier l'alimentation dans les injecteurs ordinaires n'est pas absolue. Lorsque ces injecteurs sont en parfait état, c'est-à-dire, quand la garniture du piston est bien étanche, on peut, mais à de fortes pressions, varier l'alimentation de 70 0/0 à 80 0/0 en agissant sur l'eau seulement, et en variant l'eau et la vapeur, ce qui exige un certain tâtonnement impraticable dans la plupart des cas ; on peut varier l'alimentation de 50 0/0 environ.

Mais, si aux inconvénients résultant du contact de l'eau contre la tuyère, inconvénients qui sont permanents, vient s'ajouter la plus petite fuite de vapeur par la garniture du piston, non-seulement alors l'aspiration devient très-difficile à obtenir, mais il devient très-difficile aussi de régler l'eau de manière que l'injecteur n'en laisse pas se perdre, et impossible de varier l'alimentation : les moindres changements dans la pression de la vapeur, ou dans quelques autres des con-

ditions dans lesquelles l'appareil fonctionne, amènent des désamorçements. On a ainsi l'explication de toutes les hésitations, de tous les caprices qui ont été remarqués dans le fonctionnement des injecteurs ordinaires, et de la répulsion qu'ils rencontrent encore quelquefois.

Si maintenant on se reporte à la fig. 7, on remarquera que le régulateur F' est disposé de manière à isoler la chambre d'eau, et, par conséquent, l'eau qu'elle contient et qui se rend à l'aspiration, de tout contact avec la tuyère, dans laquelle passe la vapeur, en maintenant un intervalle entre la chambre d'eau et la tuyère, qui empêche à la fois l'eau de s'échauffer contre celle-ci et d'y condenser une partie de la vapeur qui s'y trouve. Cette disposition, en supprimant radicalement la cause des inconvénients qui viennent d'être décrits, est d'une très-grande importance et a la plus grande influence sur les hauteurs et la température de l'eau d'aspiration, et sur les limites des pressions auxquelles le nouvel injecteur peut fonctionner, sur la puissance d'alimentation et sur la quantité dont on peut la faire varier, sur la facilité de la mise en marche, sur la promptitude de son fonctionnement.

Aussi, avec l'injecteur perfectionné, obtient-on, et quelle que soit la pression sous laquelle il fonctionne, des résultats qui ne peuvent être réalisés dans les mêmes limites par les injecteurs ordinaires.

En résumé, les nouveaux injecteurs présentent les avantages suivants :

Suppression du piston et de ses garnitures ; construction moins dispendieuse et plus courante ; moins de longueur et plus de simplicité dans l'appareil ; frais d'entretien à peu près nuls ; mise en marche facile et prompte ; plus grande hauteur et plus grande température de l'eau d'aspiration ; plus grande puissance et plus grande variabilité d'alimentation ; plus grande limite dans les pressions ; fonctionnement certain (1).

(1) L'injecteur de 6 millimètres produit environ le double de l'alimentation nécessaire aux machines à marchandises qui consomment le plus d'eau ; en voici un exemple relevé sur une de ces machines, en service sur l'une de nos grandes lignes, dont le profil présente des rampes et des courbes très-prononcées :

Dist ^{co} de Batignolles à Chartres	93 kil.	Durée des alimentations.	154 minutes
Différence de niveau à Lartoeu + 148 mètr.		Section de l'injecteur	34 ^{mm} ,6
Différence à Chartres. + 102 mètr.		Puissance d'alimentation pour	
Poids du train	340 tonnes	7 atmosphères.	1 ^h ,786
Diamètre des pistons.	0,44	Alimentation pendant 154 minutes = 25 ^{mm} ,6 × 1 ^h ,786	
Course des pistons.	0,60	× 154 minutes	10,854 litres
Diamètre des roues	1,40	Par kilomètre en moyenne.	116 litres
Durée totale du trajet	380 min.		
Durée, arrêts déduits	288 min.		

La durée totale de 154 minutes se décompose en dix-neuf alimentations, dont sept de 13 minutes, cinq de 7 minutes, quatre de 5 minutes, deux de 3 minutes et une de 2 minutes.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Ponts en fer. — Veilleuses métalliques. — Locomotives pour voie pavée ou macadamisée. — Essai du navire le Shanghai. — Procédé de purification des eaux. — Locomotive de fortes rampes.

PONTS EN FER.

On sait que la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest fait construire sur la Seine, près d'Elbeuf, un grand pont en fer destiné à donner passage à une nouvelle ligne, qui, de Rouen, permettra de rejoindre sans détour la ligne de Paris à Cherbourg. Le pont reposera sur cinq piles tubulaires en fonte, dont l'exécution est aujourd'hui achevée ; la distance qui sépare entre elles les piles est de 50 mètres, et la longueur totale du pont est de 280 mètres ; préparé pour recevoir deux voies, la largeur est de 9 mètres et demi.

Par une disposition qui se généralise de plus en plus dans l'industrie des ponts en fer, on a assemblé, sur le remblai de la rive, les différentes parties du tablier en fer, pour pousser ensuite en avant le pont ainsi préparé, en le faisant rouler au-dessus de la rivière, sur le sommet des piles. Quatre travées ainsi réunies d'une pièce, présentant une longueur de 200 mètres, viennent d'être mises en mouvement, sur la culée de la rive droite, et leur extrémité repose maintenant sur la troisième pile.

Les procédés mécaniques employés en cette occasion par l'usine du Creuzot, pour manœuvrer le pont et l'amener à sa place sur les piles, sans le concours d'échafaudages, se font remarquer par leur sûreté et leur extrême simplicité.

Ils ne sont, au reste, qu'une nouvelle application du système déjà mis en pratique par MM. Schneider et C^{ie}, dans la construction des grands viaducs en fer de Fribourg (Suisse), de Romans sur l'Isère, et de Saint-Just sur l'Ardèche.

La translation du pont d'Elbeuf, sur les trois piles, n'a employé que 18 heures, qui ont suffi pour lui faire franchir une distance de 150 mètres. Le mouvement a été donné au moyen d'un treuil manœuvré par 16 hommes, et le poids à entraîner était de 4,000,000 de kilogrammes. L'heureuse issue de cette première opération permet de prévoir que le moment n'est pas éloigné où le pont touchera la rive du côté gauche de la Seine, et où la ligne sera ainsi achevée.

M. Julien, directeur de la compagnie de l'Ouest, MM. Martin, ingénieur en chef, et Léonard, ingénieur de la construction, assistaient à cette intéressante opération, que dirigeait M. Mathieu, ingénieur en chef des usines du Creuzot.

VEILLEUSES MÉTALLIQUES.

Les veilleuses en usage pendant longtemps consistaient, comme on sait, en un petit disque en liège, carton, plaque mince de métal, etc., destiné à flotter à la surface de l'huile, et muni au centre d'une petite bougie ou mèche tressée s'élevant verticalement. Depuis quelques années, on a remplacé ce système par de petites cuvettes ou sébiles en métal mince ou autre matière formant flotteur, dont le centre percé est muni d'un tube ouvert à ses deux extrémités, de façon à laisser l'huile pénétrer dans son intérieur, jusqu'à son extrémité supérieure, qui se trouve naturellement au niveau de l'huile contenue dans le vase récipiendaire. Par ce moyen très-simple, l'huile maintenue constamment au sommet du tube peut brûler, sans bougie ni mèche, de là une économie très-appreciable.

MM. Moreau et Chaverondier, à Saumur, ont perfectionné ce système et se sont fait breveter tout récemment pour des veilleuses, auxquelles ils donnent le nom de « *veilleuses métalliques* », qui se distinguent de celles dont nous venons de parler par les points suivants : 1° dispositions nouvelles du flotteur ou cuvette en métal mince, afin d'en rendre la forme plus rationnelle, en réservant un rebord qui s'oppose à ce que le liquide dans lequel la veilleuse est plongée n'y puisse jamais pénétrer ; 2° modifications à la soudure du tube, ainsi qu'à la place qu'il occupe par rapport à la cuvette.

Le tube capillaire en verre, dans lequel s'élève le liquide qui produit la lumière, peut affecter diverses sections cylindriques, rectangulaires, triangulaires, etc., et être d'un diamètre sensiblement plus grand que celui des tubes déjà employés ; il est disposé de manière à ne sailler que très-peu à l'extérieur ; on évite ainsi la brisure du tube si fréquente dans les anciennes veilleuses.

LOCOMOTIVE POUR VOIE PAVÉE OU MACADAMISÉE.

Lundi, 31 octobre, M. le Préfet de la Loire-inférieure a voulu juger lui-même des résultats que donne la locomotive de M. Lotz aîné, de Nantes, et a prié cet habile constructeur de mettre cette machine à sa disposition. A deux heures, ce moteur puissant, traînant à sa suite un char-à-bancs et un omnibus, est entré dans la cour de la préfecture, où il a évolué avec une facilité extrême.

M. Mercier-Lacombe et deux ou trois invités ayant pris place, le mécanicien a donné, par un sifflement aigu, le signal du départ, et la locomotive s'est acheminée vers la route de Paris, par les rues Royale, de l'Évêché et Saint-Clément. Son allure était celle d'un cheval au petit trot ; mais quand elle n'a plus senti le pavé sous ses roues, plus libre, elle s'est élancée avec une vitesse de plus de 16 kilomètres à l'heure. Ce que M. le Préfet a constaté avec plaisir dans cette expérience, c'est la mobilité extrême de la machine, qui, avec une suite de deux voitures, tourne à angle droit dans un diamètre de dix mètres ; c'est encore plus son obéissance extrême, puisque, instantanément, le mécanicien peut l'arrêter, lancée à toute vitesse.

Enfin, cet essai a prouvé que l'application d'un pareil moteur au transport des marchandises et même des voyageurs est on ne peut plus réalisable ; que les localités qui demandent à grands cris des chemins de fer trouveront, en attendant, dans l'usage des locomotives de M. Lotz, une sorte de compensation ; enfin que, les derniers perfectionnements apportés, l'habile inventeur trouvera lui-même, dans une pareille exploitation, honneur et profit. (*Union bretonne.*)

ESSAIS DU NAVIRE LE SHANGHAI.

Les essais du navire *le Shanghai* ont eu lieu tout dernièrement et n'ont pas été moins brillants que ceux de son frère jumeau *le San-Francisco*. L'état du vent et de la mer, infiniment moins favorables qu'aux essais de ce dernier, ont même révélé chez *le Shanghai* des qualités de marche qui ont causé la surprise et l'admiration des personnes invitées aux expériences.

Le Shanghai avait quitté Saint-Nazaire dès le lundi 24 octobre et avait fait route sur Belle-Ile, pour préparer ses machines et les essais officiels qui devaient avoir lieu le lendemain. Une tempête de vent de sud-est et le mauvais état de la mer l'ayant retenu sous l'île, il n'est rentré que le mercredi matin à Saint-Nazaire, pour prendre à son bord la commission et les personnes invitées par M. Voruz et M. Dubigeon, constructeur du navire.

Les essais de vitesse ont eu lieu le jeudi matin par une forte brise de S.-E. et une mer passablement houleuse. La base à parcourir sous Belle-Ile, tracée par l'administration maritime, est de 9,870 mètres.

Le Shanghai l'a parcourue une première fois avec vent arrière, en 23 minutes 20 secondes, ce qui représente une vitesse de 13 nœuds 704, puis une seconde fois, avec vent debout, en 23 minutes 24 secondes, soit avec une vitesse de 13 nœuds 684. Or, la vitesse du vent était supérieure à 14 nœuds, ainsi que tous les spectateurs ont pu facilement le constater dans le premier parcours vent arrière : le navire filait avec une vitesse de 13 nœuds 7 dixièmes, et, cependant, le vent faisait flotter le pavillon en dedans !

Nous ne croyons pas que plus magnifique résultat ait été jamais atteint. Ajoutez à cela la beauté des formes de ces steamers, la perfection de l'exécution jusque dans les moindres détails, et il demeure acquis une fois de plus que la ville de Nantes n'a pas de plus beau fleuron dans sa couronne que son industrie des constructions navales. (*Idem.*)

PROCÉDÉ DE PURIFICATION DES EAUX.

M. C. Scherer, professeur et conseiller des mines, à Freiberg (Saxe), s'est fait breveter en France, le 16 juillet dernier, pour un procédé chimique, par lequel les matières organiques ou autres impuretés contenues dans les eaux de rivières ou autres sont précipitées et peuvent alors être enlevées. L'agent chimique employé pour arriver à ce résultat est une solution de sulfate neutre de peroxyde de fer ($\text{Fe}^2\text{O}^3 + 3\text{SO}^3$), qui doit être additionnée à l'eau qu'on se propose d'opérer. La proportion dans laquelle la solution de sulfate neutre doit être additionnée à l'eau dans le but signalé, est déterminée suivant la quantité d'impuretés qu'elle contient. Les proportions exactes peuvent être déterminées par des expériences faites avec soin et de temps en temps, si l'on trouvait que le degré d'impureté de l'eau varie.

Peu de temps après que le sulfate neutre a été additionné à l'eau impure, il se décompose et forme un sel basique qui est insoluble dans l'eau. Les particules de ce nouveau sel sont précipitées en même temps que les impuretés contenues dans l'eau, et forment un dépôt sédimentaire, qu'on peut ensuite retirer, quand il a été accumulé.

LOCOMOTIVES DE FORTES RAMPES.

M. Colson, ingénieur-mécanicien, à Haine-Saint-Pierre (Belgique), s'est fait breveter en France, le 25 juillet 1864, pour une disposition de machine locomotive propre à tous les services des chemins de fer, mais principalement applicable à la traction des marchandises et aux fortes rampes. Ce système consiste principalement à placer verticalement ou à peu près dans l'un des angles compris dans les 120 degrés supérieurs, les deux cylindres à vapeur pour commander directement un axe qui ne porte pas de roues motrices, mais qui sera disposé de manière à pouvoir commander 1, 2, 3 ou 4 trains de roues motrices à l'avant ainsi qu'à l'arrière, et qui peuvent être flanqués de roues porteuses dans certains cas, tels, par exemple, que pour des machines mixtes ou à voyageurs, voire même à marchandises.

Les avantages que cette nouvelle disposition présente sont, tout d'abord, de n'avoir que deux cylindres à vapeur, au lieu de quatre, qui existent dans le système Petiet, pour les machines à six essieux couplés (1), et de pouvoir commander 3 ou 4 trains à l'avant, et autant à l'arrière, sans le secours de balanciers, tels qu'ils sont indiqués, dans le brevet de M. Behne (2). Elle pré-

(1) Voir le dessin et la description de ces machines que nous avons donnés dans le vol. XXIV de ce Recueil.

(2) On trouvera le dessin de cette machine dans le vol. XXII.

sentera aussi l'avantage de pouvoir disposer la tuyauterie pour l'arrivée et l'échappement de vapeur aux cylindres, d'une manière infiniment plus simple qu'aux deux systèmes dont il vient d'être parlé. A ces machines sont aussi appliqués des tiroirs de distribution de vapeur à orifices multiples et équilibrés, et aussi des manivelles motrices disposées de manière à placer les axes des cylindres à vapeur, à l'aplomb ou à peu de choses près de ceux des rails, suivant les circonstances, ou plutôt les rayons des courbes et le diamètre des corps des chaudières; les tiroirs de distribution de vapeur peuvent être commandés par des poulies excentriques placées sur l'axe moteur en dedans des longerons, ou dans le prolongement de l'axe moteur, au moyen de manivelles en retour.

Tout le reste de ces machines à six essieux couplés est supposé être analogue aux machines Petiet, fonctionnant actuellement au chemin de fer du Nord français, soit avec ou sans sécheur, lesquelles sont capables de remorquer 150 tonnes sur des plans inclinés, ayant environ 3 pour 0/0 d'inclinaison, à la vitesse de 18 kilomètres à l'heure dans des courbes de 125 mètres de rayon, tout en ne brûlant que du charbon tout venant, menu, dans des foyers Belpaire, et lorsque les rayons des courbes le permettront, la puissance de ces machines pourra encore être accrue d'un ou de deux essieux moteurs.

Les freins qui, dans les machines Petiet, sont placés entre les roues motrices du milieu, pourront, dans cette nouvelle disposition, se placer sur les roues extrêmes, soit qu'ils appuient sur les roues motrices, soit qu'ils appuient sur des poulies spécialement placées, à cet effet, entre les longerons. Il va de soi, que les parties destinées à porter les cylindres à vapeur, devront être rendues solidaires avec les parties des longerons qui recevront l'essieu moteur.



SOMMAIRE DU N° 168. — DÉCEMBRE 1864.

TOME 28°. — 14° ANNÉE.

Excursions industrielles. — Usines de MM. Japy, à Beaucourt, la Feschotte, Badevel, l'Isle-sur-Doubs, etc.	289	Prisonnier à loquet, par MM. Munier et Prévost.	316
Appareil de transbordement de wagons à bateaux, par M. Dineq.	307	Calandrage et moirage des étoffes. — Presse hydraulique à pression flexible et constante, par M. Lobry . .	318
Extraction et filature de la fibre soyeuse de l'écorce du mûrier, par M. Potenza.	310	Machine à cintrer les plaques de métal, par MM. Daglish et Wendus . . .	320
Métier à tisser les étoffes façonnées, par M. Obermüller	311	Perfectionnements apportés à l'injecteur-Giffard, par M. Turek. . . .	322
Four servant à la cuisson des plâtres et à la revivification des plâtras, par M. Dumesnil.	315	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	329

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 27 et 28 du Génie Industriel

ANNÉE 1864

NOTA. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

AGRICULTURE (INSTRUMENTS D').

Drainage, - Viticulture, - Engrais, - Char-
rues, - Batteuses, - Moissonneuses, -
Manèges, - Pressoirs, - Semoirs, etc.

Machine à battre les grains,
par M. Crochez. 27 79

Purification des gaz proven-
nant des engrais, par MM.
Morrell et Williamson. . . . 27 111

Avantage de la culture de la
betterave à sucre. 27 326

Charrue à versoir rotatif, par
MM. Cougourgeux et Peltier. 28 52

Système d'irrigations, par M.
Bargné. 28 161

Egreneuse de lin, par M. Ar-
quembourg. 28 218

Appareil à transporter les
arbustes, par M. Douay-
Lesens. 28 220

Pressoir centrifuge, par M.
Reihler. 28 222

ALIMENTATION. — ALIMENTS. — BOISSONS
(PRÉPARATION ET CONSERVATION DES).

Machines à chocolat, à dragées, - Barattes,
- Coupe-Légumes, - Torréfacteurs, -
Moulins à café, - Triturateurs, etc.

Instrument pour ouvrir les
boîtes de conserves, par
M. Laveur. 27 111

Entonnoir perfectionné par
M. Bignon. 27 322

Réfrigérant pour la bière, par
M. Danner. 27 323

APPAREILS DE SURETÉ (VOYEZ GÉNÉRA- TEURS).

Manomètres, - Soupapes, - Flotteurs, -
Sifflots, etc.

Flotteur alimentaire automa-
teur des générateurs à va-
peur, par M. Cleuet. 27 30

Manomètre à air libre, par M.
Albaret. 27 179

Indicateur du niveau de l'eau
dans les chaudières, par M.
Fragneau. 27 203

Injecteur perfectionné, par
MM. Fletcher et Bower. . . . 28 71

ARMES.

Arquebuserie, - Artillerie, - Cartouches, -
Capsules.

Machine à fabriquer les car-
touches, par M. Chaley. . . . 27 83

Machine à fabriquer les car-
touches, par M. Tucker. . . . 27 237

Fabrication des canons, cylin-
dres, etc., par M. Nobel. . . . 27 321

BÂTIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Charpente, - Menuiserie, - Serrurerie, -
Echafaudage, - Vitrage, - Peinture, -
Ciments, - Bétons, - Enduits, - Mortiers,
- Bitumes, etc.

Cuisson du ciment au moyen
d'un générateur à feu cou-
lant, par M. Meurgey. 27 48

Peinture pour les enclos en fil
de fer. 27 180

Fermeture de persiennes, par
MM. Delannoy et Bécourt. . . 28 77

Poutrelle en fer laminé, par M. Ackermans	28	90
Ciment calcaire, par M. Scott	28	161
Vernis préservateur des bois et des métaux	28	238
Serrurerie fabriquée aux usines de MM. Japy	28	305

BEAUX-ARTS. — ARTS INDUSTRIELS. — SCIENCES.

Dessins, — Peinture, — Gravure, — Lithographie, — Photographie.

Appareil photographique, par M. Bernicard	27	55
Photographie-charge, par MM. Sauvage et Debruge	27	112
Gravure sur verre (Kessler)	27	218
Appareil photographique à laboratoire mobile (Burgui)	27	220
L'héliographie et la litho-photographie, par M. Plaut	27	220
Recherches théoriques et pratiques sur la formation des épreuves photographiques, par MM. Davanne et Girard	28	87
Application à la photographie sur toile de la peinture à l'huile, par M. de Rumi	28	105
Photographies appliquées à la décoration des globes de lampe, par M. Schneider	28	109

BIBLIOGRAPHIE.

Rapport sur les traités des moteurs hydrauliques et à vapeur, par M. Benoit	27	20
Rapport sur les traités des moteurs à vapeur	27	117

BIOGRAPHIE.

Biographie de M. Lethuillier-Pinel (Armengaud aîné)	27	87
Souscription pour le monument à élever à la mémoire de M. Delpech	27	102

BOIS. — BOIS ARTIFICIELS (CONSERVATION ET PRÉSERVATION DES).

Ébène et ivoire artificiels	27	51
Conservation des bois, par M. Fumel-Dijort	27	160
Fabrication du bois durci, par MM. Lamy et Cie	27	218

BOULANGERIE. — PANIFICATION. —

FÉCULERIE. — AMIDONNERIE.

Étuves, — Fours, — Pétrins, — Levures.

Procédé de fabrication du pain en Angleterre	28	162
--	----	-----

BOUGIES ET CHANDELLES (PROCÉDÉS ET APPAREILS POUR LA FABRICATION DES).

Fabrication des acides gras propres à la fabrication des bougies, savons, etc., par M. Mège-Mouriès	28	12
---	----	----

BROYAGE. — CONCASSAGE. — TRITURATION.

Moulin hyperbolique propre à concasser, broyer ou mélanger, par M. Delnest	28	1
Concasseur de pierres, par M. Ducorneau	28	48
Broyeur-concasseur, par M. Merckelbagh	28	218

CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA (PROCÉDÉS DE FABRICATION ET APPLICATION DU).

Traitement du caoutchouc et de la gutta-percha (Hall)	27	126
Appareil de vulcanisation du caoutchouc, par M. Dermut	27	213

CARROSSERIE. — ATTELAGES.

Roues, — Essieux, — Enrayages, etc.

Fabrication des roues de voitures (Veth et Apeldorn)	27	111
Système de fer mobile pour les chevaux, par MM. Lefèvre et Guérin	28	222
Appareil à tondre les chevaux, par M. Carron	28	279

CÉRAMIQUE. — VERRERIE (APPAREILS ET PROCÉDÉS EMPLOYÉS DANS LA).

Briqueterie, — Carreaux, — Emaux, — Mosaïque, — Grès, — Pâtes plastiques, — Tuiles, — Tuyaux de drainage, etc.

Machine à mouler les briques, dite laminoir Jardin, par M. Cazenave	27	1
Fabrication de pierres artificielles, par M. Sépulchre	27	35
Fabrication du verre et des produits céramiques, par MM. Coombe et Wright	27	50
Machine à mouler les briques, tuiles, etc., par M. Bailliet	27	54
Four de verrerie, par MM. Andrew, Kesler et Hay	27	55
Préparation d'un verre semblable au verre mousseline	27	108
Imitation des marbres et pierres dures, par M. Fioravanti	27	284
Fabrication des grès factices, par M. Vallée	27	299
Machine à mouler les assiettes, par M. Durand	28	48

Machine à graver les bouteilles, par M. Grün	28	49
Recuit du verre, par M. Bayet	28	50
Four de verrerie (Brunfaut)	28	131
Machine à mouler les briques, par M. Clayton	28	143
Four de verrerie à travail continu (Riols de Fonclaire)	28	158
Four circulaire continu pour l'étendage du verre à vitre	28	207
Pavés artificiels	28	223
Glaçure des objets en céramique, par M. Cliff	28	284

CHAUFFAGE (APPAREILS DE).

Combustibles, - Calorifères, - Cheminées, Étuves, - Poêles		
Foyer mobile pour la consommation de la houille (Pascal)	27	108
Appareils de chauffage, par MM. Mousseron et C ^{ie}	27	227
Conduits et tuyaux de cheminées, par M. Hayes	28	109

CHEMINS DE FER (MATÉRIEL DES).

Locomotives, - Tenders, - Wagons, - Freins, - Roues, - Plaques tournantes, - Grues hydrauliques, - Roues et rails, etc.		
Comparaison des roues à rais et de celles à disque plein, par M. Martin (1 ^{er} article)	27	39
Id. (2 ^e article)	27	149
Frein, par M. Micus	27	52
Tirage artificiel des cheminées de locomotives, par MM. Nozo et Geoffroy	27	107
Locomotives mues par l'air chaud, par M. Burdin	27	197
Système de traction à l'aide d'un troisième rail	27	241
Concours en Belgique sur l'exploitation des voies ferrées	27	288
Machine à fabriquer les roues en fer à rayons (Petetin)	27	307
Chemin de fer du camp de Châlons, par M. Vulgnier	27	320
Disque-signal, par MM. Fleury et Brocot	28	106
Moyen de communication entre le personnel d'un convoi de chemin de fer (Rowe)	28	110
Emploi des rails en acier fondu, par M. Ivan Flachbat	28	125
Enrayage à vapeur (Hantz)	28	167
Scie circulaire pour trancher les rails (Wasting)	28	198
Nouvelle plaque tournante en fonte, par M. Sieber	28	263
Locomotives de fortes rampes, par M. Colson	28	331

CHAUDRONNERIE. — CASSERIE.

Emboutissage, - Cintrage, - Clouage, - Estampage des métaux		
Fabrication des casseroles, par MM. Jouet et C ^{ie}	28	49
Articles de ménage fabriqués à l'usine de MM. Japy	28	298

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Préparation des couleurs, - Des enduits, - Des huiles, - Graisses, - Vernis, - Acides, - Matières désinfectantes, - Colles, - Allumettes chimiques, etc.		
Fabrication du chlorure de barium, par M. Godin	27	47
Fabrication du sel ammoniac, par M. Moehrlin	27	50
Préparation industrielle du cyan-hydrate d'ammoniaque et des cyanures alcalins, par M. Margueritte	27	68
Conservation des matières animales, par M. Kraushaar	27	86
Extraction, épuration et distillation des hydro-carbures, (Testud de Beauregard)	27	157
Fabrication du blanc de zinc, par MM. Lamy et C ^{ie}	27	218
Fabrication d'une couleur bleue propre à l'impression	27	222
Préparation du ferricyanure d'ammonium (Schaller)	27	250
Recherche sur la préparation de la soude, par M. Scheurer-Kestner	27	317
Préparation du chlorure de chaux, par M. Schrader	27	323
Production de l'acide carbonique	28	50
Produits les plus volatils de l'huile de pétrole (Ronalds)	28	52
Dosage du gaz des eaux douces, par M. Robinet	28	65
Saponification des corps gras par les sulfures alcalins, par M. Pelouze	28	67
Procédé de purification des huiles lourdes, de goudron, de houille, par M. Béchamp	28	75
Mémoire sur les matières colorantes, par MM. Schützenberger et Schiffert	28	79
Rouge végétal appliqué à la teinture, par M. Cattin	28	86
Mordant fixateur de l'aniline, par M. Schultz	28	100
Production du tournesol, par M. Victor de Luynes	28	107
Procédés d'évaporation et de cristallisation des solutions salines, par M. Astruc	28	179
Fabrication de l'acide sulfurique (Smith et Savage)	28	260

COMBUSTIBLES (FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS). — PÉRAS. — BRIQUETTES.

Machines à mouler, à laver, classer les combustibles, charbons, tourbes, anthracites, — Fours à carboniser, etc.

Préparation des bagasses pour combustibles 27 275
Pétrification et traitement de la tourbe, par M. Chercot . 28 163
Lavoir à charbon (Forey). . . 28 281

CLOUS. — VIS ET BOULONS. — ÉPINGLES. — AGRAFFES (FABRICATION DES).

Machines, — Filières, — Tarauds, — Chevilles.

Machine à clous (Laurent). . . 27 218
Fabrication des vis à bois à l'usine de MM. Japy frères. 28 290

COTON. — LAINE. — SOIE. — CHANVRE. — LIN (PRÉPARATION DU) (VOYEZ FILATURE. — MATIÈRES FILAMENTEUSES).

Teillage, — Rouissage, — Peignage, — Cardage.

Machines à laver les laines, par M. Placide Peltereau. . 27 127
Préparation du lin aux États-Unis. 27 164
Machines à teiller le lin, le chanvre, par M. Guild . . . 27 164
Séparation des cotons et autres matières fibreuses mélangées à la laine dans les tissus, par M. Rowley . . . 27 167
Filature du jute avec la laine, par M. Carlier 28 2
Composition d'un ensimage oléo-hydro-carburé, par M. Lepointeur. 28 18
Machine à écharbonner les laines, par M. Pastor. 28 31
Méthode de rouissage du chanvre et du lin (Billings). 28 43
Récolte de coton dans la province d'Oran 28 166

CUIRS ET PEAUX (FABRICATION ET PRÉPARATION DES).

Procédés de teinture des peaux, par M. Hubac. . . . 27 38
Fabrication des courroies, des dos de carde et tubes à embobiner, par M. Wood . . . 27 143
Ornementation des cuirs vernis, par M. Legris 28 34
Préparation et coloration des cuirs, par M. Lightfoot. . . 28 35
Procédé de tannage accéléré, par M. Vanderkindere . . . 28 92

DISTILLERIE.

Macérateurs, — Epurateurs, — Rectificateurs, (Voyez Sucrerie).

Appareil à rectifier les alcools, par M. Champonnois 27 53
Alcools de maïs. 28 51
Statistique des distilleries agricoles 28 224

ÉCLAIRAGE (APPAREILS D').

Lampes, — Bees à gaz, — Fumivores.

Appareil d'éclairage, par MM. Wells et Myers 27 56
Photomètre, par M. Deleuil. . 28 107
Veilleuse métallique, par MM. Moreau et Chaverondier . . 28 329

ÉLECTRICITÉ. — TÉLÉGRAPHIE.

Piles, — Electro-moteurs, — Lumière, — Câbles, — Régulateurs, — Fils, etc.

Tendeur-raisseur des fils par M. Venteresdorf. 27 166
Appareil Volta-électrique, par M. Pouzet. 27 277
Appareil servant à la pose des câbles électriques 27 321
Serrure à détente électrique, par M. Fortin. 28 35
Régulateur de la lumière électrique, par M. Mordret. . . 28 106
Télégraphe électrique, par M. Hellmann 28 108
Tendeur-raisseur des fils, par MM. Hof et Hommel. . . 28 137
Machine à voter (Galland) . . 28 161
Signaux électriques (Breguet). 28 163
Régulateur électrique universel, par M. Meynard 28 253

ÉTAMAGE. — PLOMBAGE. — ÉMAILLAGE.

Procédés d'étamage, de plombage et de zincage des métaux, par M. Girard. 28 257

EXPOSITIONS.

Sociétés savantes, — Concours industriels.

Concours des écoles de dessin de Paris et des départements. 27 8
Exposition de Bayonne en 1864 . 27 160
Exposition permanente d'industrie à Gand 27 161
Concours agricoles régionnaires de Napoléon-Vendée, Bar-le-Duc, Draguignan, etc. 27 219
Exposition universelle à la Nouvelle-Zélande. 27 323
Exposition internationale à Dublin, en 1865. 28 111
Excursions industrielles. — Visites dans les usines et manufactures 28 160

Le palais de l'Industrie à
Amsterdam 28 284

FILAMENTEUSES (MATIÈRES)

VOYEZ COTON. — LAINES, ETC.

Gomme fibreuse pour fabri-
quer les tapis, par M. Vièze. 28 117
Extraction et filature de la
fibre du mûrier (Potenza). . 28 310

**FILATURE (VOYEZ COTON. — LAINES.
— SOIE. — CHANVRE.)**

Métier à bobiner et doubler
les fils, par M. Blanchard. . 27 166
Rouleaux de filature à surface
souple et élastique, par MM.
Claës, Vandennest et C^{ie}. . 27 189
Métier continu (Leyherr). . . 27 218
Pelotage à fils multiples, par
M. Meauzé. 27 222
Machine à lever les bobines
des métiers renvideurs, par
MM. Filleul et Jarriel. . . 27 240
Fabrication des fils retors jas-
pés, par M. Belay. 27 246
Revêtement des fils, cordes,
etc., par M. Desveaux-Delif 27 276
Mélanges de fils de diverses
couleurs, par M. Vigoureux. 28 101
Système de guide-fil, par MM.
Peugeot-Jackson et C^{ie}. . . 28 222

FONDERIES. — FORGES.

Marteaux-pilons, — Cisailles, — Laminaires, —
Souffleries.

(Voyez *Fours et Fourneaux*, — *Métallurgie*.)

Appareil d'aspiration et de
refoulement de l'air, des
gaz et autres fluides, par
MM. Enser et fils 27 96
Tuyères en cuivre platiné, par
MM. Pertat et Sauvage. . . 27 268
Machine à forger les métaux
par pression hydraulique,
par M. Bessemer 27 270
Tôle d'acier fondu 28 283
Fabrication des plaques de
blindage, par M. Sanderson. 28 287
Machine à cintrer les plaques
en métal (Daglish et Windus) 28 320

FOURS ET FOURNEAUX.

Fours à plâtre, à chaux, à coke, — Hauts-
fourneaux, — Grilles, — Foyers fumivores, —
Fourneaux de cuisine.

(V. *Métallurgie*, *Fonderies*, *Céramique*.)

Four de revivification du noir
animal, par M. Blaise. . . . 27 257
Nouvelle pelle propre à l'ali-
mentation des foyers, par
M. Söderström 28 53

Fours à coke (Laumonier). . . 28 283
Four à plâtres (Dumesnil). . . 28 415

GALVANOPLASTIE.

Dorure, — Argenture, — Cuivrage, — Repro-
duction, etc.

Application de la galvano-
plastie aux plaques gra-
vées sur cuivre. 27 33
Établissement de dorure et
d'argenture galvanoplasti-
ques, monté par M. Mourey. 27 59
Argenture et dorure électri-
ques, par M. Moore. 27 324
Argenture, par M. Bouilhet. . 28 219

**GAZ (APPAREILS ET PROCÉDÉS POUR LA
FABRICATION DU) (VOYEZ ÉCLAIRAGE).**

Cornues, — Gazomètres, — Epurateurs, —
Cherche-fuites, — Carburateurs, etc.

Appareil contrôleur (Pradel). 27 320
Appareil distributeur pour la
purification du gaz, par MM.
Bower et Hollingshead. . . 28 19
Appareils pour la production
et la combustion des gaz,
par M. Arnold 28 54
Production du gaz d'éclairage,
par M. Elmer 28 99
Régulateur de pression des
gaz, par M. Leffingwell. . . 28 211

**GÉNÉRATEURS A VAPEUR (VOYEZ FOURS
ET FOURNEAUX. — APPAREILS
DE SURETÉ. — CHAUFFAGE, ETC.).**

Chaudières, — Saturateurs, — Réchauffeurs,
— Appareils de sûreté, — Manomètres, —
Procédés et appareils de désinfection.

Générateur à feu coulant et à
combustion lente (Neurget). 27 48
Chaudière à vapeur (Hadfield) 27 55
Chaudière tubulaire cylindri-
que, par M. Legal 27 113
Générateur à vapeur (Jacob). 27 166
Générateur de vapeur, par
MM. T. et W. Winans . . . 27 222
Appareil propre au nettoyage
des crépines, tubes, etc.,
par M. Monnier 27 278
De la vapeur et de l'air chaud
(rapport du combustible
brûlé), par M. Burdin. . . . 27 310
Dangers de l'eau acidulée
dans les générateurs 27 325
Chaudière de marine de forme
ovale, par M. Andrae 28 57
Chaudière tubulaire cylindri-
que, par M. Legal 28 130
Chaudière en fonte formée
par la réunion de sphères
creuses, par M. Harisson. . 28 239

GRAISSE. — GRAISSAGE (APPAREILS DE) (VOYEZ HUILERIE).

Paliers, — Burettes, — Compositions lubrifiantes, etc.

Huiles à lubrifier, par M. Van Mossevelde 27 29

Conversion des résidus de l'épuration de l'huile des graines du cotonnier, par M. Vauhamme 27 44

Godet-graisseur pour têtes de bielles, par M. Amenc 27 169

Boîte à lubrifier les essieux, par M. de Greeff 28 85

GRUES. — TREUILS. — MONTE-CHARGES.

CRICS. — CABESTANS. — PALANS.

Grue à manivelle et à pivot fixe, et grue à vapeur à pivot tournant (Chrétien) 27 13

Commande mécanique des grues, par M. Dyckhoff 27 275

Frein de sûreté appliqué aux treuils, grues, etc., par MM. Tanney et Maîtrejean 28 3

Palan ou poulie différentielle, par M. Tangye 28 123

Appareil de transbordement de wagons à bateaux, par M. Dinçq 28 307

HORLOGERIE.

Pendules, — Montres, — Ressorts, — Balanciers, — Clefs.

Fabrication des mouvements de montres et de pendules, aux usines de MM. Japy 28 301

HUILERIE. — HUILES

(V. CHIMIE INDUSTRIELLE. — GRAISSE. — GRAISSAGE).

Alambic pour la distillation de l'huile de pétrole (Cassels) 27 300

Traitement de l'huile de lin, par M. Fordred 27 309

Traitement des huiles de pétrole, par M. Street 28 33

Produits volatils de l'huile de pétrole 28 52

Désinfection et coloration des huiles de pétrole, par M. Vanden Dale-Bury 28 61

Extraction de l'huile des matières végétales et animales 28 109

Traitement des huiles minérales et des hydrocarbures, par M. Martin 28 136

Traitement des graines oléagineuses (Hervé-Mangon) 28 219

Procédés et appareils à blanchir et épurer les huiles, par M. White 28 274

HYDRAULIQUE (APPAREILS).

Pompes, — Machines à élever l'eau, — Distribution d'eau, — Irrigations, — Puits artésiens, — Béliers, — Barrages, — Vannages, — Machine à colonne, — Filtres, etc.

Service des eaux à Paris 27 108

Nouvelles machines à élever l'eau, par M. Farcot 27 159

Les réservoirs de Passy 27 162

Emploi des locomotives comme pompes (Thomas) 27 167

Réservoir de Mémilmontant et aqueduc de dérivation de la Dhuis et de la Marne 27 327

Appareil pneumatique pour détruire les coups de bélier, par M. Cordier 28 64

Barrage mobile (Chanoine) 28 219

Machine d'alimentation pour réservoir 28 236

Procédé de purification des eaux, par M. Scherer 28 331

INCENDIE.

Appareil de sauvetage contre l'incendie 27 320

INSTRUMENTS DE PRÉCISION, DE MATHÉMATIQUES.

Mesureurs, — Contrôleurs, — Thermomètres, — Dynamomètres, — Boussoles.

De la meilleure disposition à donner au frein de Prony, par M. Tresca 27 212

Niveau-mètre (Ducourneau) 27 217

Boussoles ou compas liquides, par M. Santi 27 247

Niveau-graphomètre-équerre, par MM. Leroyer et Dupuis 27 295

Instruments de mathématiques, par M. Lamothe 28 54

Règle à dessiner les courbes, par M. Legey 28 218

LÉGISLATION INDUSTRIELLE

(VOIR PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE).

Brevets, — Marques de fabriques, — Ordonnances, — Instructions, etc.

Loi qui étend à tout le royaume d'Italie la loi du 30 octobre 1859, sur les privilèges industriels 27 171

De l'influence sur le brevet pris en France, de la nullité ou de la déchéance du brevet pris antérieurement par un Français à l'étranger 27 177

Loi russe du 11 juillet 1864, concernant le droit de propriété des dessins et des modèles 28 233

MACHINES-OUTILS ET OUTILS A MAIN
(V. SCIERIE, pour le travail du bois).Perçoirs, - Alésoirs, - Étaux, - Filières, -
Limeuses, - Raboteuses, - Tours, etc.

Machine à tailler les limes de M. Bernot (Greenwood) . . .	27	64
Machine à fileter et tarauder, par M. Sellers.	27	132
Machine à fabriquer les rivets, par M. de Bergue.	27	193
Mandrin universel pour gros tours, par M. Barassin. . .	27	253
Clef universelle à écrous, par M. Schwartzkopff.	27	266
Découpoir perfectionné, par M. Robelet.	27	278
Machines à percer à plusieurs forets (Shanks et Cie). . .	27	283
Mailloche à rhabiller les meu- les, par M. Defontaine. . .	27	315
Machine à étirer, laminier et percer les canons de fusils, par MM. Christoph, Hawks- worths et Harding.	28	28
Procédé de taillage des limes, par M. Roehn.	28	98
Machine à percer, transmis- sion, embrayage, etc., par M. Pierrard.	28	172
Scie circulaire à lame mobile pour trancher les rails. . .	28	198
Petit étan, par M. Brizard. .	28	262

MÉTALLURGIE (APPAREILS ET PROCÉDÉS
DE) (VOYEZ FORGE. — FONDERIE).Fer, - Fonte, - Acier, - Cuivre, - Zinc, -
Or, - Argent, - Platine, - Aluminium, etc.

Utilisation du métal contenu dans les résidus du zinc, par M. Dupont.	27	58
Influence du flux sur la composition des fontes man- ganésifères, par M. Caron. .	27	80
Fabrication du nickel à l'état pur, par M. Thompson. . .	27	99
Fabrication du fer et de l'acier, par MM. Fleury et Gerrhaadt. .	27	110
Liage pour les coussinets. .	27	192
Fabrication de l'aluminium, par M. Basset.	28	22
Réparation de l'aluminium. .	28	31
Élaboration et préservation du fer, par M. Thirault.	28	69
Distillation des rognures de zinc, par M. Darlincourt. . .	28	102
Fabrication du fer et de l'acier, par M. de Rostaing.	28	103
Carbonisation du fer par l'oxyde de carbone (Margueritte). .	28	115
Préservation du cuivre et du		

fer dans la mer, par M. Bec-
querel. 28 148
Couverture du fer par l'alu-
minium, par M. Clarck. . . 28 223MINES. — CARRIÈRES (EXPLOITATION
DES).Minerais, - Lavoires à charbon, - Machines
d'extraction, - d'épuisement, - Appareils
automoteurs, - Câbles, - Cages, - Wa-
gons, etc.Note sur l'explosion du grisou,
par M. Gairaud. 28 30
Perçement du Mont-Cenis. . . 28 111

MINOTERIE. — MEUNERIE.

Moulins, - Nettoyages, - Greniers conser-
vateurs, - Sasseurs, etc.Destruction des charançons
dans les greniers à blé. . . 27 160
Aérateur-aspirateur des mou-
lins à farine (Irmann). . . . 27 276
Fabrication de la céréaline. . 28 164MONNAIES ET MÉDAILLES. — POIDS ET
MESURES.Des alliages d'argent et de
zinc au point de vue moné-
taire, par M. Pélégot. . . . 27 289MOTEURS A VAPEUR, A AIR CHAUD ET A
GAZ (VOYEZ CHEMINS DE FER).

Organes spéciaux à ces machines.

Rapport sur le traité des mo- teurs à vapeur de M. Ar- mengaud aîné.	27	20
Machine à vapeur fixe et loco- mobile, par M. Fragneau. .	27	147
Machines motrices, par MM. Winans.	27	222
Rendement dynamique des bouches à feu et des ma- chines à vapeur, par M. Martin de Brettes.	27	253
Tiroir équilibré (Leclercq). .	27	269
Moteur à air chaud (Gérard). .	28	10
Matériau propre à garnir les boîtes d'étoupes, par MM. Unger et Jacobi.	28	29
Machine locomobile de trac- tion, par MM. Bray et Cie. .	28	93
Locomotive-locomotive ou machine de traction, par MM. Albaret et Cie.	28	163
Machine à vapeur rotative et pompe, par M. Adancourt. .	28	214
Condenseur par surfaces, par M. Milesi.	28	215
Locomotive pour voie pavée, par M. Lotz.	28	330

MOTEURS HYDRAULIQUES (VOYEZ HYDRAULIQUE).

Roues, - Turbines, - Régulateurs, - Vannages, etc.

Machines à élever l'eau, par M. Farcot.	27	159
Roue hydraulique à aubes hélicoïdales (Delnest).	27	281

MOULAGE (PROCÉDÉS ET APPAREILS DE).

Moulage en kaolin.	27	221
Moulage des tuyaux en fonte, par M. Goffin.	27	249

MUSIQUE (INSTRUMENTS DE).

Études sur la voix.	27	319
-----------------------------	----	-----

NAVIGATION (APPAREILS DE).

Bateaux à vapeur, - Toueurs, - Hélices, - Dragues, - Gouvernails, - Ancres, - Guindaux, etc.

Propulsion des navires, par M. Serve fils.	27	110
--	----	-----

Appareils de propulsion, par M. Holm.	27	139
---	----	-----

Appareils à nettoyer les coques des navires (Phillips).	27	164
---	----	-----

Considérations sur les navires cuirassés, par M. Paris.	27	181
---	----	-----

Propulseur de navires, par MM. Winans.	27	222
--	----	-----

Appareil propre au nettoyage des crépines, tubes, etc.	27	278
--	----	-----

Propulsion des navires, par MM. Myers et Fobes.	27	321
---	----	-----

Propulseur de bateaux, par M. Arnaud Lagniole.	28	49
--	----	----

Enduit préservateur, par MM. Lillie et White.	28	108
---	----	-----

Touage et halage pour canaux, par M. Dickhoff.	28	121
--	----	-----

L'huile de pétrole appliquée aux bateaux à vapeur.	28	163
--	----	-----

Appareil servant à gouverner et faire virer les navires, par M. Sickels.	28	221
--	----	-----

Lestage des navires (Lahure).	28	287
---------------------------------------	----	-----

Essais du navire <i>le Shanghai</i>	28	330
---	----	-----

ORGANES DES MACHINES.

Assemblages, - Paliers, - Manchons, - Coussinets, - Ecrous, - Presse-étoupes, - Courroies.

Fabrication des courroies, des tubes à embobiner (Wood).	27	143
--	----	-----

Couvercle à charnières pour paliers, par MM. Houget et Teston.	27	190
--	----	-----

Assemblage des chaînes on fer, par M. Béthune.	27	252
--	----	-----

Prisonnier à loquet, par MM. Munier et Prévost.	28	316
---	----	-----

PAPETERIE. — ARTICLES DE BUREAUX.

Plumes, - Crayons, - Papiers préparés, - Timbres secs et humides, - Encrriers.

Timbres ou cachets s'encrant seuls, par M. Risbourg.	28	118
--	----	-----

Machine à timbrer mécaniquement (Paul Dupont).	28	286
--	----	-----

PAPIERS (FABRICATION DES).

Cartons, - Parchemins, - Saes.

Appareil à glacer et à satiner le papier, par M. Lecoq.	27	54
---	----	----

Fabrication de la pâte à papier de genets (Deplanque).	27	158
--	----	-----

Fabrication du papier de verre et d'émeri, par M. Dumas-Fremy.	27	206
--	----	-----

Fabrication de la pâte à papier (Vandevière et Müller).	28	104
---	----	-----

Blanchiment de la paille pour faire du papier, par MM. Champagne et Rouvez.	28	223
---	----	-----

PÉDAGOGIE. — ENSEIGNEMENT.

Concours des écoles de dessin de Paris et des départements.	27	8
---	----	---

Du rôle de l'ingénieur dans l'industrie privée.	27	69
---	----	----

PHYSIQUE (INSTRUMENTS DE).

(VOYEZ ÉLECTRICITÉ. — INSTRUMENTS DE PRÉCISION).

Méthode pour mesurer l'action chimique de la lumière solaire, par M. Roscoë.	27	109
--	----	-----

POUDRE. — SOUFRE. — SALPÊTRE.

Composition d'une poudre de mine et de tir (Nobel).	27	111
---	----	-----

Fabrication de la poudre à canon, par MM. Kellow, Short et Denham-King.	28	72
---	----	----

PRESSES HYDRAULIQUES, A VAPEUR ET AUTRES (V. SUCRERIE. — HUILERIE).

Presse hydraulique à pression flexible (Lobry).	28	381
---	----	-----

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE (VOYEZ LÉGISLATION INDUSTRIELLE).

Procès en contrefaçons, - Brevets, - Marques de fabriques.

Des brevets d'invention. — Réflexions essentielles sur la régularité des demandes.	27	3
--	----	---

— Procès de Montagnac.	27	3
--------------------------------	----	---

Réclamation de M. Vidi (baromètres anéroïdes).	27	113
--	----	-----

Mérite et récompenses des inventeurs. — Discours de M. Dumas.	28	38	Bassin d'empli locomobile des formes à sucre (Legal). . .	27	113
RÉGULATEURS DES MACHINES A VAPEUR ET HYDRAULIQUES.			Sur les pertes qui ont lieu dans la fabrication du sucre brut de betterave (Frank) . . .	27	135
Régulateur des vannes des moteurs hydrauliques, par M. Hagnauer	27	165	Décoloration et clarification du jus de betterave, par M. Marousé-Wins	27	156
Régulateur à pendule conique et à contre-poids mobile, par M. Wackernie	27	225	Machine à mouler le sucre, par M. Finken	27	173
Régulateur à pendule et à cadre mobilisateur, par M. Winder	28	212	Richesse du sucre brut, par MM. Dumas et Payen	27	219
Régulateur électrique universel, par M. Meynard	28	253	Le problème de la sucrerie agricole	27	230
ROBINETS. — SOUPAPES. — CLAPETS.			Four de revivification du noir animal, par M. Blaise	27	257
Robinet-vanne, par MM. Lebrun et Lévêque	27	37	Procédé de conservation des racines sucrées et féculantes (Warroquier et Maljean). . .	27	277
Soupape de générateur à vapeur, par M. Hartmann	27	205	Extraction du sucre de betterave (Loffler et Schultz) . . .	27	301
Robinet de construction économique, par M. Jolly	27	276	Fabrication et raffinage du sucre, par M. Scharwz	27	314
SCIÉRIES (MACHINES ET OUTILS A TRA-VAILLER LE BOIS).			Saturation et décantation du sucre, par M. Perret	28	23
Machines à mortaiser, guillocher, découper, sculpter, tourner, percer, etc.			Emploi du sucra de chaux dans la fabrication du sucre. . .	28	63
Machine à percer, mortaiser et à faire les tenons, par M. S. James	27	45	Extraction du sucre de betterave (Loffler et Schultz) . . .	28	91
Scie circulaire à tronçonner, par MM. Robinson et fils	27	98	Fabrication du sucre de betterave (Nugues et Denimal) . . .	28	97
Machine locomobile à scier le bois, par M. A. Cochot	28	47	Appareil à râper le sucre, par M. Parant	28	110
Machine à préparer les frises de parquets, par M. Quetel	28	54	Appareil à extraire des jus de betteraves, par MM. Molinos, Pronnier et de Dion . . .	28	272
STATISTIQUE.			Essai du noir animal, par M. Monier	28	282
Tableau de la production et de la consommation du sucre de betteraves	27	163	TEINTURE. — IMPRESSION (VOYEZ CHIMIE INDUSTRIELLE. — TISSUS).		
Commerce de l'Angleterre	27	219	Nouveau mode de teinture, par M. Prissette	27	165
Commerce de l'Ivoire en Angleterre	27	324	Système combiné d'impression des matières filamenteuses, par M. Vigoureux . . .	27	215
Recolte du coton dans la province d'Oran	28	166	Procédé de teinture	27	222
Exportation de laines françaises en Europe	28	220	Impression en relief sur tissus, par MM. Noyer et Froment . . .	27	224
Statistique de distilleries agricoles	28	224	Teinture des fils, par MM. Moerman et Guillemyn . . .	28	147
SUCRERIE. — RAFFINERIE.			Procédé d'impression à double face, par M. Pelaz	28	280
Outils, - Chaudières, - Extracteurs, - Evaporateurs, - Appareils à cuire, à revivifier le noir, - Filtrés, etc.			TISSUS. — TISSAGE (VOYEZ TEINTURE).		
Appareil clarificateur appliqué au travail de la canne à sucre, par M. de Gémigny	27	103	Tricot, - Draperie, - Tulle, - Passementerie, - Tapis, - Blanchiment, - Appréts, - Impressions et Teinture.		
			Étoffes drapées et foulées. — Procès de Montagnac contre Bertèche, Baudoux et Cie . . .	27	5
			Machine à tisser les étoffes, par M. Frey (Alexandre)	27	36

Feutre extrait du typha, par M. Abeilhau.	27	63	Tuyaux en plomb plaqués d'étain, par M. Hamon.	27	163
Transformation d'une étoffe unie en étoffe façonnée, par M. Vouillon.	27	116	Fabrication des tuyaux sans soudure (Lavessière et fils)	27	306
Navette en bronze d'aluminium, par M. Paul Morin.	27	167	Appareil à percer les tuyaux en charge, par M. Cordier.	28	113
Navettes des métiers à tisser, par M. Brunot.	27	191	TYPOGRAPHIE. — LITHOGRAPHIE.		
Fabrication des toiles et tissus imperméables (Grenne)	27	236	Presses, - Cylindres, - Caractères.		
Métier circulaire à tricot, par M. Buxtorf.	27	273	Sténographe-imprimeur mécanique, par M. Bryois.	27	183
Plaques de presses pour l'apprêt des tissus (Benoit).	27	316	Machine à imprimer les cartes de visites, par M. Leboyer.	27	262
Métiers à tricot. — Chineuses à dessins, par M. Buxtorf.	28	33	USINES ET FABRIQUES.		
Fabrication d'un genre de peluche, dite fourrure de soie, par MM. Massing frères et C ^{ie} et Desbeaux.	28	62	Manufactures.		
Métier à tisser (Gminder).	28	110	Établissement de Reims et des environs. — Ateliers de construction de M. Pierrard.	28	171
Mode de foulage des draps, par M. Gouty.	38	124	Ateliers de lavage, dégraissage, cardage, etc., des laines, de M. Pierrard.	28	223
Lancement des navettes dans les métiers à tisser (Cazal).	28	160	Ateliers de tissage de MM. Lelarge et Auger, Robert, Dauphinot.	28	231
Fabrication des filets de pêche	28	162	Usine de MM. Japy, à Beaucourt, La Feschotte, Badevel, l'Isle-sur-Doubs, etc.	28	289
Machine à laver, commandée par manège, par M. Camus.	28	191	VÊTEMENTS.		
Machine à fouler les draps, par MM. Schneider, Legrand Martinot et C ^{ie}	28	194	Chapeaux, - Boutons, - Gants, - Chaussures.		
Feutre ou tissu genre Utrecht, par Trotry-Latouche frères.	28	193	Fabrication des boutons métalliques, par M. Labat.	27	278
Tambour à sécher et à ramener les étoffes, par M. Tulpin.	28	217	VOIES PUBLIQUES. — CANAUX.		
Déplisoir applicable aux machines à fouler et aux laveurs (Bosard et Maron).	28	278	Terrassements.		
Régulateur applicable aux métiers à passementerie, par MM. Geste et C ^{ie}	28	286	Extraction des pavés, par M. Laudet.	27	32
Métier à tisser les étoffes façonnées (Obermüller).	28	311	Chaussée en asphalte comprimé, par M. Malo.	27	129
TUYAUX. — TUBES.			Machines balayeuses, par M. Tailfer.	27	217
Jonctions, - Mastics.			Balais de piassava pour chaussée macadamisée.	27	279
Tubes ornements (Roulet).	27	34	Pelle en tôle de fer pour terrassement (Journet frères).	28	197

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 27 et 28 du Génie industriel

ANNÉE 1864

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

A		B	
ABEILHON. Feutre extrait du typha. 27	63	BADART-GILAIN. Sucrate de chaux 28	63
ACKERMANS. Poutrelle en fer laminé. 28	90	BAILLIET. Moulage des briques. . 27	54
ADANCOURT. Machine à vapeur. . 28	214	BARASSIN. Mandrin universel. . . 27	235
ALBARET. Manomètre. 27	179	BARGNÉ. Irrigations. 28	161
Id. Locomobile-locomotive. 28	163	BASSET. Aluminium. 28	22
AMENC. Godet-graisseur. . . . 27	169	BAUDE. Concasseur de pierre. . . 28	48
ANDREAR. Chaudière de marine. . 28	57	BAUDOUX-CHESNON. Etoffes foulées et drapées. 27	5
ANDREW. Fours de verrerie. . . 27	58	BAZET. Recuit du verre. 28	50
APELDOORN. Roues de voitures. . 27	111	BÉCHAMP. Purification des huiles. 28	75
ARMENGAUD (aîné). Traité des Moteurs hydrauliques et à vapeur. 27	20	BÉCOURT. Fermeture des persiennes 28	77
Id. Traité des Moteurs à vapeur (suite). 27	117	BECQUEREL. Conservation des métaux. 28	148
Id. Biographie de M. Lethuillier-Pinel. 27	87	BELAYS. Fils retors jaspés. . . . 27	246
Id. Excursions industrielles. 28	169	BENOIT. Rapport sur les moteurs à vapeur. 27	20
Id. Id. 28	223	Id. Plaques de presses. 27	316
Id. Id. 28	289	BERGUE (DE). Machine à rivets. . 27	193
ARMENGAUD (frères). Réflexions sur les brevets d'invention. . . 27	3	BERNICARD Appareil photographique. 27	55
ARQUEMBOURG. Egreneuse de lin. 28	218	BERNOT. Mach. à tailler les limes. 27	64
ARNOLD. Production du gaz. . . 28	54	BERTÈCHE. Etoffes foulées et drapées. 27	5
ARTUR. Destruction des charançons 27	160	BESSEMER (Henry). Forgeage des métaux. 27	270
ASTRUC. Solutions salines. . . . 28	179	BÉTHUNE. Chaines en fer. 27	252
AVELING. Locomobile de traction. 28	94	BIGNON. Entonnoir. 27	322

BILLINGS. Préparation du chanvre et du lin	28	45
BLAISE. Four de revivification	27	257
BLANCHARD. Métier à bobiner	27	166
BOCHET. Roues à rais	27	149
BONNET. Appareil contre l'incendie	27	320
BOSARD. Machine à fouler	28	278
BOULHET. Argenture	28	219
BOUNIARD. Roues de chemins de fer	27	39
BOURGET. Locomotives à air chaud	27	197
BOWER. Purification du gaz	28	19
<i>Id.</i> Injecteur	28	71
BOZIGN. Horlogerie	28	304
BRANDON. Chaudière en fonte	28	252
BRAY. Locomotive de traction	28	93
BREGUET. Baromètre	27	113
<i>Id.</i> Signaux électriques	28	165
BREVAL. Machine à vapeur	27	27
BRIZARD. Etai dit clef à vis	27	262
BROCOT. Disque-signal	28	106
BROWN. Céréline	28	164
BRUNFAUT. Four de verrerie	28	131
BRUNOT. Navettes de métier à tisser	27	191
BRYOIS. Sténographe-imprimeur	27	185
BURDIN. Locomotives à air chaud	27	197
<i>Id.</i> Vapeur et air chaud	27	310
BURGUL. Appareil photographique	27	220
BUXTORF. Métier à tricot	27	273
<i>Id.</i> Chineuse à dessin	28	33

C

CAMUS. Machine à laver	28	191
CARLIER. Filature du jute	28	2
CARON. Fontes magnésifères	27	80
CARRON. Tondeuse de chevaux	28	279
CARTIER. Machine à vapeur	27	24
CASSELL. Huile de pétrole	27	300
CATTIN. Rouge végétal	28	86
CAVÉ. Roues de chemins de fer	27	39
<i>Id.</i> Casserie	28	299
CAZAL. Lancement des navettes	28	160
CAZENAVE. Moulage des briques	27	1
CHALEYER. Cartouches	27	83
CHAMPAGNE. Papier de paille	28	223
CHAMPONNOIS. Rectification des alcools	27	53
<i>Id.</i> Distilleries agricoles	28	224
CHANOINE. Barrage mobile	28	219
CHAUMONT. Vernis préservateur	28	238
CHAUVERONDIER. Veilleuse métallique	28	330
CHAYAUX. Appareil d'arpentage	27	211
CHERCOT. Traitement de la tourbe	28	166
CHEVREUL. Acide gras	28	16
CHRÉTIEN. Grue à vapeur à pivot	27	13
CHRISTIAN. Casserie de MM. Japy	28	298
CHRISTOFFLE. Galvanoplastie	27	33
CHRISTOPH. Machine à étirer	28	25

CLAES. Rouleaux de filature	27	189
CLARK. Couverture du fer par l'aluminium	28	223
CLAYTON. Machine à briques	28	143
CLEUET. Flotteur automateur	27	30
CLIFF. Glaçure de céramiques	28	284
Cochot. Scierie locomobile	28	47
COLBURN. Chaudière en fonte	28	239
COLSON. Locomotive	28	331
COMBE. Vis à bois	28	294
COMBES. Injecteur	28	322
COOMBE. Fabrication de poteries	27	50
CORDIER. Appareil pneumatique	28	64
<i>Id.</i> Percage des tuyaux	28	113
COUGOURGEUX. Charrue	28	52
CROCHEZ. Machine à battre les grains	27	79

D

DAGLISH. Machine à cintrer	28	320
DAGUERRE. Inventeur	28	43
DAMA (Antoine). Tissage	27	160
DANGLISH. Fabrication du pain	28	162
DANNER. Réfrigérant à bière	27	323
DARLINCOURT. Rognures de zinc	28	102
DAUPHINOT. Filature de la laine	28	228
DAYANNE. Epreuves photographiques	28	87
DAVID. Epeutisseur	28	232
DEBRUGE. Photographie-charge	27	112
DEFONTAINE. Mailloche à rhabiller les meules	27	315
DELANNAY. Fermeture de persiennes	28	77
DELEUIL. Photomètre	28	107
DELPECH. Souscription pour un monument	27	102
DELNEST. Roue hydraulique	27	281
<i>Id.</i> Moulin hyperbolique	28	1
DENHAM-KING. Poudre à canon	28	72
DENIMAL. Sucre de betteraves	28	97
DEPLANQUE. Pâte à papier	27	158
DERMUT. Vulcanisation du caoutchouc	27	213
DESBEAUX. Peluche dite fourrure de soie	28	62
DESBRIÈRES. Traction sur chemins de fer	27	241
DESVEAUX-DELIF. Revêtements des fils, cordes, etc.	27	276
DINCO. Appareil de transbordement	28	307
DION (DE). Presse à betteraves	28	272
DOUAY-LESENS. Appareil à transplanter les arbustes	28	220
DUBIGON. Essai d'un navire	28	330
DUFOURNEAU. Niveau-mètre	27	217
<i>Id.</i> Concasseur de pierres	28	48
DULOS. Procédé de gravure	27	35
DUMAS. Richesse du sucre brut	27	219
<i>Id.</i> Mérite des inventeurs	28	38
DUMAS-FRÉMY. Papiers verres et émerisés	27	206

DUMESNIL. Four à plâtre	28	315
DUPONT. Résidu de la fabrication du zinc	29	58
DUPONT (Paul). Machine à timbrer	28	286
DUPUIS. Niveau - graphomètre-équerre	27	295
DURAND. Moulage des assiettes	28	48
DUREAU. Sucrierie agricole	27	230
DYCKHOFF. Commande de grues	27	275
Id. Touage pour canaux	28	121

E

ELMER. Production du gaz	28	99
ELWELL. Machine à tarauder, fileter, etc.	27	132
ENFER et ses fils. Soufflet à air et gaz	27	96
ENGERTH. Tôle d'acier fondu	28	283

F

FAIRBAIN. Eau acidulée	27	325
FARCOY. Moteur pour élever l'eau	27	109
Id. Machine à élever l'eau	27	159
FEEL. Traction sur chemins de fer	27	241
FILLEUL. Bobines de métiers renvideurs	27	240
FINKEN. Moulage du sucre	27	173
FIORAVANTI. Imitation du marbre	27	284
FLACHAT (Ivan). Rails en acier	28	125
Id. Lavoir à charbon	28	281
FLETCHER. — Injecteur	28	71
FLEURY. Fer et acier	27	110
Id. Disque-signal	28	106
FORES. Propulsion des navires	27	321
FONTENAY. Verres colorés	28	42
FORDRED. Huile de lin	27	309
FOREY. Lavoir à charbon	28	281
FORTIN. Serrure électrique	28	55
FOURNIÉ. Etude sur la voix	27	319
FRAGNEAU. Machine à vapeur	27	147
Id. Niveau d'eau	27	203
FRANCK. Fabrication du sucre	27	135
FREY (Alexandre). Machine à tisser	27	36
FROMENT. Impression en relief	27	224
FUMEL-DIJOIT. Conservateur des bois	27	160

G

GACHE. Machine marine à hélice	27	121
GAFFE. Machine à graver	28	49
GAIRAUD. Explosion du grison	28	50
GALLAND. Machine à voter	28	161
GARNIER. Acieration galvanoplastique	27	35
GEOFFROY. Cheminées des locomotives	27	107
GÉMINY (DE). Appareil clarificateur	27	103
GÉRARD. Moteur à air chaud	28	10
GERRHAADT. Fer et acier	27	110
GESTE. Passementerie	28	286

GIFFARD. Injecteur	28	322
GIRARD. Epreuves photographiques	28	87
Id. Etamage et plombage	28	257
GMINDER. Métier à tisser	28	110
GODIN. Chlorure de barium	27	47
GOFFIN. Moulage des tuyaux	27	249
GOVIN ET C ^{ie} . Machine à rivets	27	193
GOSCHLER. Rails en acier	28	128
GOUTY. Foulage des draps	28	124
GREEFF (DE). Boîte à lubrifier	28	85
GREEN. Toiles et tissus imperméables	27	236
GREENWOOD. Machine à tailler les limes	27	64
GRUN. Machine à graver les bouteilles	28	49
GUÉGIN. Fer mobile	28	222
GUILD. Teillage du lin	27	164
GUILLEMYN. Teinture des fils	28	147
GUIMET. Outremer	28	42

H

HADFIELD. Chaudière à vapeur	27	55
HAGNAUER. Régulateur de moteurs	27	165
HALL. Gutta-percha, caoutchouc	27	126
HAMILTON, SHIRLEY, WARNER. Bagasse pour combustible	27	273
HAMON. Tuyaux	27	165
HANTZ. Enrayage à vapeur	28	167
HARDING. Machine à étirer	28	25
HARRISON. Chaudière	28	239
HARTMANN. Soupape de générateur	27	204
HAURIGOT. Clarification des sucres	27	103
HAWKSWORTHS. Machine à étirer	28	25
HAY. Fours de verrerie	27	55
HAYES. Tuyaux de cheminées	28	109
HEILMANN. Télégraphe	28	108
HERMANN (André). Métier à tisser	27	160
HERVÉ-MANGON. Ciment calcaire	28	161
Id. Graines oléagineuses	28	219
HOF. Tendeur-raisseur	28	157
HOLLINGSHEAD. Purification du gaz	28	19
HOLM. Propulsion	27	139
HOMMEL. Tendeur-raisseur	28	157
HOUGET. Couverts de paliers	27	190
HUBAC. Teinture des peaux	27	38
HUCKENBROICH. Peinture préservatrice	27	180
HUTTER. Etendage du verre	28	207

I

INGÉ. Outillage	28	294
IRMANN. Aérateur-aspirateur des moulins	27	276
IRVINE. Extraction de l'huile	28	109

J

JACOB. Générateur à vapeur	27	166
JACOBI. Boîtes à étouper	28	29
JAMES. Machine à percer et mortaiser les bois	27	45

JAPY. Visserie mécanique	28	289
JARDIN. Moulage des briques	27	1
JARRIEL. Machine à lever les bo-		
bines	27	240
JASSEAU. Signaux	27	160
JOLLY. Robinets	27	276
JOUEY. Fabrication des casseroles	28	49
<i>Id.</i>	28	299
JOURNET. Pelle en tôle	28	197

K

KELLOW. Poudre à canon	28	72
KESLER. Fours de verrerie	27	55
KESLER. Gravure sur verre	27	218
KOHN. Tôle d'acier fondu	28	283
KRAUSHAAR. Conservation de ma-		
tières animales	27	86

L

LABAT. Boutons métalliques	27	278
LAEDERICH. Horlogerie	28	304
LAGNIOLE (Arnault). Propulseur	28	49
LAHURE. Lestage des navires	28	287
LAIR. Sucrerie agricole	27	231
LAMOTHE. Instruments de mathé-		
matiques	28	54
LATRY. Blanc de zinc	27	218
<i>Id.</i> Bois durci	27	218
LAUDET. Extraction des pavés	27	52
LAUMONIER. Fours à coke	28	283
LAURENT. Machine à clous	27	218
LAUTH. Matières colorantes	28	80
LAVRISSIERE. Tuyaux	27	306
LAVEUR. Outil pour boîtes à con-		
serve	27	111
LEBOYER. Impression	27	262
LEBRUN. Robinet-vanne	27	57
LECLERCQ. Tiror équilibré	27	269
LECOQ. Glacage et satinage	27	54
LEFÈVRE. Fer mobile	28	222
LEFFINGWELL. Régulateur du gaz	28	211
LEGAL. Bassin d'empli	27	113
<i>Id.</i> Chaudière tubulaire	27	115
<i>Id.</i> Chaudière	28	130
<i>Id.</i> Filets de pêche	28	162
LEGY. Règle à dessiner	28	218
LEGRAND. Foulage des draps	28	194
LEGRIS. Cuir vernis	28	54
LEMAÎTRE. Machine à river	27	124
LEQUIEN (père et fils). Ecole de		
dessin (médaillé)	27	9
LEPAINTEUR. Enlimage oléo-hydro-		
carburé	28	18
LEROYER. Niveau-graphomètre-		
équerre	27	295
LETHUILLIER-PINEL. Sa biographie		
.	27	87
LEVRAU. Teillage du lin	27	164
LÉVÊQUE. Robinet-vanne	27	57
LEWIS THOMPSON. Nickel	27	99
LEYHER. Métier continu	27	218
LIGHTFOOT. Préparation et colora-		
tion des cuirs	28	55

M

LILLIE. Enduit préservateur	28	108
LION. Aliments	27	60
LOBRY. Presse hydraulique	28	318
LOFFLER. Sucre de betterave	27	301
<i>Id.</i>	28	91
LOTZ. Locomotive pour voie pavée		
.	28	330
LUNDY. Extraction de l'huile	28	109
LUYNES (Victor de). Production		
du tournesol	28	107
MAITREJEAN. Frein de sûreté	28	3
MAJJEAN. Conservation des ra-		
cines sucrées	27	277
MALO. Chaussées en asphalte	27	129
MARGUERITTE. Cyan-hydraté d'am-		
moniaque	27	68
<i>Id.</i> Carburant du fer	28	115
MARON. Déplissoir	28	278
MAROUSÉ-WINS. Jus de betterave	27	156
MARTINOT. Foulage des draps	28	194
MARTIN. Roues à rais et à disque		
plein	27	39
<i>Id.</i> Roues de locomotives	27	149
<i>Id.</i> Huiles minérales	28	156
<i>Id.</i> Horlogerie	28	303
MARTIN DE BRETTES. Rendement		
dynamique des bouches à feu	27	253
MASSING. Peluche dite fourrure		
de soie	28	62
MAURICE. Emploi du piassava	27	279
MEAUZÉ. Pelotage à fils multiples	27	222
MÉGE-MOURIÉS. Acide gras	28	12
MERCKELBACH. Broyeur-concas-		
seur	28	218
MEURGEY. Générateur à feu cou-		
lant	27	48
MEYNARD. Régulateur électrique	28	233
MICUS. Frein de chemins de fer	27	52
MILES. Condenseur par surfaces	28	215
MOERLIN. Sel ammoniac	27	50
MOERMAN. Teinture des fils	28	147
MOLINOS. Presse à betterave	28	272
MONIER. Noir animal	28	282
MONNIER. Nettoyage des crépines,		
tubes, etc.	27	278
MONTAGNAC (DE). Etoffes foulées		
et drapées	27	3
MOORE. Argenture et dorure	27	324
MONDRET. Régulateur électrique	28	106
MORREAU. Veilleuse métallique	28	330
MORIN (Paul). Navette	27	167
MORRELL. Engrais	27	111
MOUFFLET. Sucrerie agricole	27	231
MOUREY. Aciérage	27	34
<i>Id.</i> Galvanoplastie	27	59
MOUSSEAU. Appareils de chauffage		
.	27	227
MULLER. Machine à vapeur	27	25
<i>Id.</i> Pâte à papier	28	104
MUNIER. Prisonnier à loquet	28	316
MYERS. Appareil d'éclairage	27	56
<i>Id.</i> Propulsion des navires	27	321

N

NOBEL. Poudre	27	111
<i>Id.</i> Canons et cylindres	27	321
NOZO. Cheminées de locomotives	27	107
NOYER. Impression en relief	27	224
NUGUES. Sucre de betteraves	28	97

O

ORRMÜLLER. Métier à tisser	28	311
OLLIVIER. Type de navires	27	183
ONFROY ET C ^{ie} . Impression des matières filamenteuses	27	216
OUTSHOORN. Exposition d'Amsterdam	28	285

P

PARANT. Râpage du sucre	28	110
PARIS (l'amiral). Navires cuirassés	27	181
PASCAL. Foyer à houille	27	108
PASQUIER. Machine à sécher	28	226
PASTOR. Machine à égloutonner	28	31
PAYEN. Richesse du sucre brut	27	219
PELAZ. Impression à double face	28	280
PELIGOT. Alliage des monnaies	27	289
PELOUZE. Acide gras	28	15
<i>Id.</i> Des corps gras	28	67
PELTEREAU. Lavages des laines	27	127
PELTEREAU. Charrue	28	52
PERRAT. Fabrication du sucre	28	23
PERTAT. Tuyères	27	268
PETITIN. Roues en fer	27	307
PEUGEOT-JACKSON. Guide-fil	28	222
PHILLIPS. Nettoyage des coques de navire	27	164
PHIPSON. Eau acidulée	27	325
PIERRARD. Machines-outils	28	171
<i>Id.</i> Dégraissage des laines	28	225
<i>Id.</i> Tissage mécanique	28	231
PLAUT. Gravure héliographique	27	220
PORTER. Locomobile de traction	28	93
POTENZA. Filature du mûrier	28	310
POULOT. Machine à tarauder	27	132
POUZET. Appareil électrique	27	277
PRADEL. Appareil contrôleur	27	320
PREVOST. Prisonnier à loquet	28	316
PRISSETTE. Teinture	27	165
PRONNIER. Presse à betterave	28	272

Q

QUÉTEL-TRÉMOIS. parquet	28	54
-----------------------------------	----	----

R

RAMON-DE-LA-SAGRA. Noir animal	27	319
REBOUR. Brevets d'invention	27	177
REINLER. Pressoir centrifuge	28	222
RICHARD. Machine pneumatique	28	304
RICHARDSON. Extraction de l'huile	28	109
RIOLS-DE-FONCLARE. Fours de verrerie	28	158

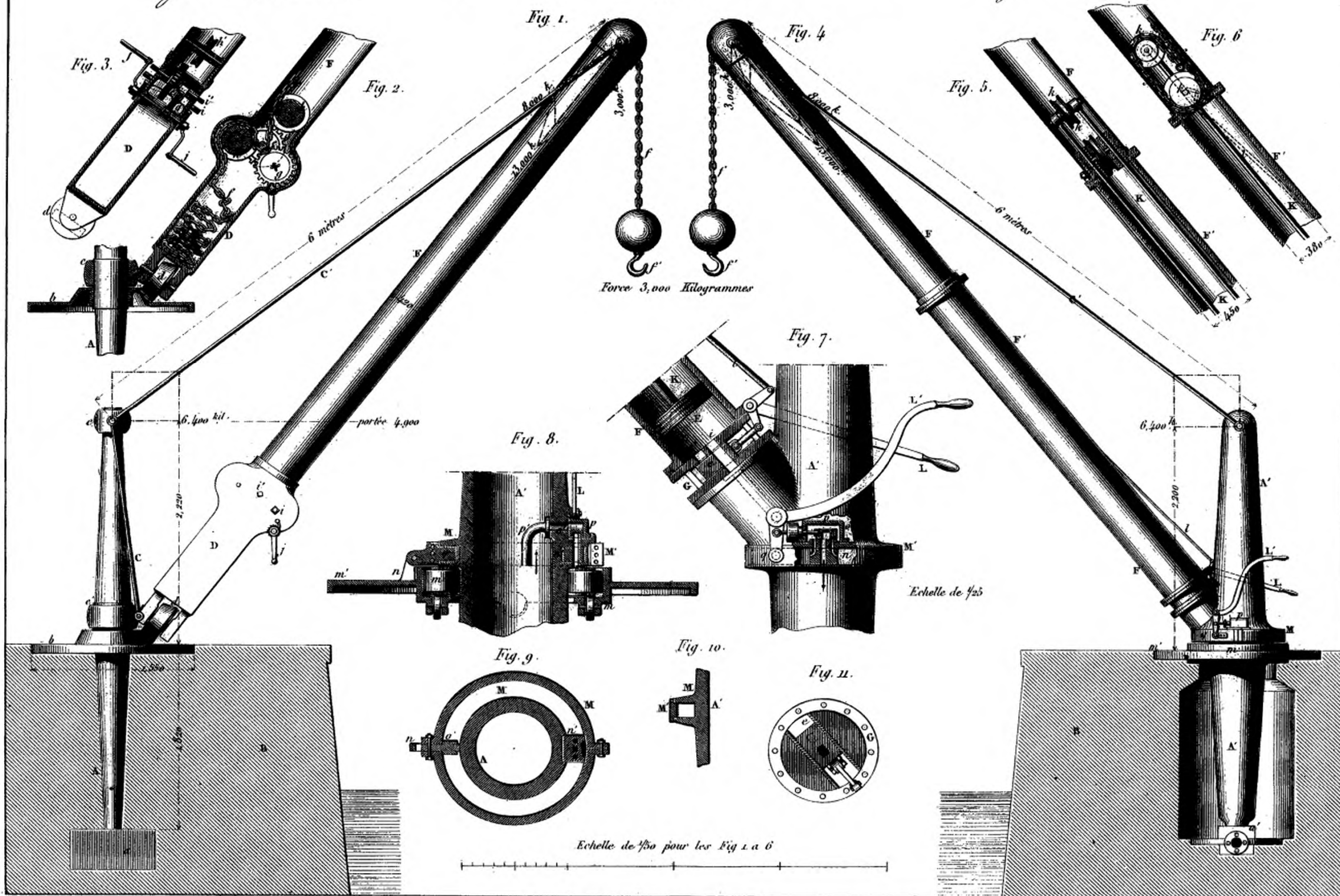
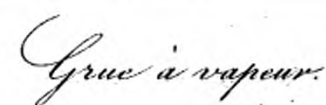
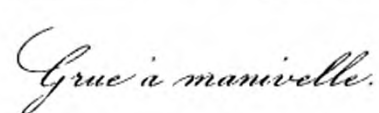
RISBOURG. Timbres s'encrent seuls	28	118
ROBELET. Découpoir	27	278
ROBINSON. Scie circulaire	27	98
ROBINET. Dosage du gaz des eaux douces	28	65
ROHRN. Taillage des limes	28	98
RONALDS. Huile de pétrole	28	52
ROSCOE. Lumière solaire	28	109
ROSTAINO (DE). Fabrication du fer	28	103
ROULET. Tubes ornements	27	54
ROUVEZ. Papier de paille	28	223
ROWE. Chemin de fer	28	110
ROWLEY. Séparation des cotons de la laine	27	167
RUMINY (DE). Photographie	28	105

S

SANDERSON. Plaque de blindage	28	187
SANTI. Boussoles	27	247
SARPHATI. Exposition d'Amsterdam	28	284
SAUVAGE. Photographie-charge	27	112
<i>Id.</i> Tuyères	27	268
SAVAGE. Acide sulfurique	28	260
SCHALLER. Ferricianure d'ammonium	27	250
SCHARWZ. Raffinage du sucre	27	314
SCHERER. Purification des eaux	28	331
SCHNEIDER-KESTNER. Préparation de la soude	27	317
SCHIFFERT. Matières colorantes	28	79
SCHNEIDER. Photographie	28	109
<i>Id.</i> Foulage des draps	28	194
SCHRAEDER. Chlorure de chaux	27	323
SCHUTTZ. Sucre de betterave	27	301
<i>Id.</i> <i>Id.</i>	28	91
<i>Id.</i> Fixateur de l'aniline	28	100
SCHUTZENBERGER. Matières colorantes	28	79
SCHWARTZKOPFF. Clef à écrous	37	266
SCOTT. Ciment calcaire	28	161
SÉGUIER. Traction de chemin	27	241
SELLENS. Machine à fileter et tarauder	27	132
SÉPULCHRE. Pierres artificielles	27	35
SERVE fils. Propulseur	27	110
SHAAFF. Matières colorantes	28	80
SHANKS. Machine à percer	27	285
SHORT. Poudre à canon	28	72
SCKELS. Gouvernail de navire	28	221
SIEBER. Plaque tournante	28	262
SIEMENS. Câbles électriques	27	322
SLOAN. Vis à bois	28	290
SMITH. Acide sulfurique	28	260
SODERSTROM. Pelle de foyer	28	53
STREET. Huiles minérales	28	35

T

TAILFER. Balayeuses	27	217
TANGYE. Pulan différentiel	28	123
TANNEY. Frein de sûreté	28	3
TAVERNIER. Acieration galvanoplastique	27	12



*Flotteur alimentaire automoteur
par M. Clenet.*

Fig. 1.

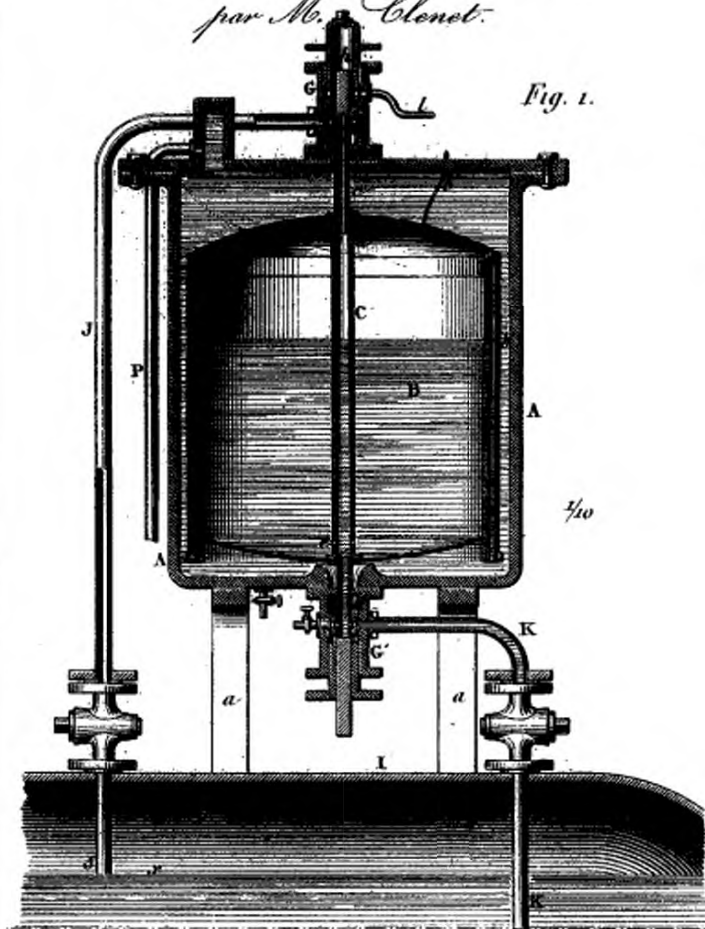


Fig. 2.

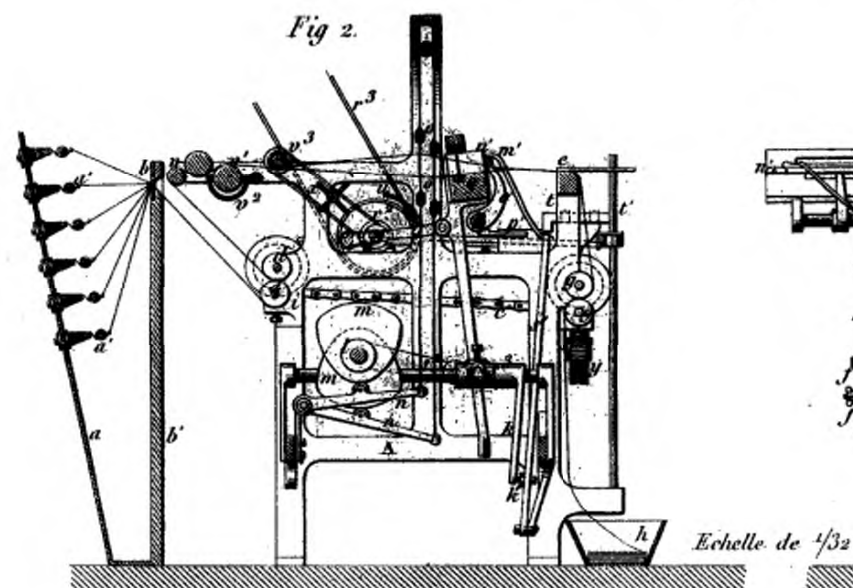


Fig. 3.

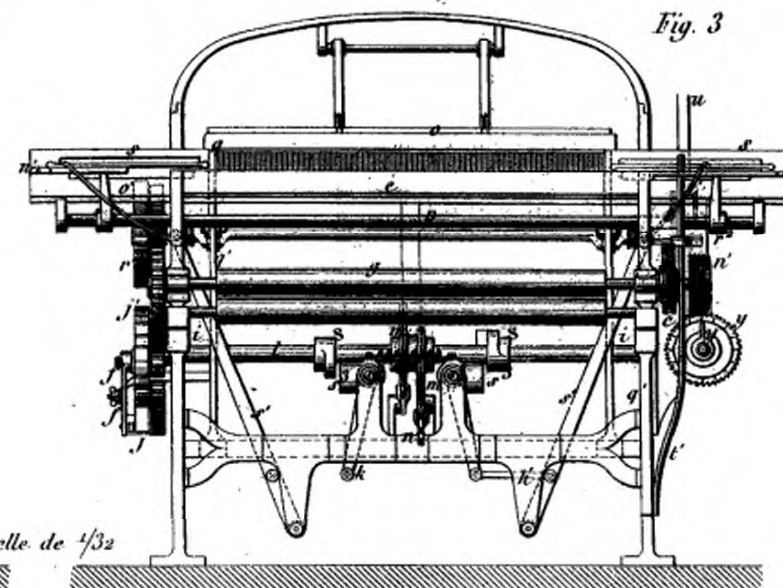


Fig. 5.

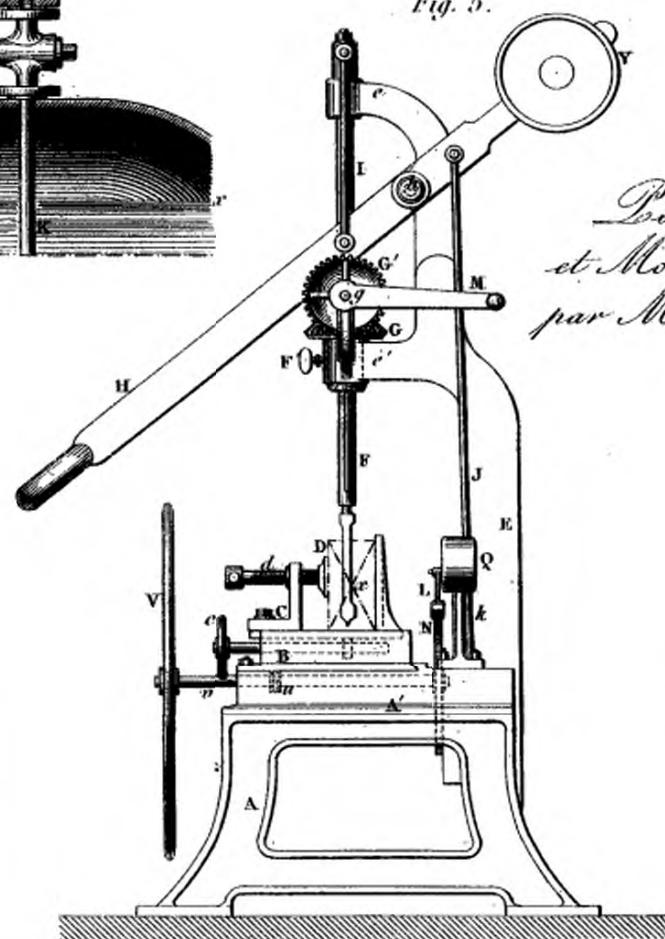


Fig. 6.

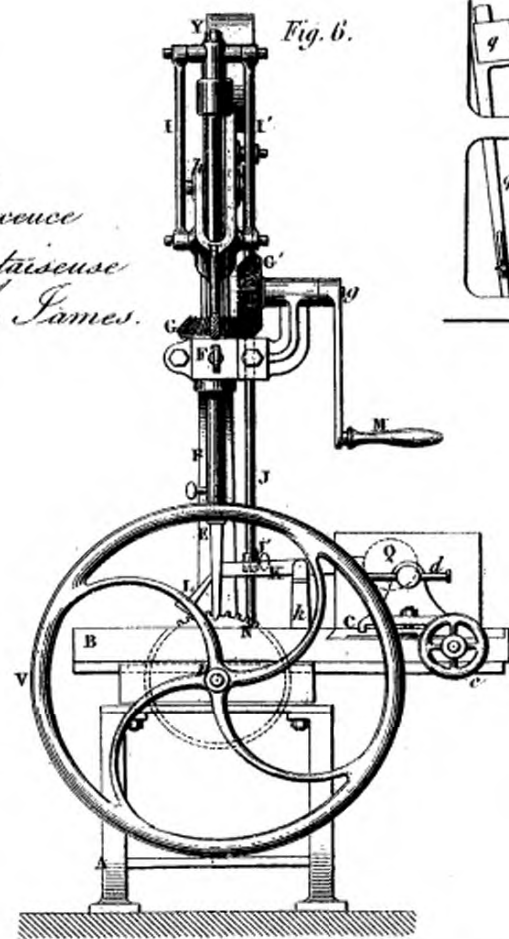
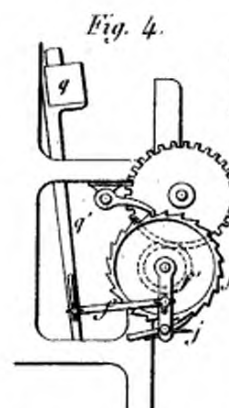
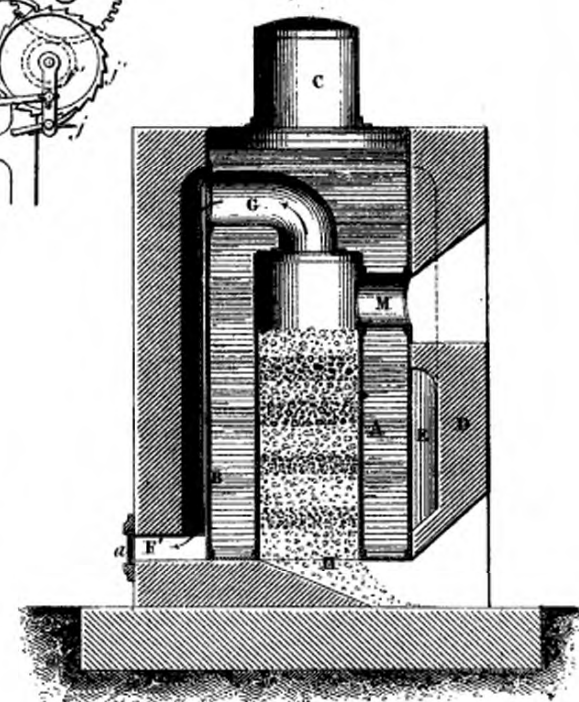


Fig. 4.



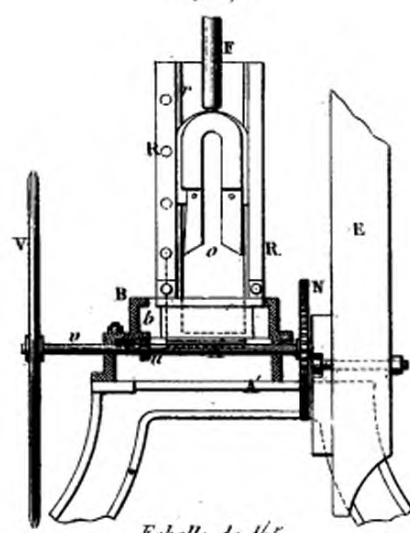
*Générateur par M.
Meurgey.*

Fig. 8.



Echelle de 1/5

Fig. 7.



Echelle de 1/5

Machine à tailler les limes, par M. M. Bernot et Greenwood.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 7.

Fig. 5.

Fig. 8.

Fig. 11.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 12.

Fig. 10.

Fig. 13.

Fig. 9.

Fig. 3.

Echelle de $\frac{1}{16}$ Echelle de $\frac{1}{20}$

Bassin d'empile Locomobile, par M. Legal.

Fig. 1.

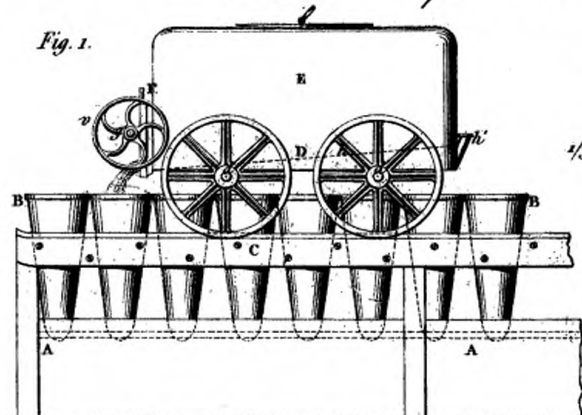


Fig. 2.

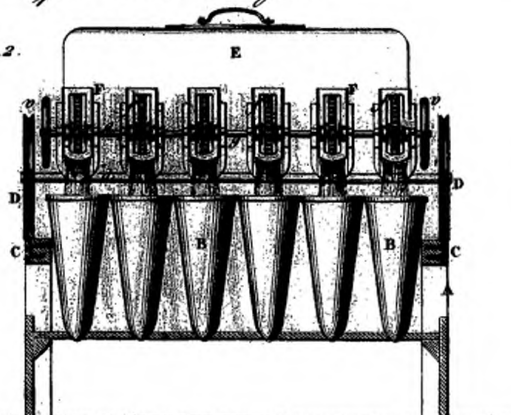
*Laveuse par M. P. Beltereau.*

Fig. 5.

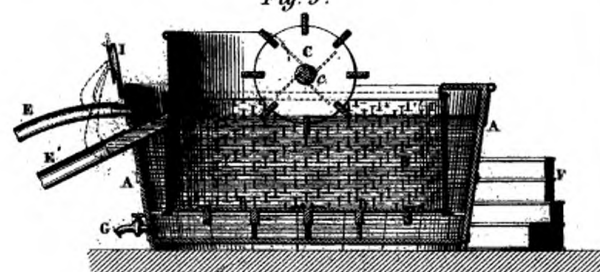
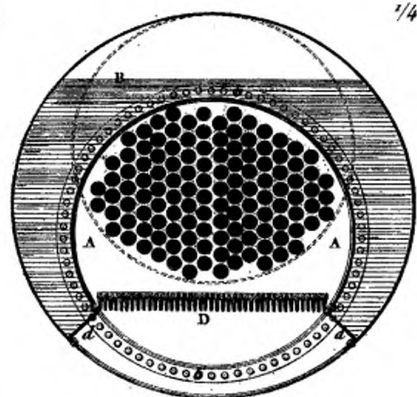


Fig. 4.

Chaudière à vapeur, par M. Legal.

Fig. 3.



1/40

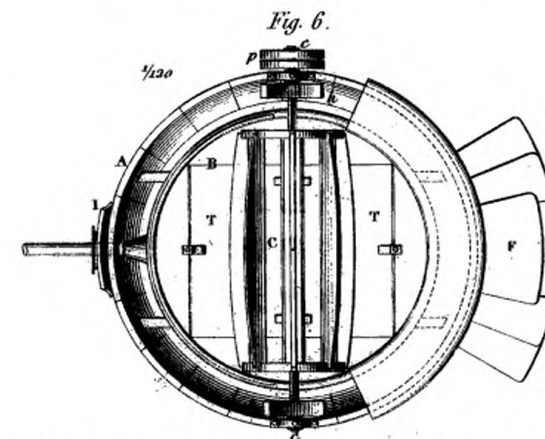
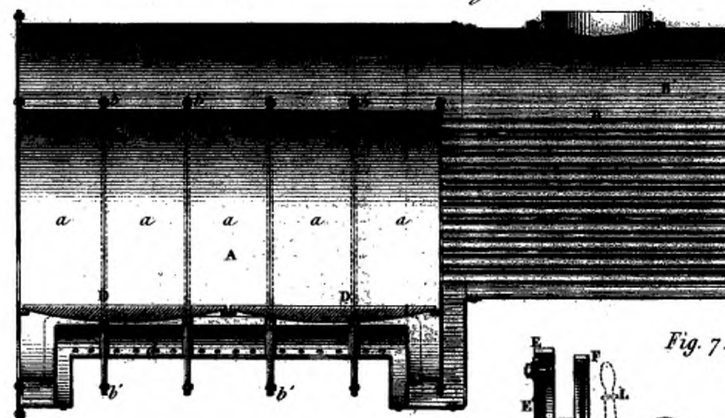
*Machine à filer, système Sellers.*

Fig. 8.

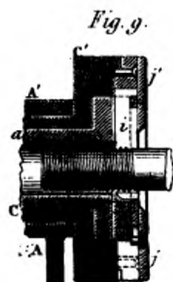


Fig. 9.

Fig. 11.

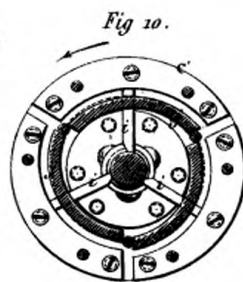


Fig. 10.

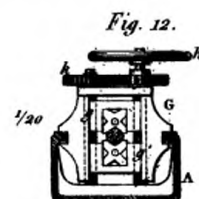


Fig. 12.



Fig. 13.

1/10

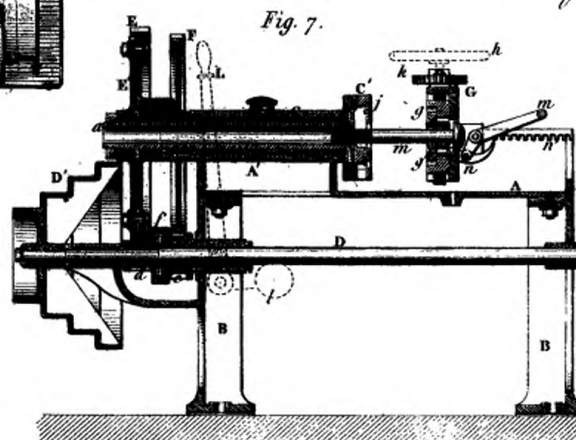
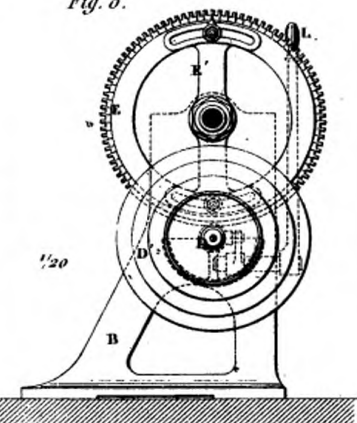


Fig. 7.



Appareil de propulsion par M. Holm.

Fig. 1.

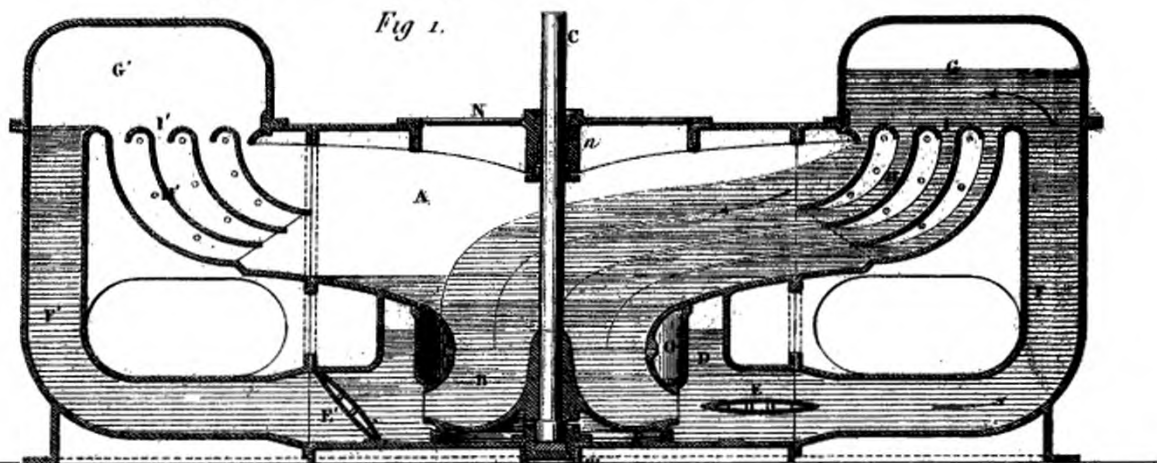


Fig. 2.

Echelle de 4/50

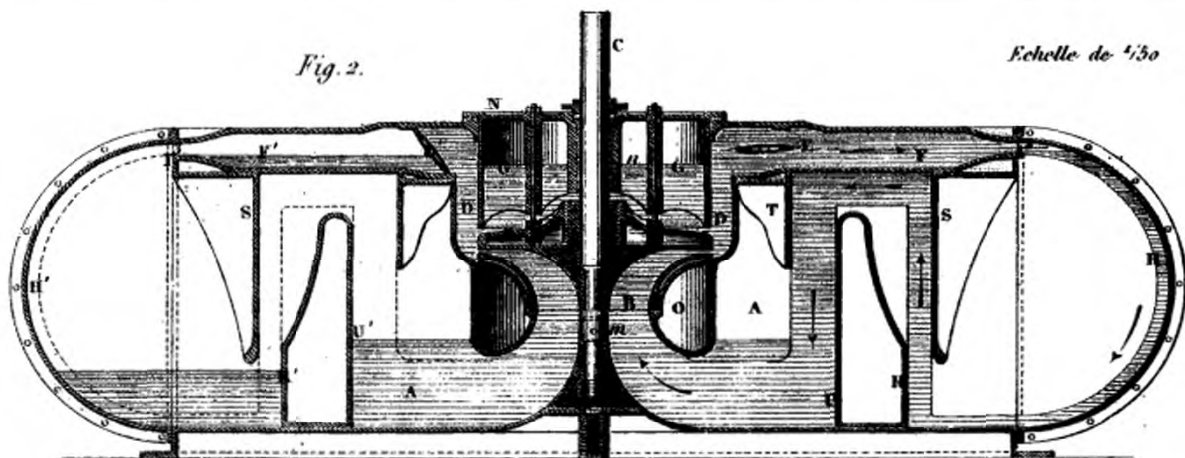


Fig. 3.

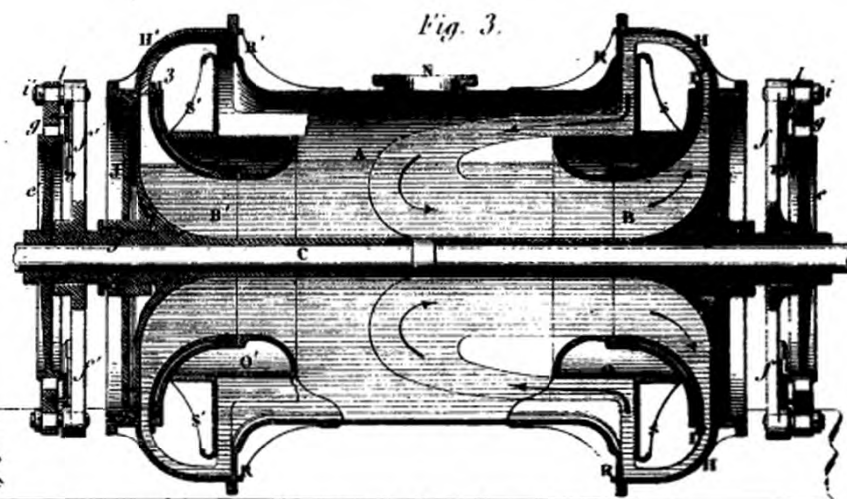


Fig. 4.

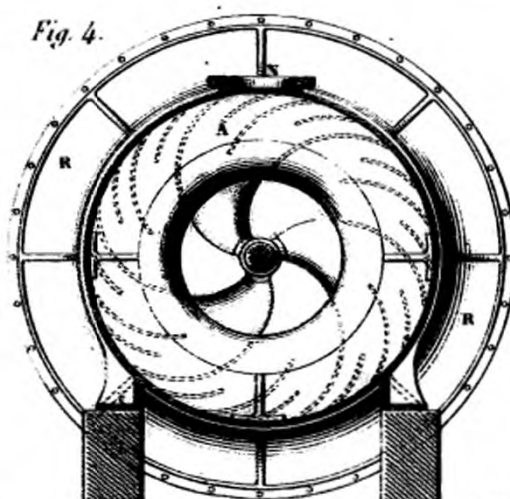


Fig. 7.

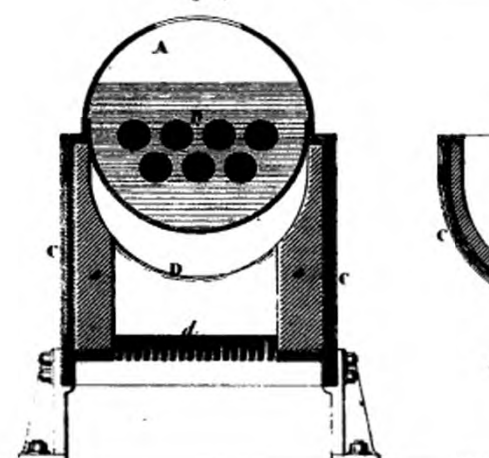


Fig. 8.

Echelle de 1/20

*Locomobile par M. Fragneau.*

Fig. 5.

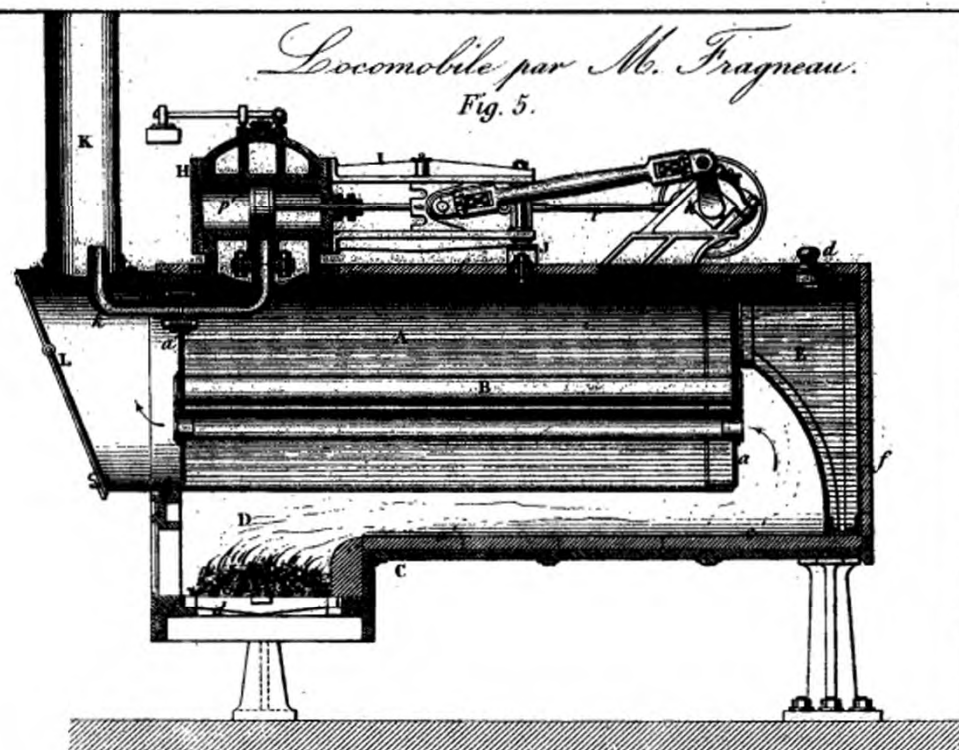
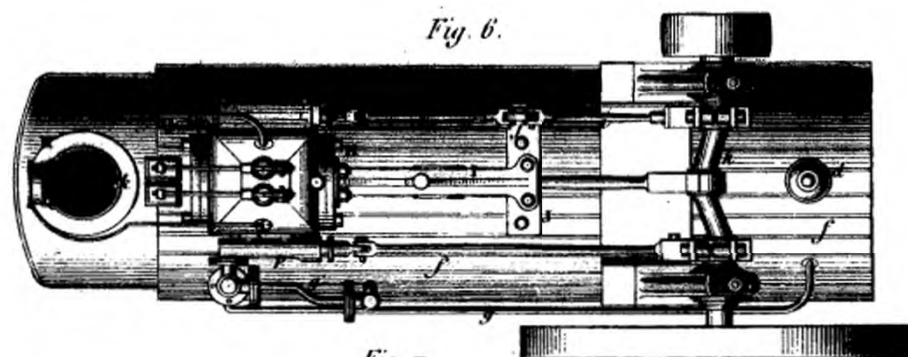
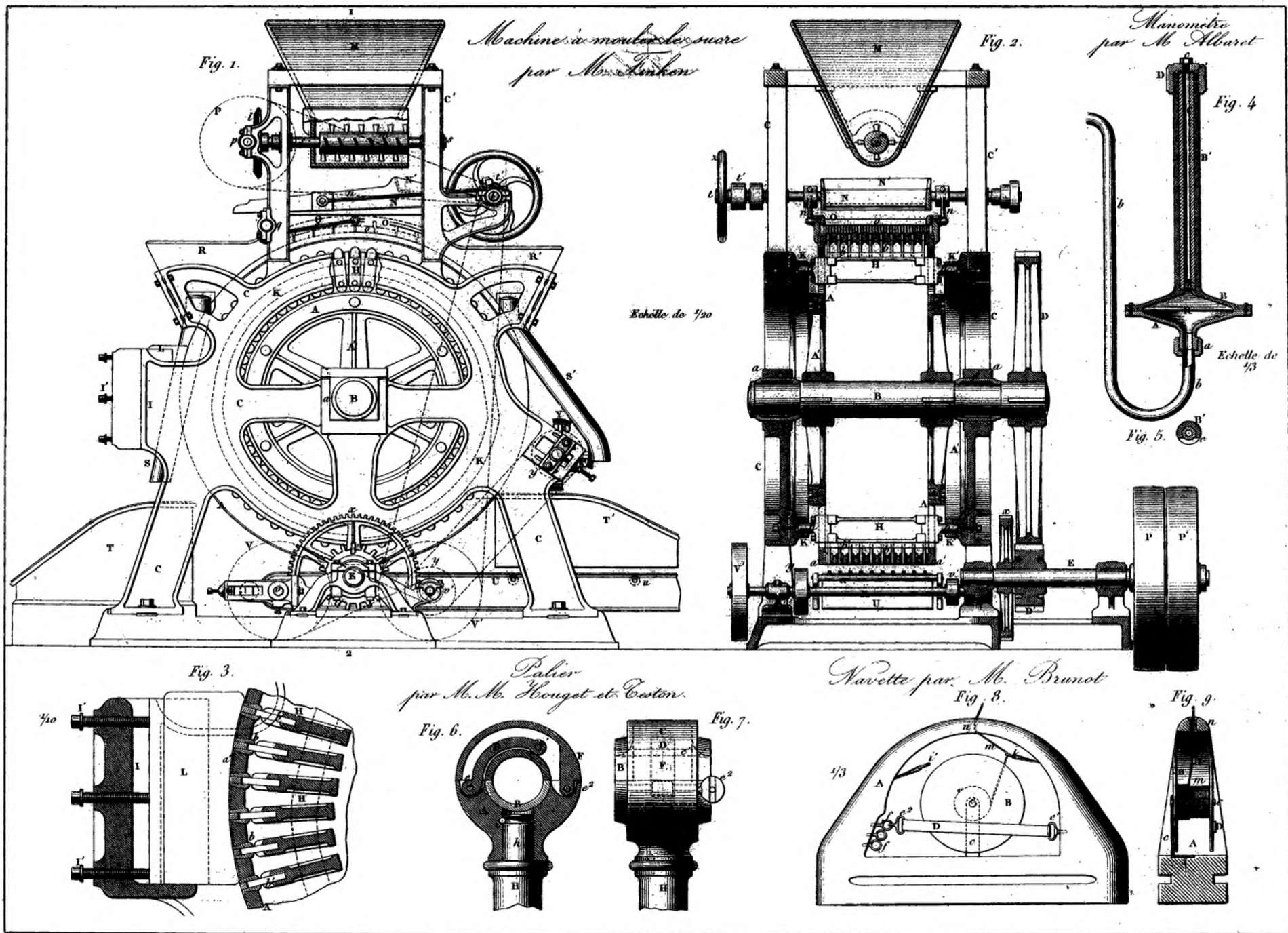


Fig. 6.





Machine à fabriquer les rivets par M. de Berque

Fig. 1.

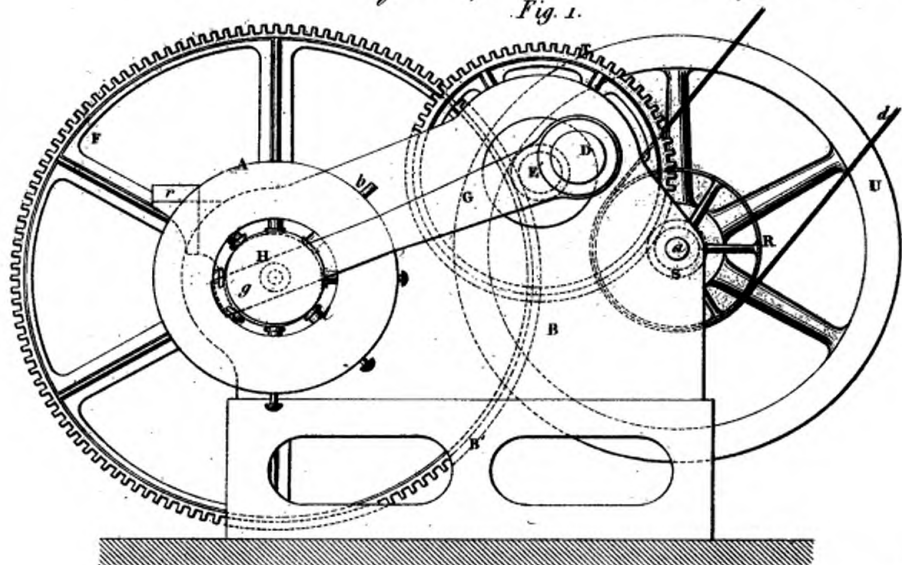
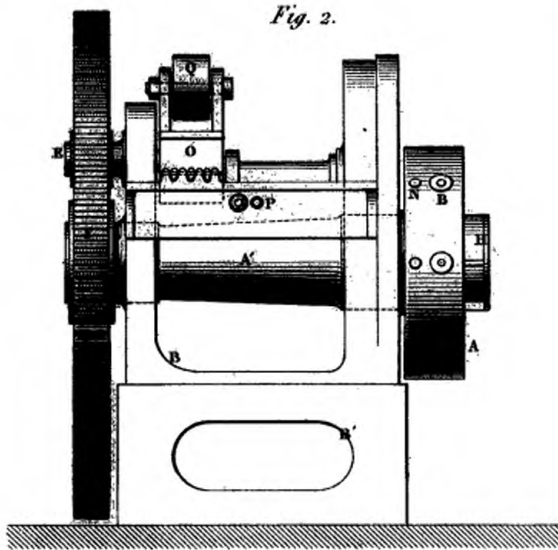
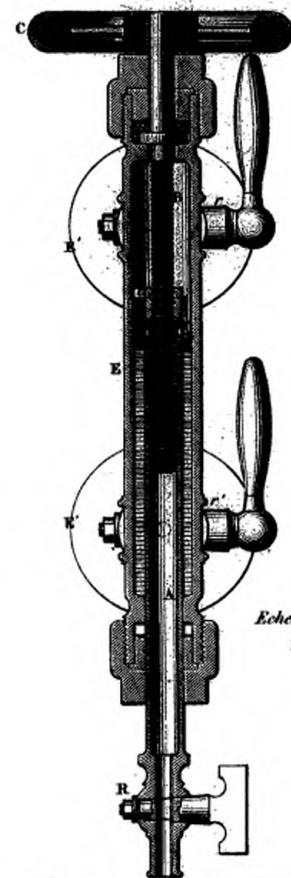


Fig. 2.



*Niveau d'eau
par M. Fragnéau*
Fig. 6.



Echelle de 73

Fig. 5.

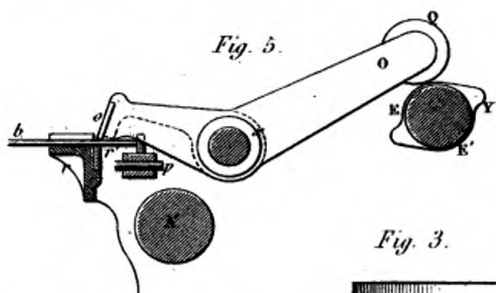
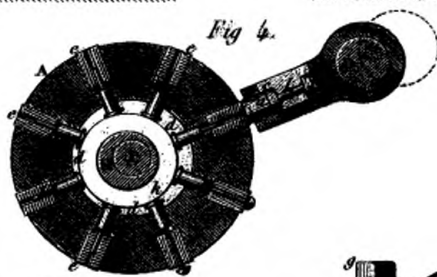


Fig. 4.



*Appareil de vulcanisation
par M. Mv. Dermut*
Fig. 8.

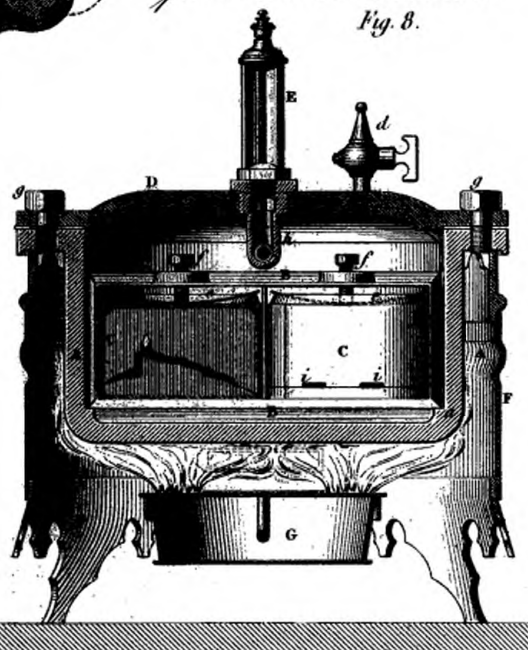
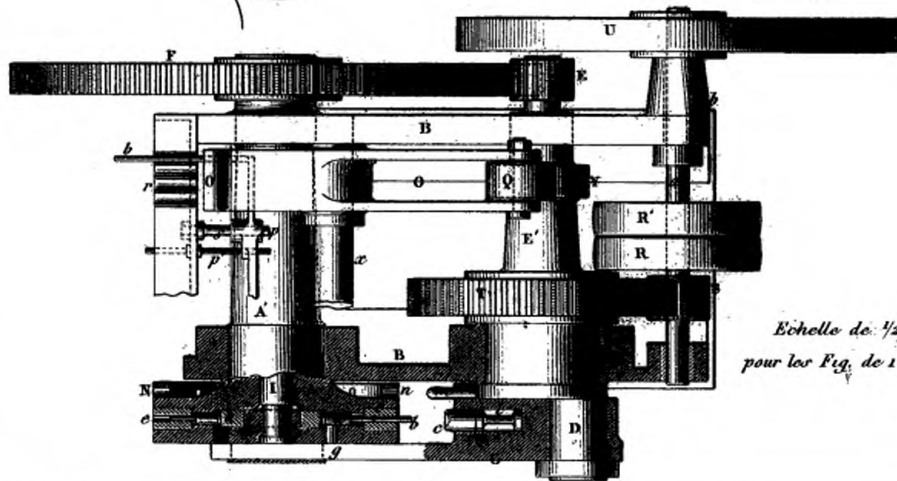
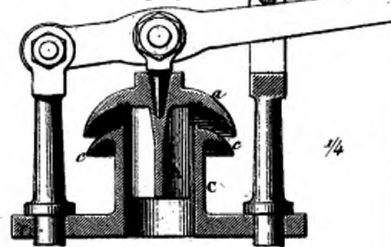


Fig. 3.

Echelle de 1/24
pour les Fig. de 1 à 5

*Soupape de Sûreté
par M. Hartmann*
Fig. 7.



1/4

*Appareils de chauffage:
par M. Mousseron*

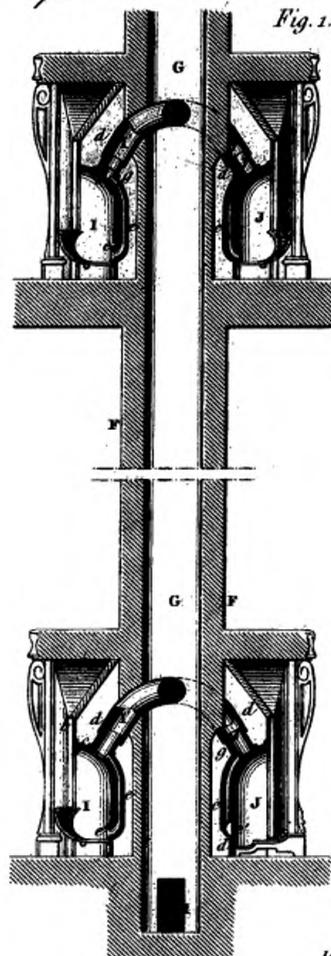
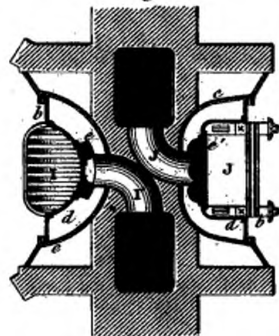
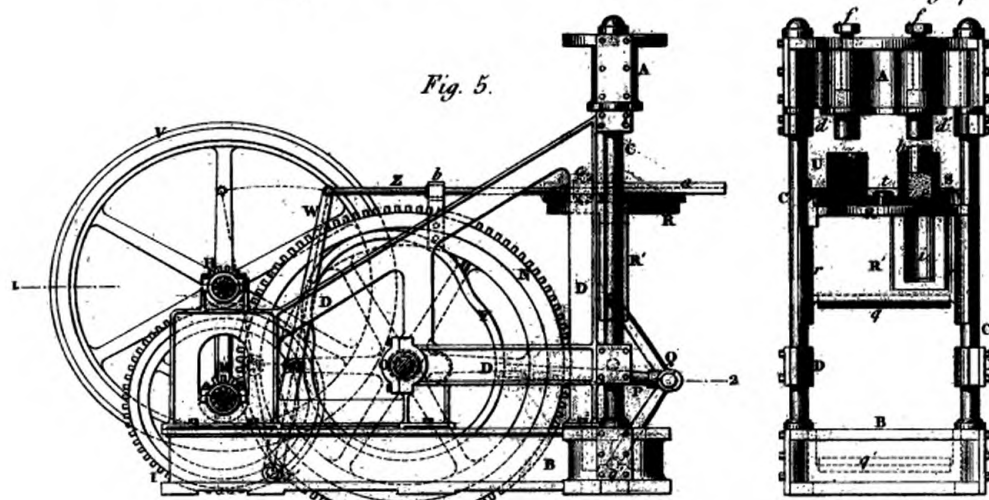


Fig. 2.



Machine à fabriquer les cartouches, par M. Tucker
Fig. 7.

Echelle de $2/16$

Boussole, par M. Santi

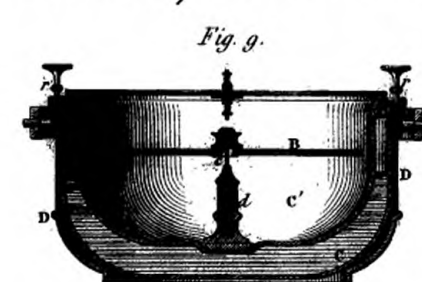
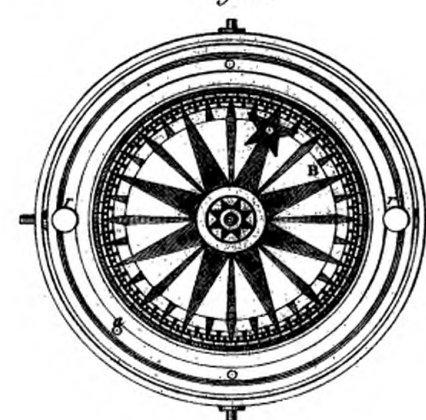


Fig. 10.



Moulage des tuyaux en fonte, par M. Goffin

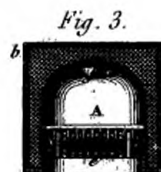


Fig. 4.

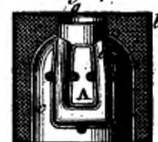


Fig. 11



Fig. 12.

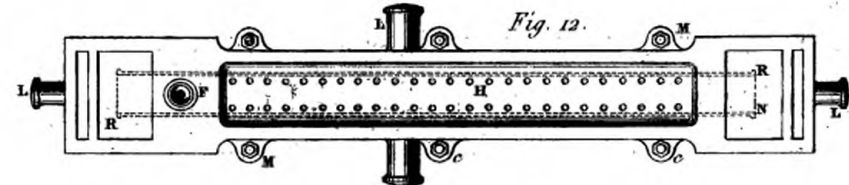
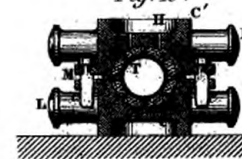
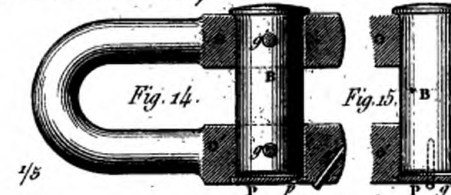
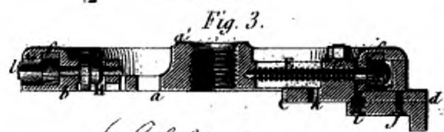
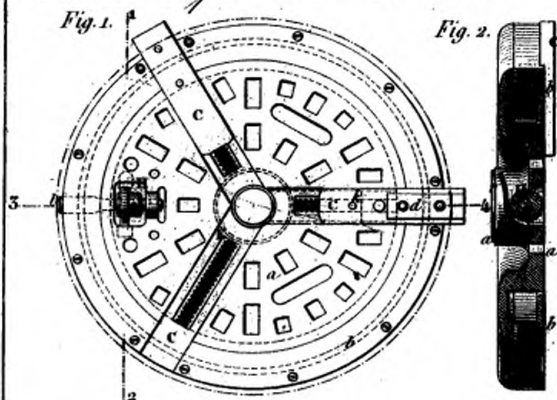
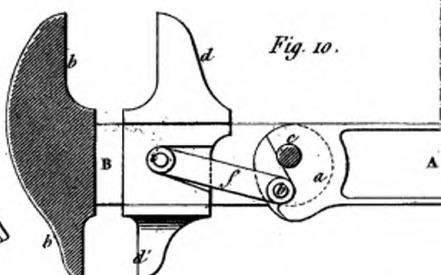
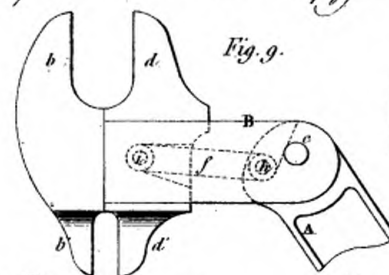
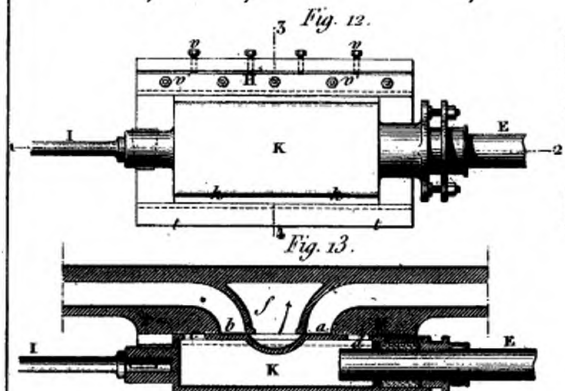


Fig. 1.

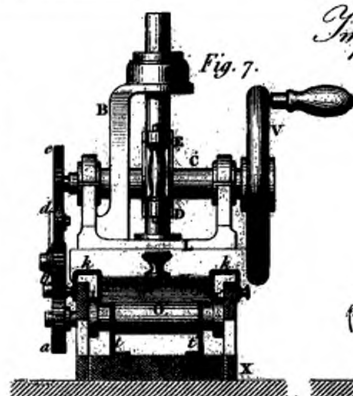
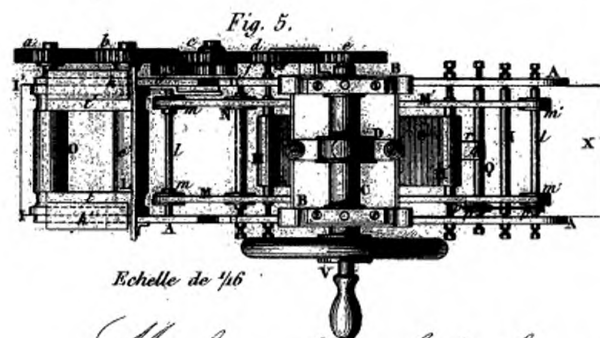
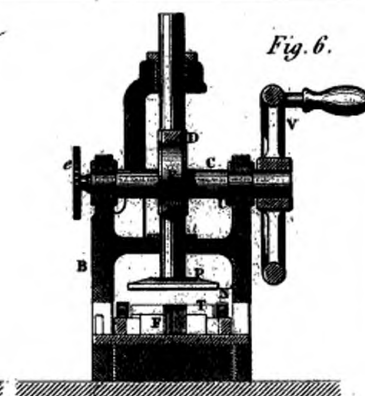
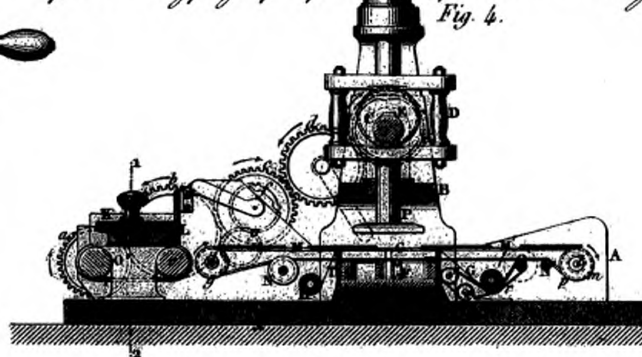


Maillon Nantais, par M. Bethune

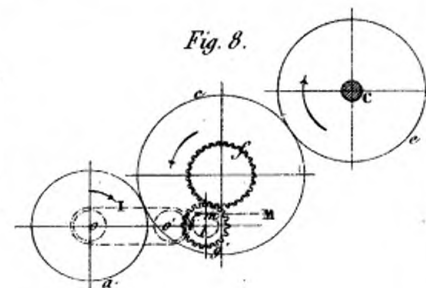
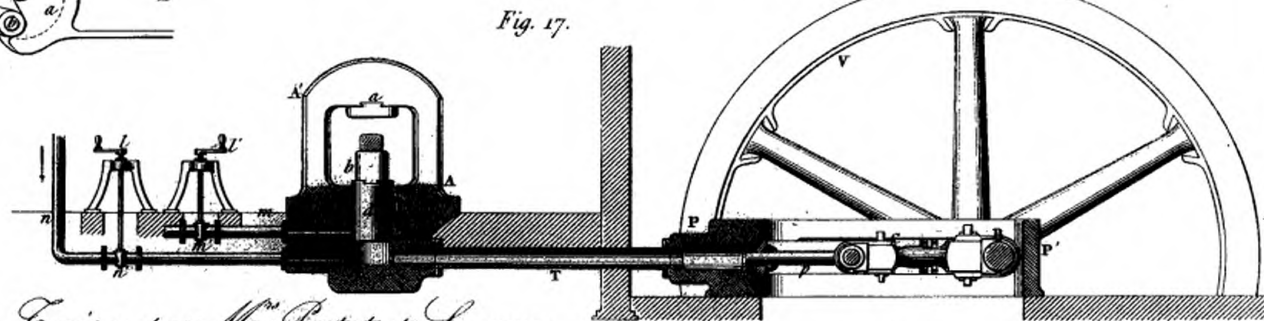
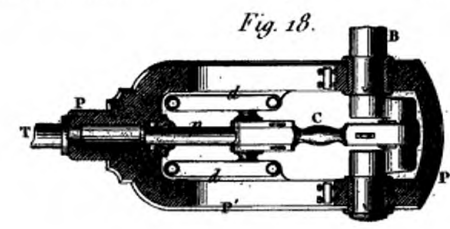
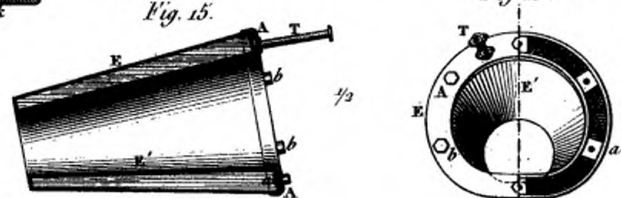


Mandrin, par M. Barassin*Clef à corou, par M. Schwartzkopff**Croir équilibre, par M. Leclercq*

Echelle de 1/30

*Impression typographique, par M. Leboyer*

Echelle de 1/16

*Machine à forger hydraulique, par M. Bessemer**Cuyères, par M. Bertat et Sauvage*

Machines à percer et multiples forêts par M^c. Schanks et C^{ie}

Fig. 4.

*Modèle
pour plaques
tubulaires*

*Echelle de
 $\frac{1}{16}$*

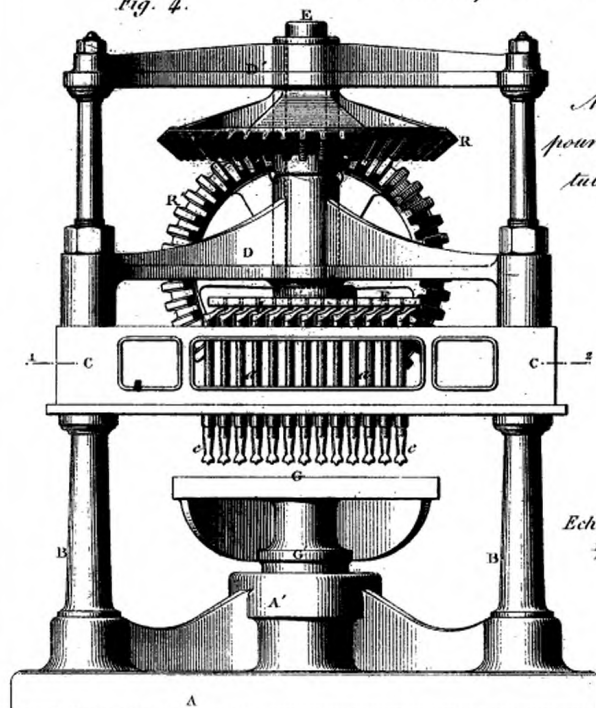


Fig. 5.

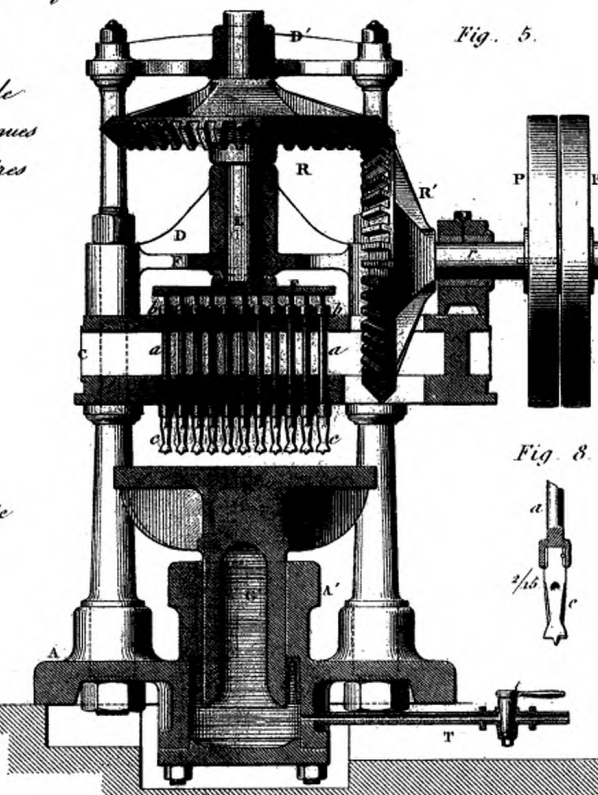
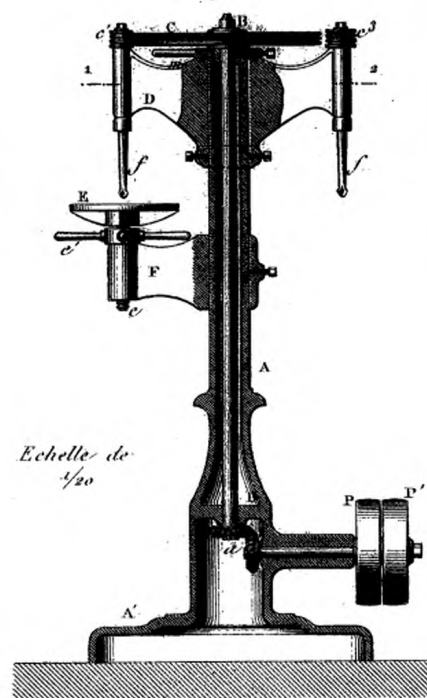


Fig. 8.



Modèle à pointes et à 1/4 vitesses.

Fig. 1.



*Echelle de
 $\frac{1}{20}$*

Fig. 6.

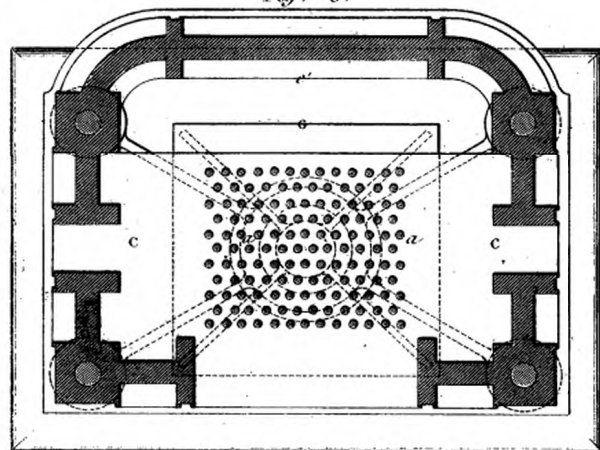


Fig. 7.

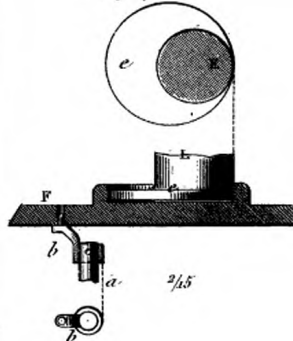


Fig. 3.

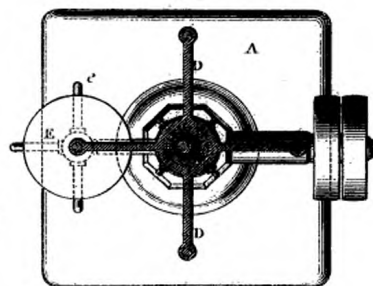
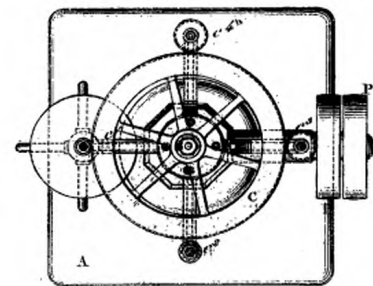
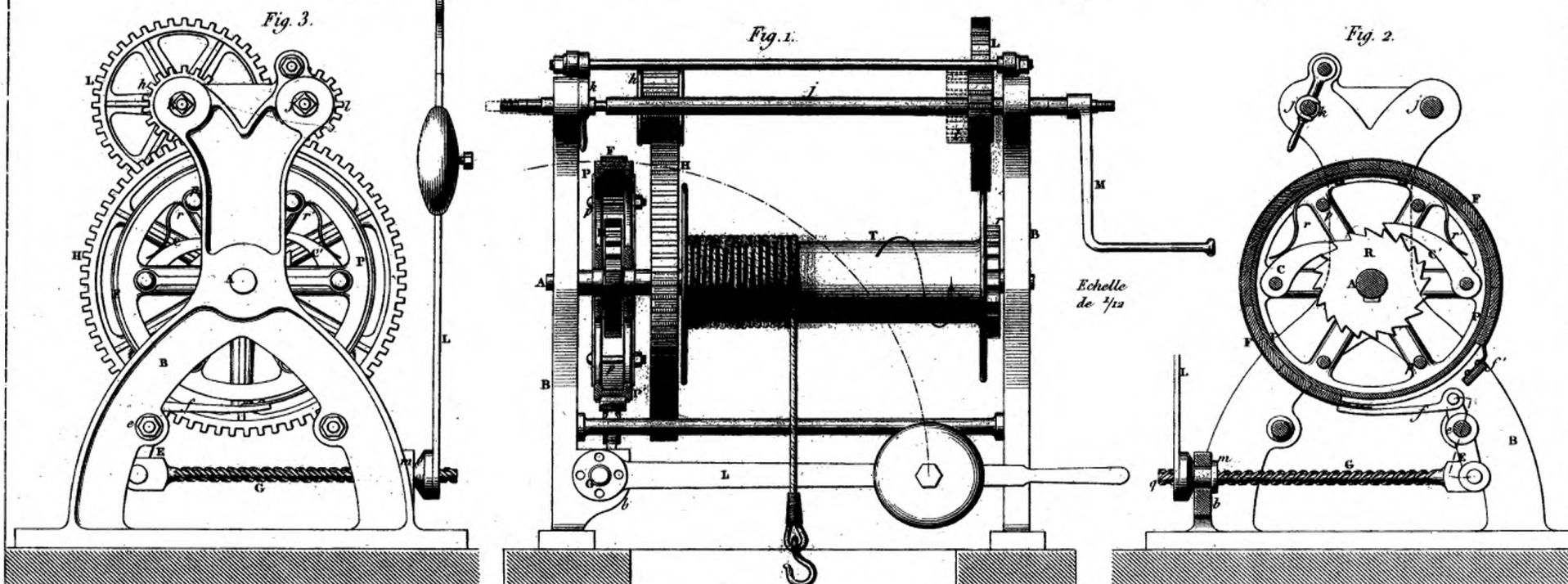


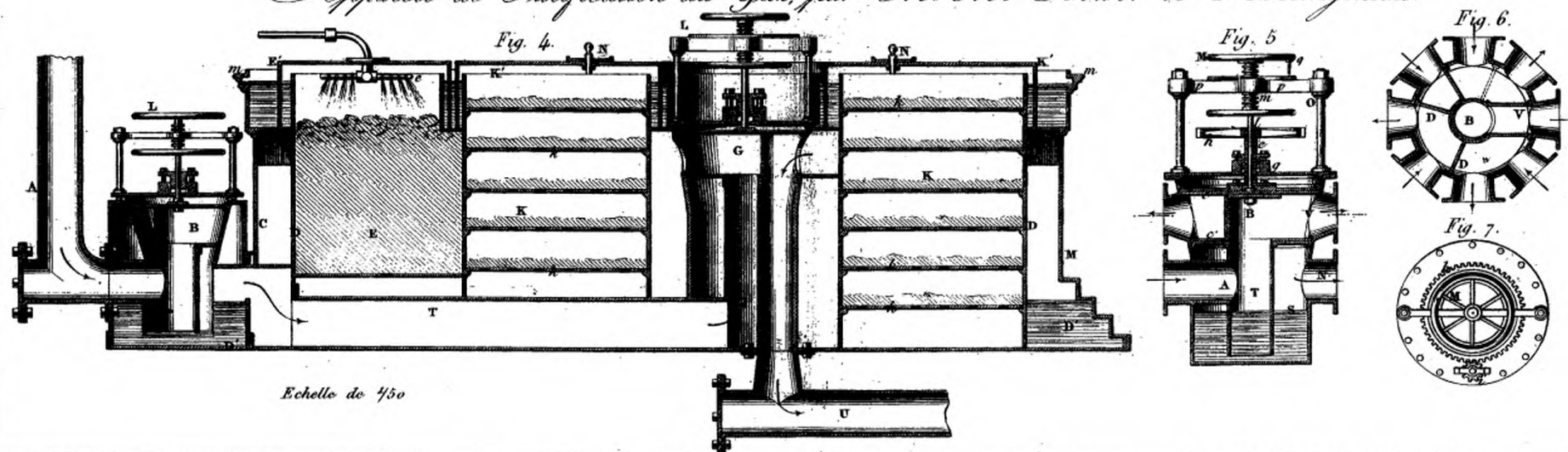
Fig. 2.



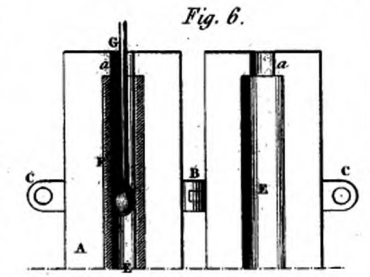
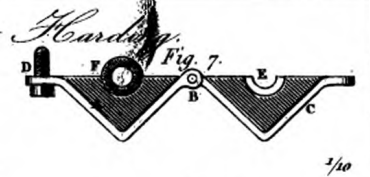
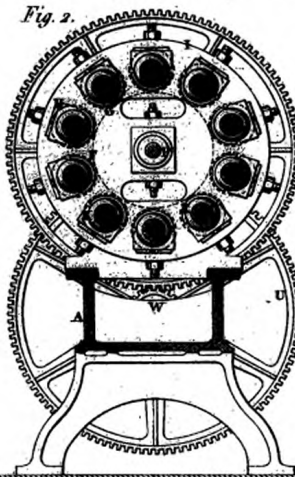
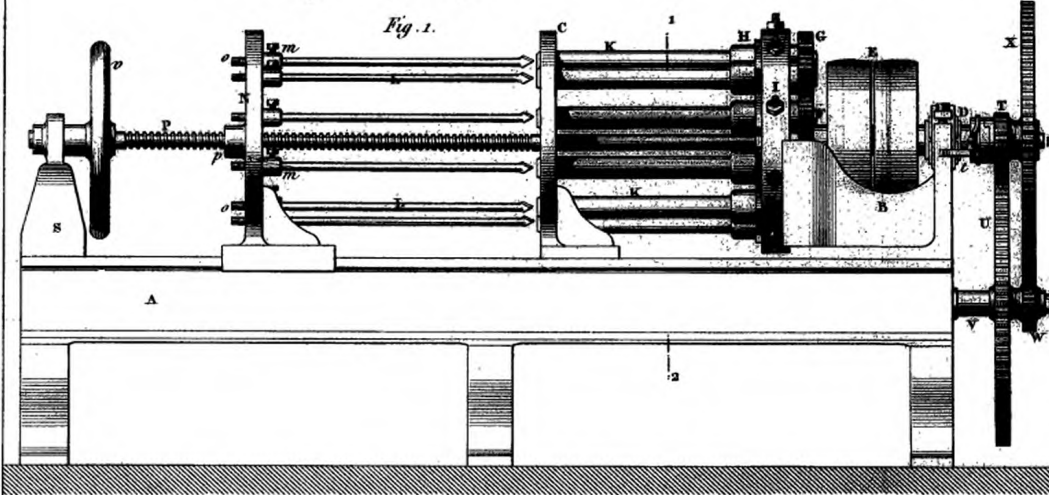
Treuil à frein préservateur permanent, par M. M. Canney et Maîtrejean.



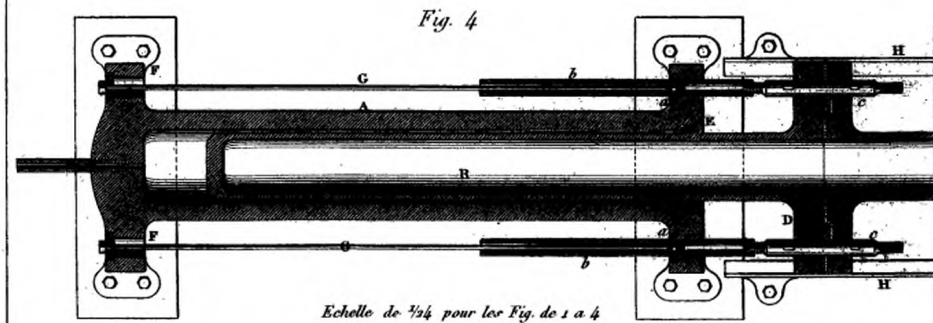
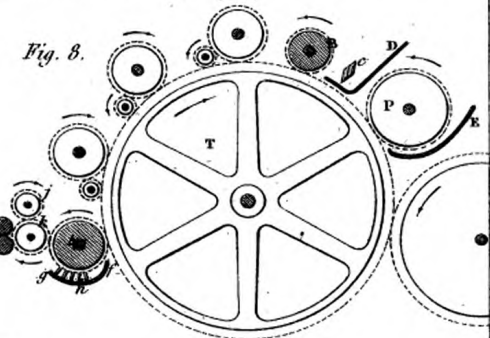
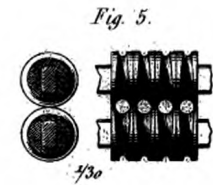
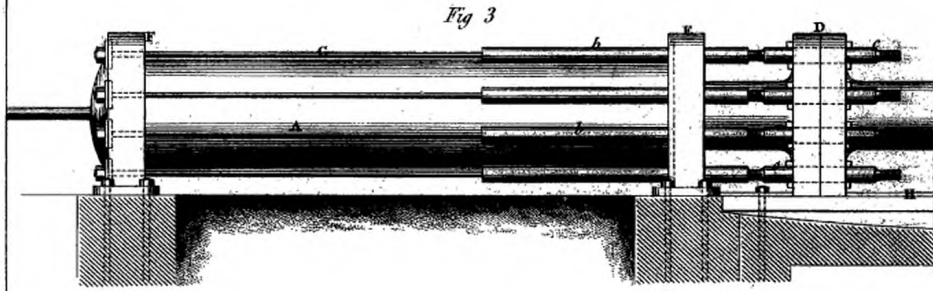
Appareil de Purification du Gaz, par M. M. Bower et Hollingshead.



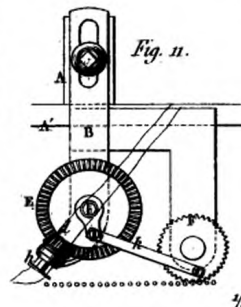
Laminage et perçage des tubes, par M. M. Christoph, Hawksworths et Hardley.



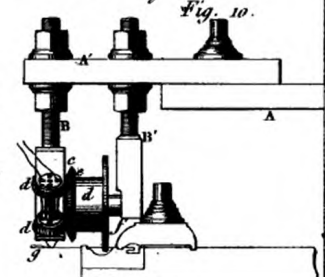
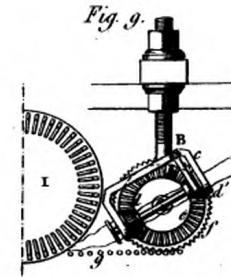
Echardonneuse par M. Pastor



Echelle de 1/24 pour les Fig. de 1 à 4



Chineuse par M. Buxtorf



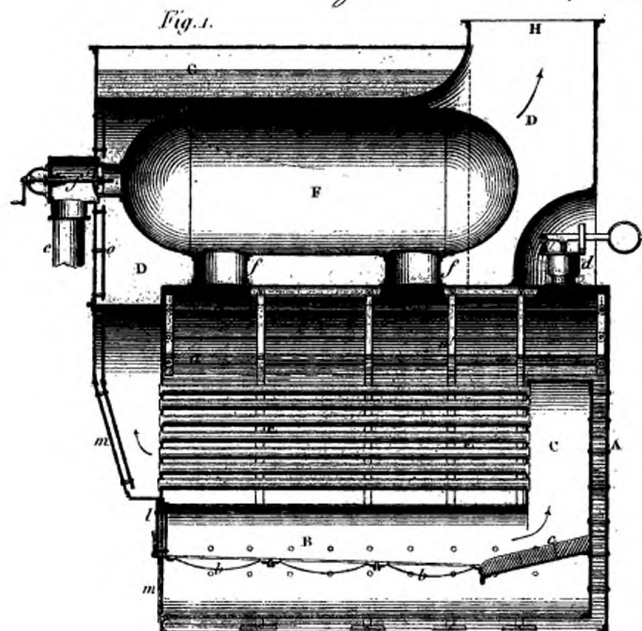
Générateur à vapeur, par M. AndrieuxEchelle
de $\frac{1}{60}$

Fig. 2.

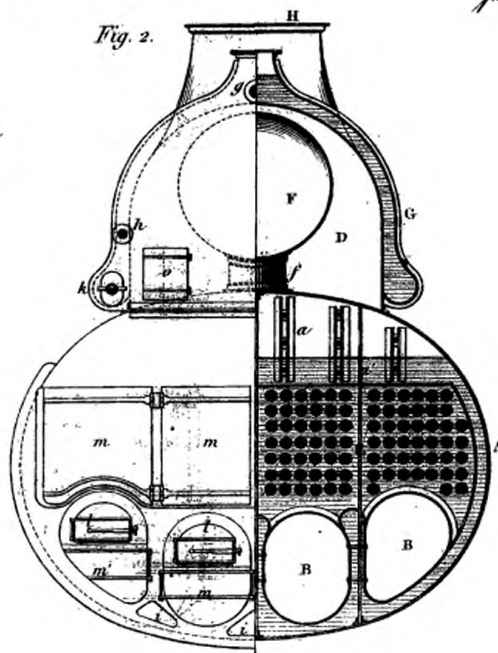
*Injecteur
par M. M. Fletcher et Bower*

Fig. 4.

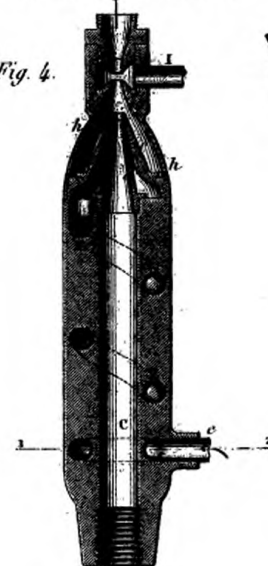


Fig. 5.

*Appareil pneumatique
par M. Cordier*

Fig. 3.

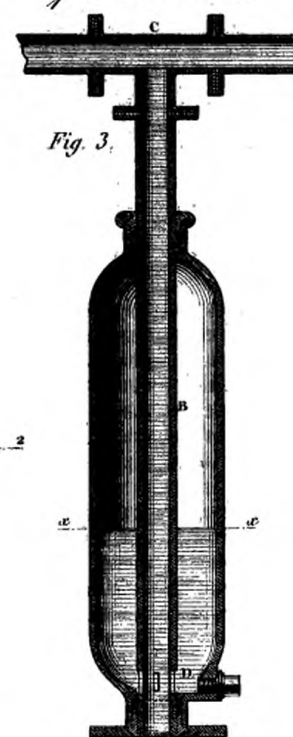


Fig. 8.

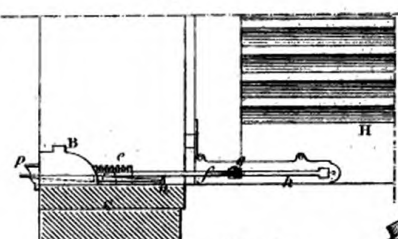
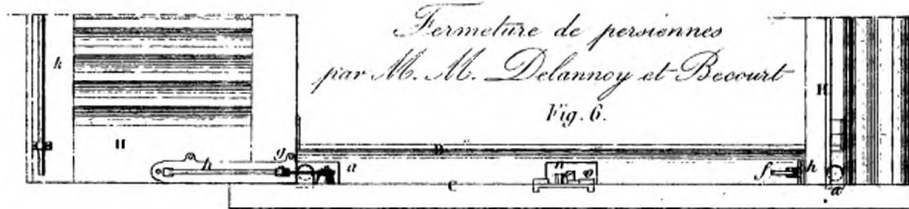
*Poutrelle, par M. Ackermans*

Fig. 11.

*Boîte d'essieu
par M. de Greeff*

Fig. 10.

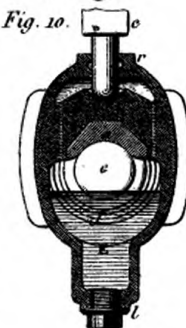


Fig. 9.

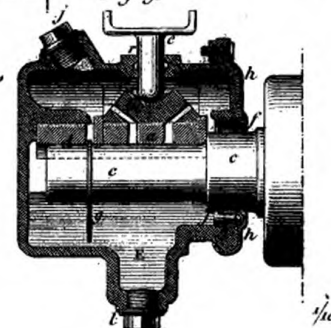
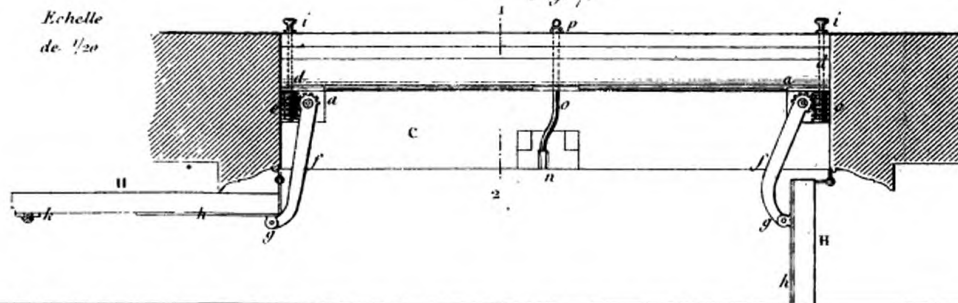
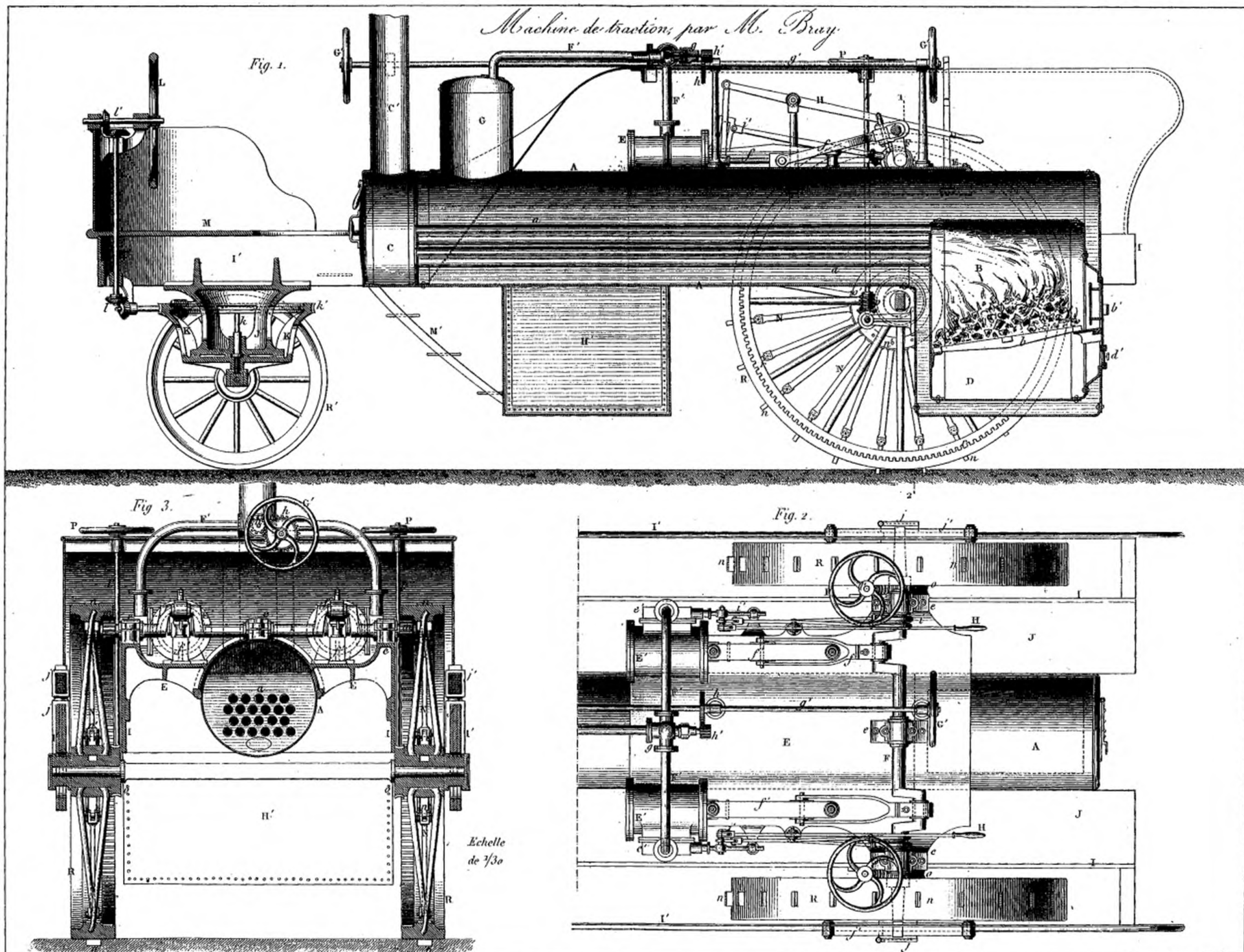
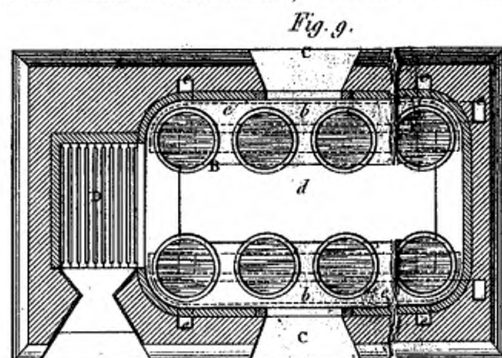
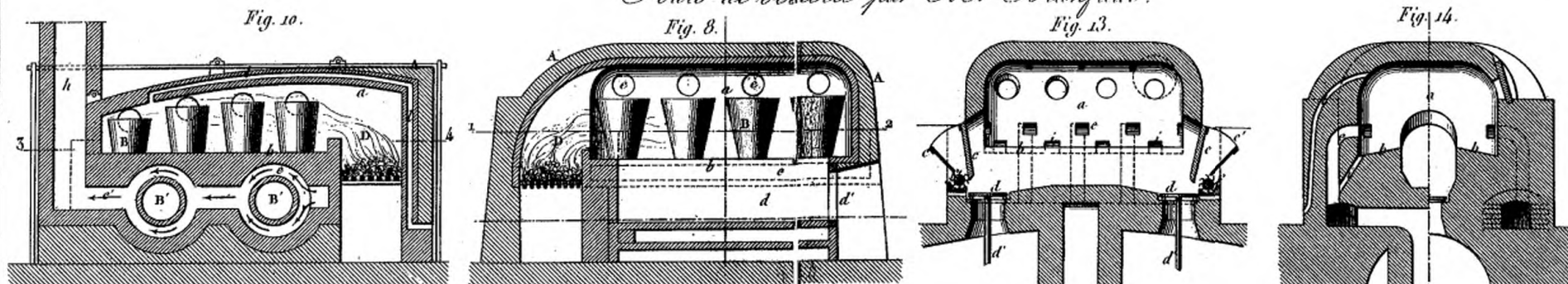
Echelle
de $\frac{1}{20}$

Fig. 7.

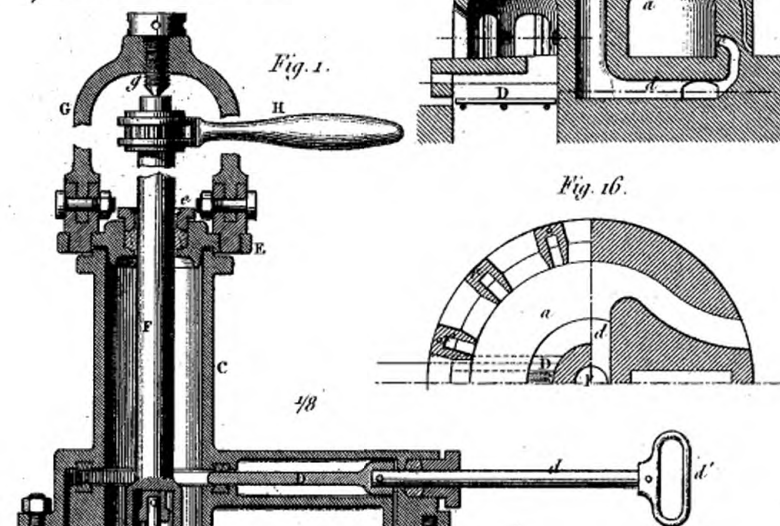




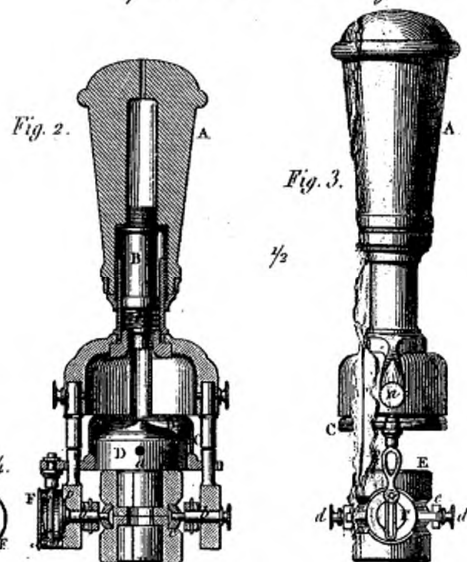
Fours de verrerie par M. Brunfaut.



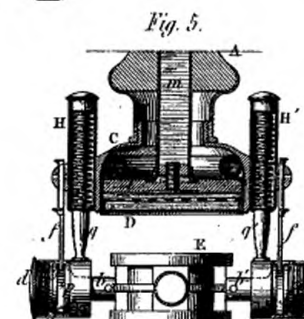
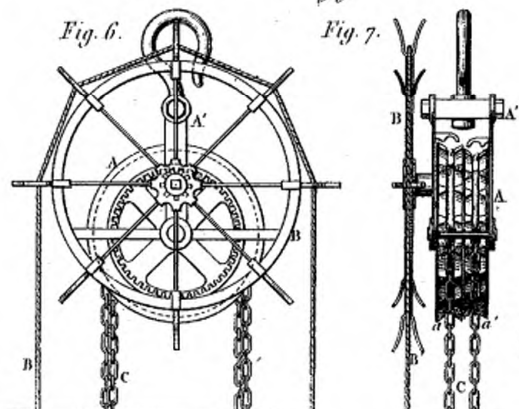
Appareil à percer les tuyaux en charge par M. Cordier.



Cambres s'encrant seuls par M. Risborg.



Poulie différentielle par M. Tangey.



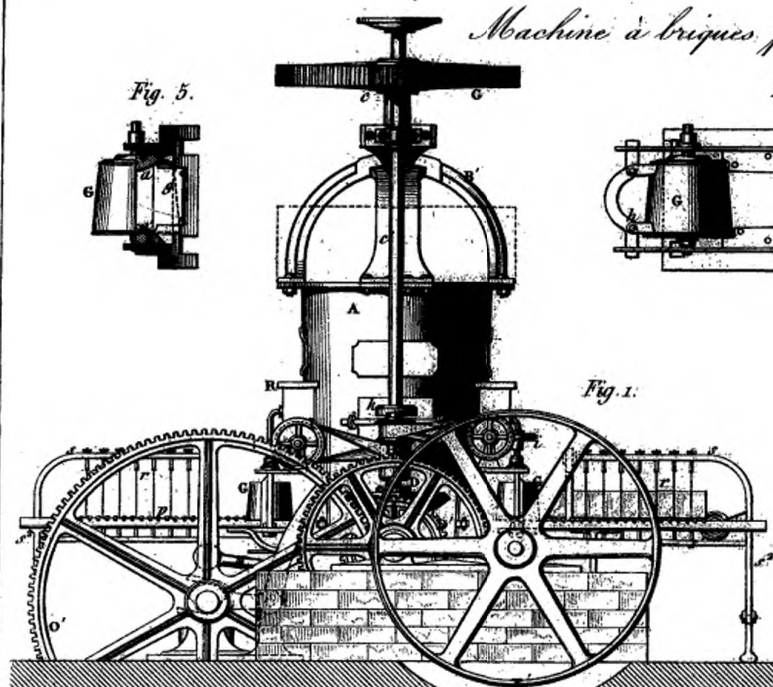
Machine à briques par M. M. Clayton et C.

Fig. 4.

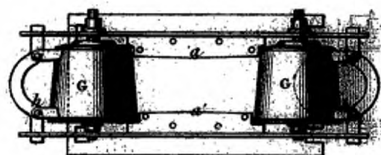


Fig. 3.

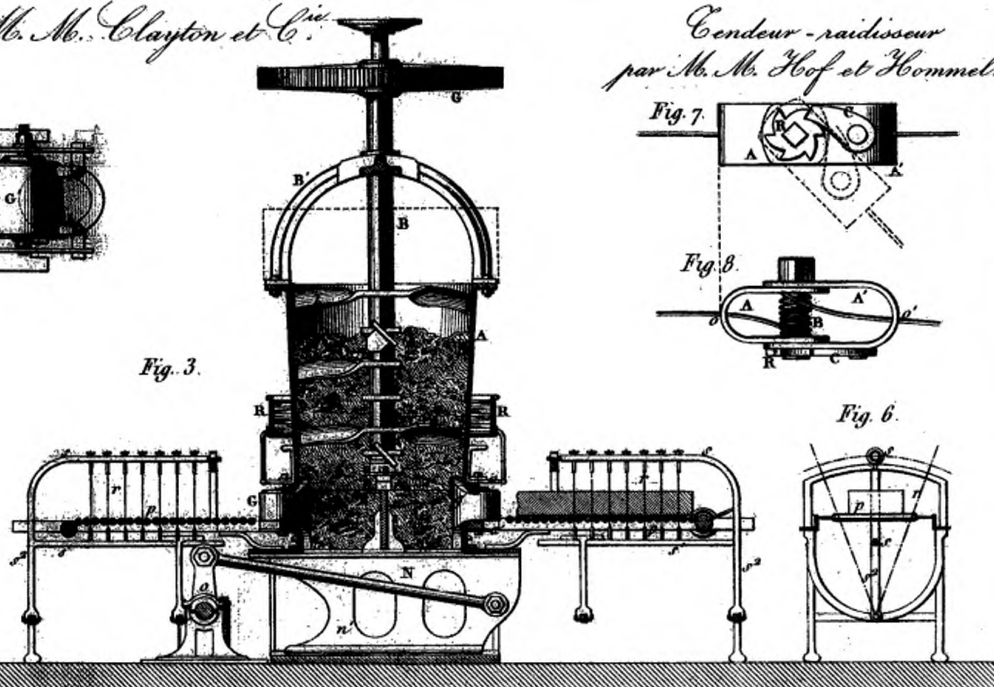
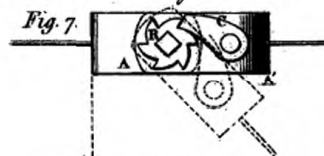
*Cendeur-raideur par M. M. Hof et Hommel.*

Fig. 8.

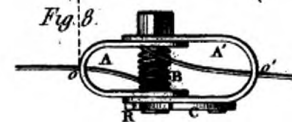


Fig. 6.

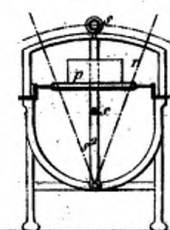
*Fours de verrerie par M. M. Angely et Al. Riols de Fonclare.*

Fig. 9.

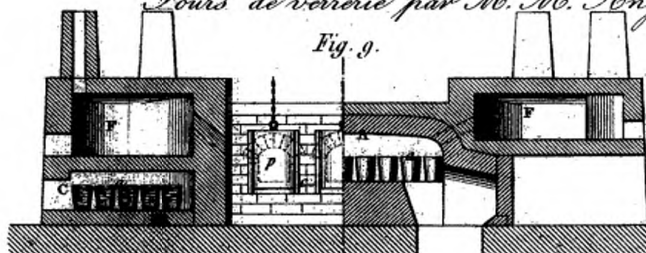


Fig. 11.

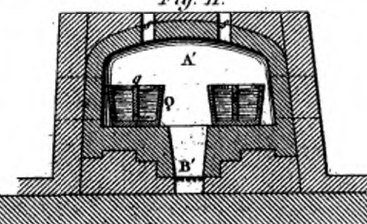


Fig. 2.

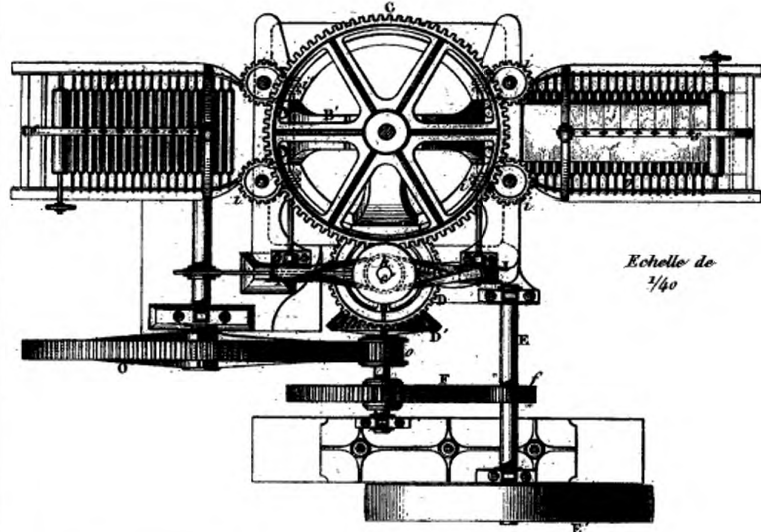
Echelle de
1/40

Fig. 10.

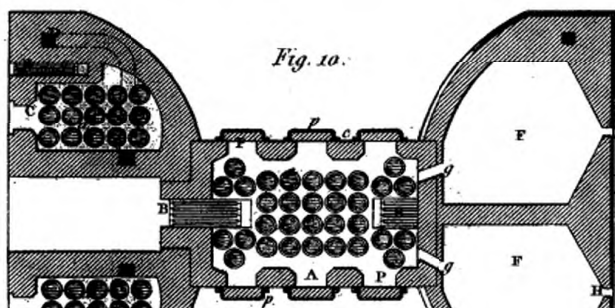
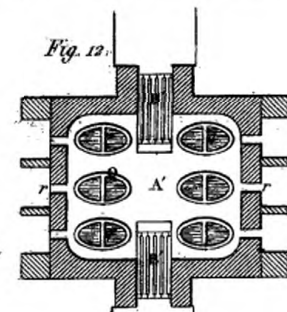


Fig. 12.

Echelle de
1/150

Machine à laver par M. Camus

Fig. 3.

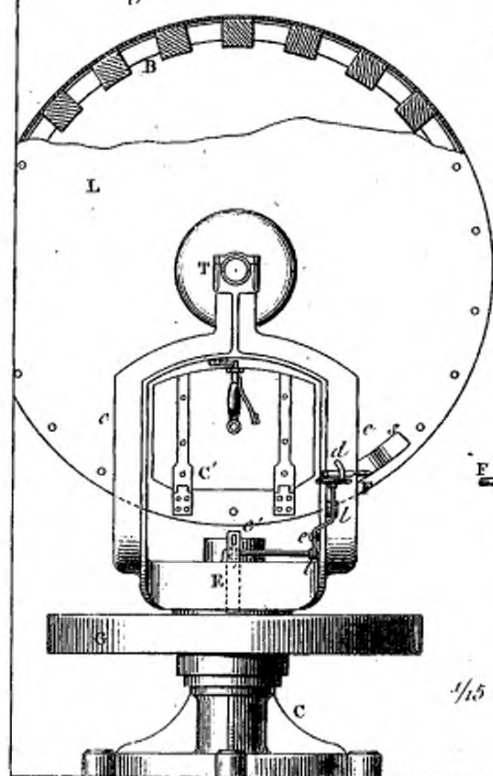


Fig. 4.

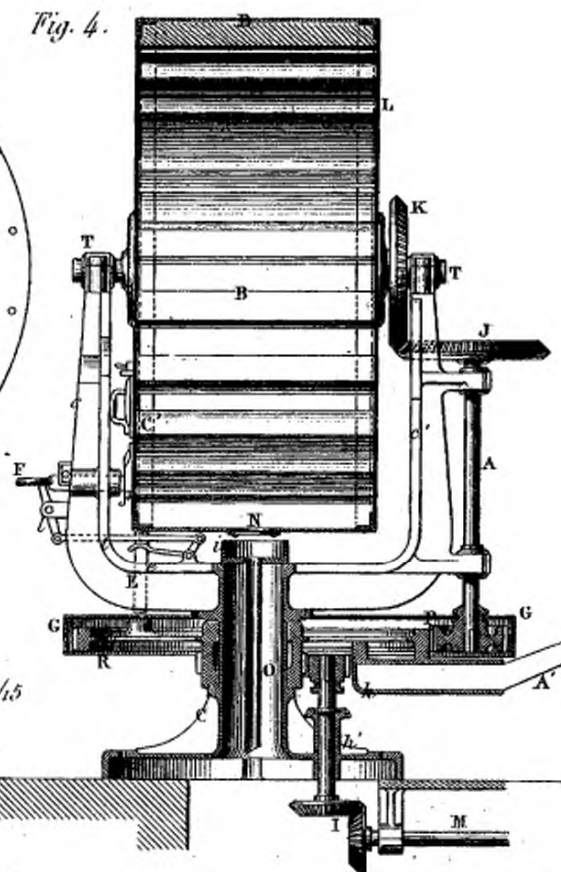
*Trouleuse, par M. M. Schneider, Legrand et C^{ie}*

Fig. 6.

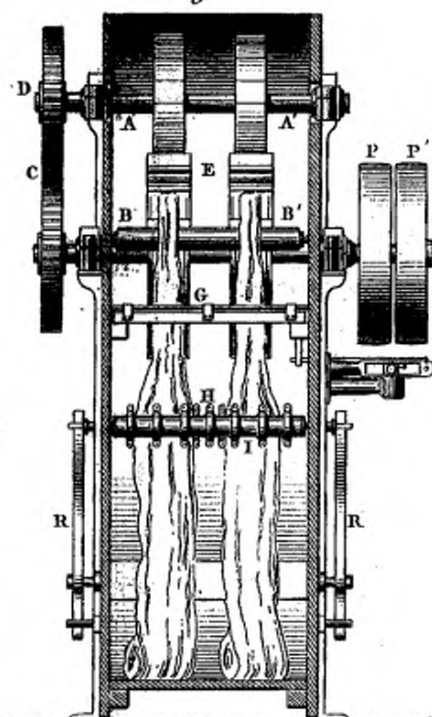


Fig. 5.

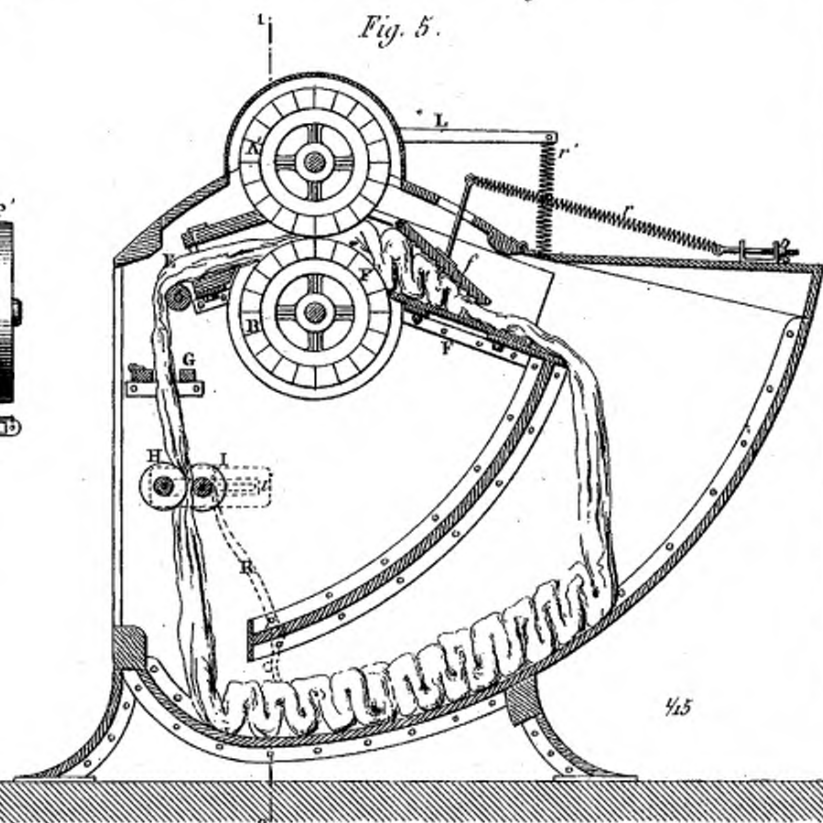
*Appareil d'évaporation des solutions salines, par M. Astruc*

Fig. 2.

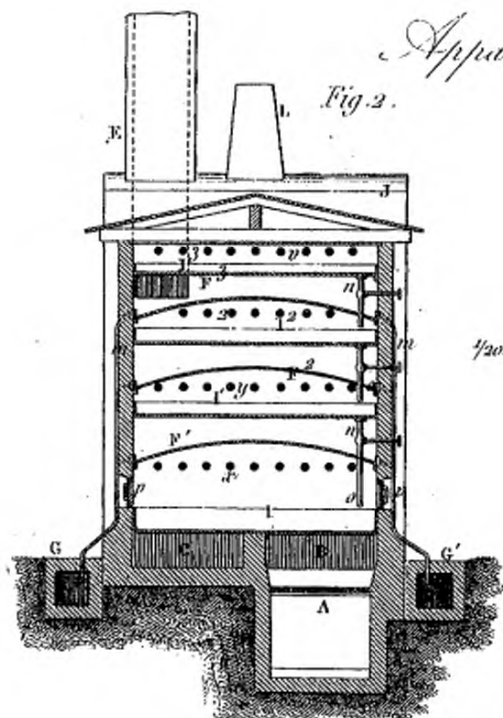


Fig. 1.

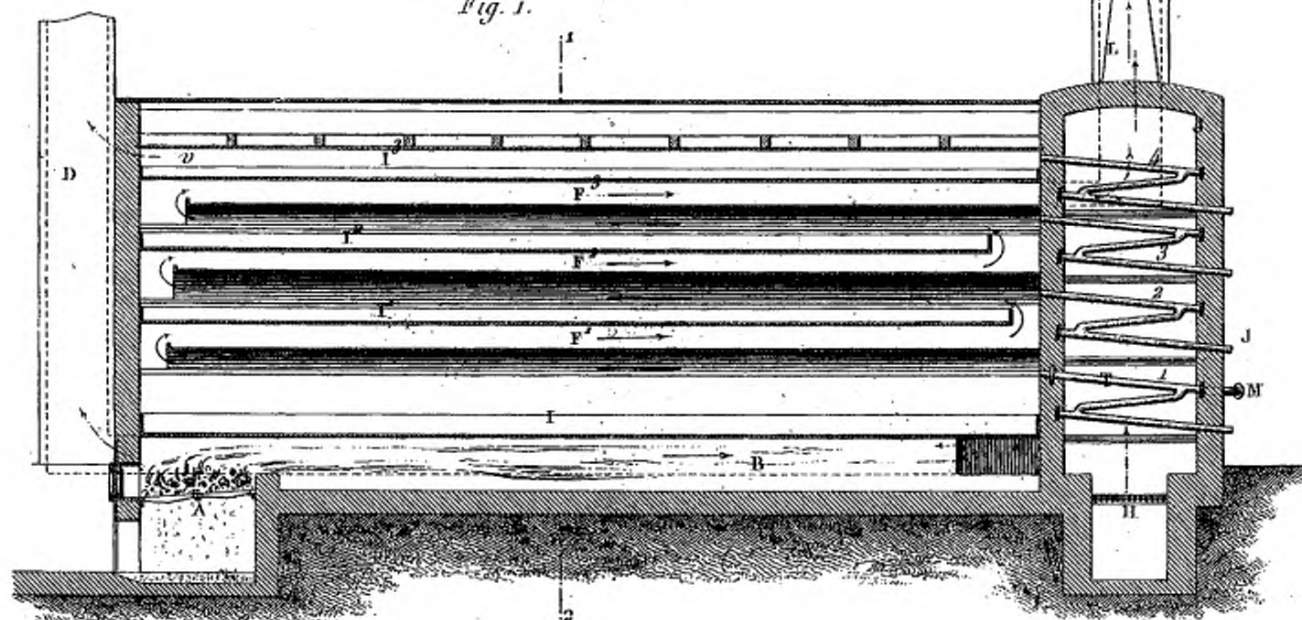
*Belle de terrassement, par M. Journet*

Fig. 7.

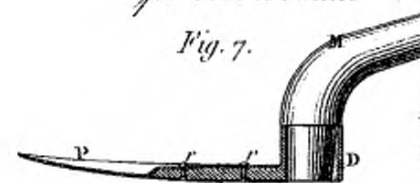
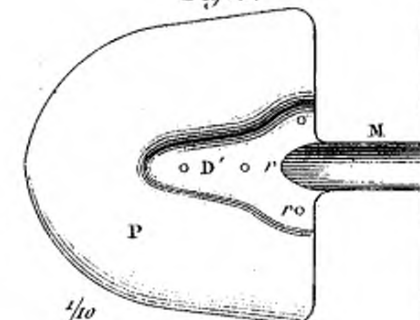
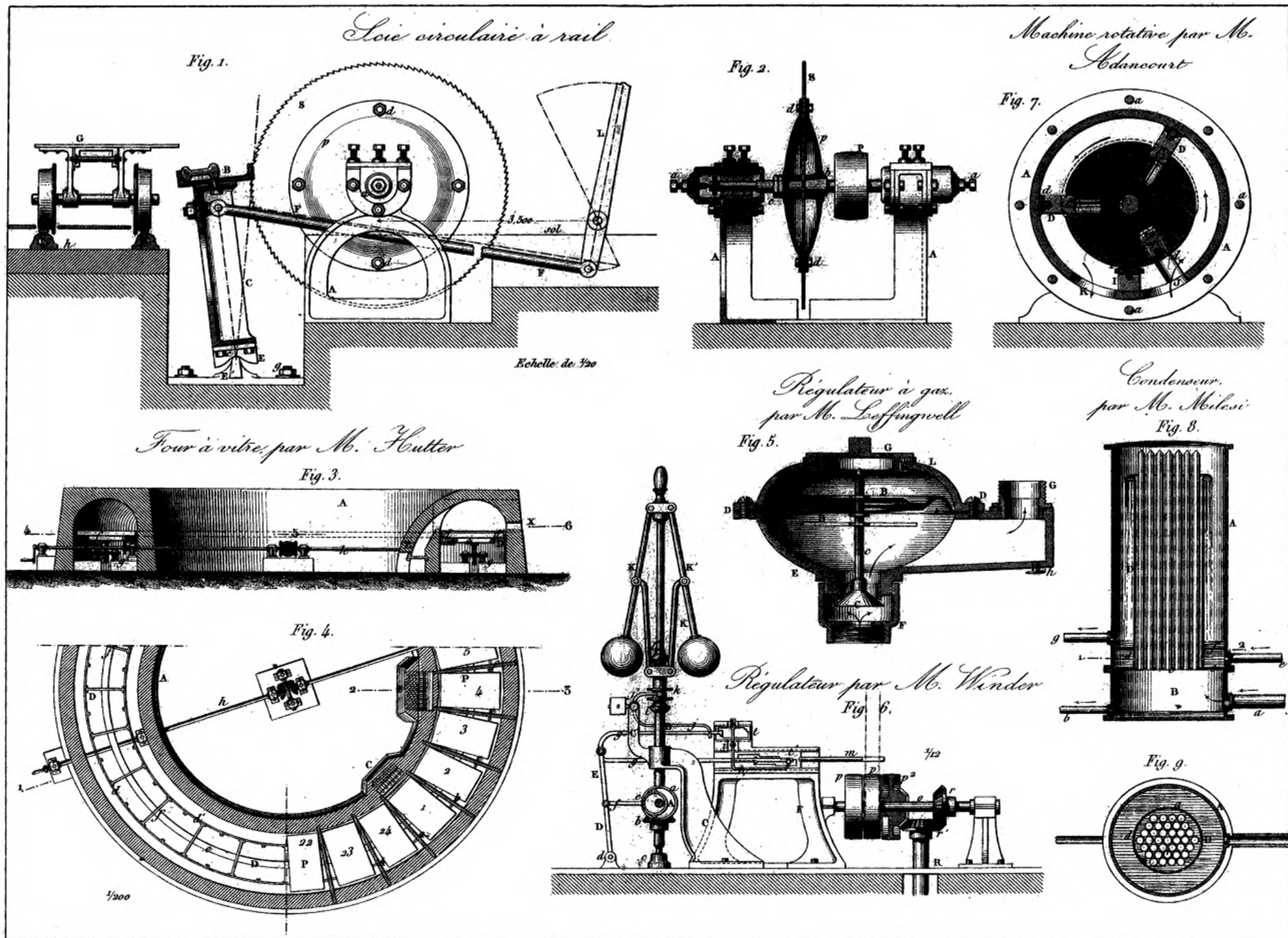
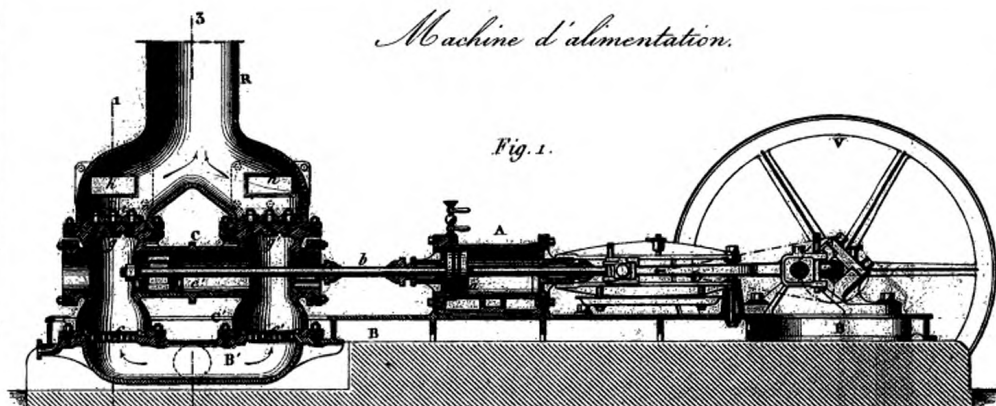


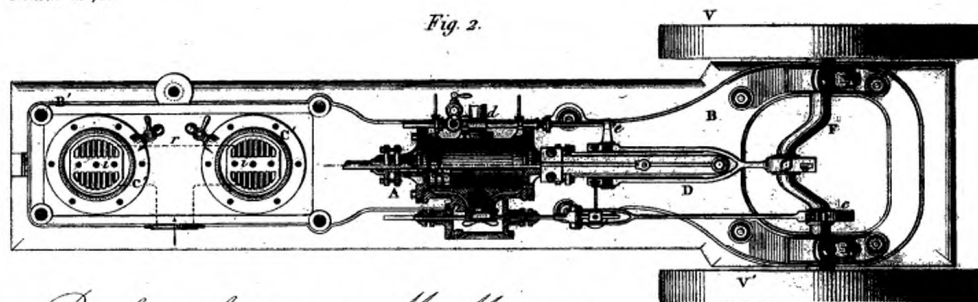
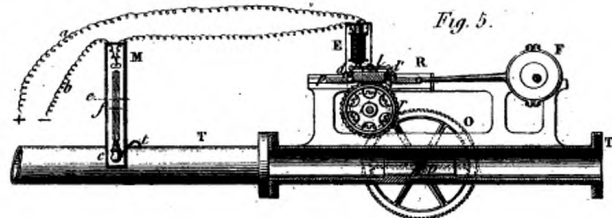
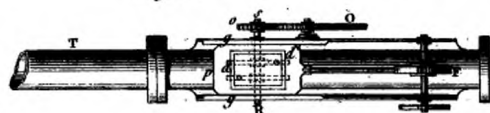
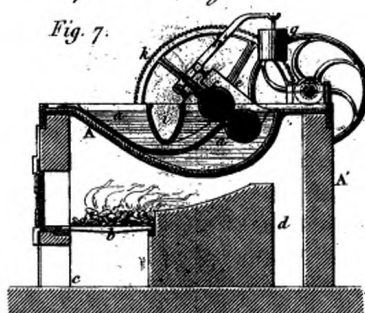
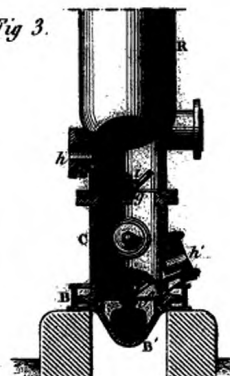
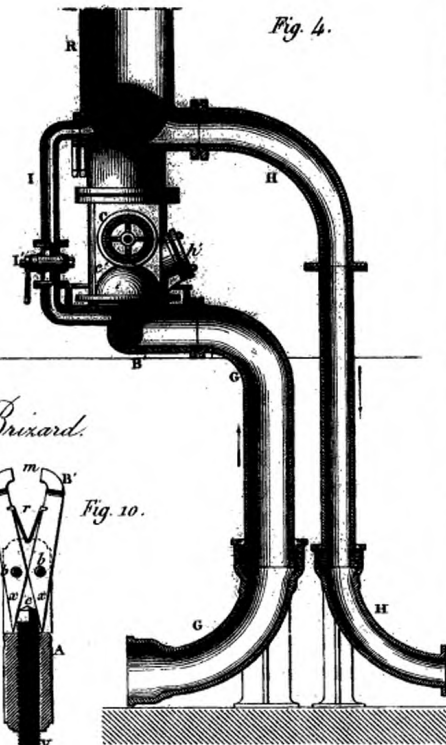
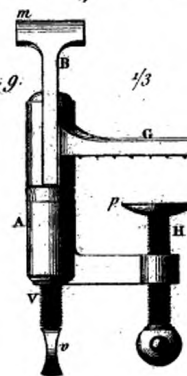
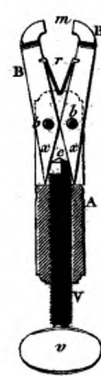
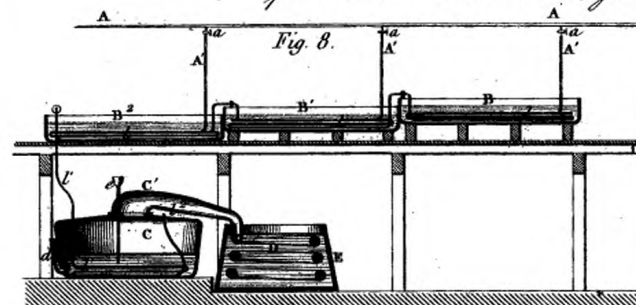
Fig. 8.





*Machine d'alimentation.**Fig. 1.*

Echelle de 1/30

Fig. 2.*Régulateur électrique, par M. Moynard.**Fig. 5.**Fig. 6.**Clamage de métaux, par M. Girard.**Fig. 7.**Fig. 3.**Fig. 4.**Etau, par M. Brixard.**Fig. 9.**Fig. 10.**Fabrication de l'acide sulfurique, par M. Smith et Savages.**Fig. 8.*

Plaque tournante en fonte, par M. Lieber.

Fig. 1.

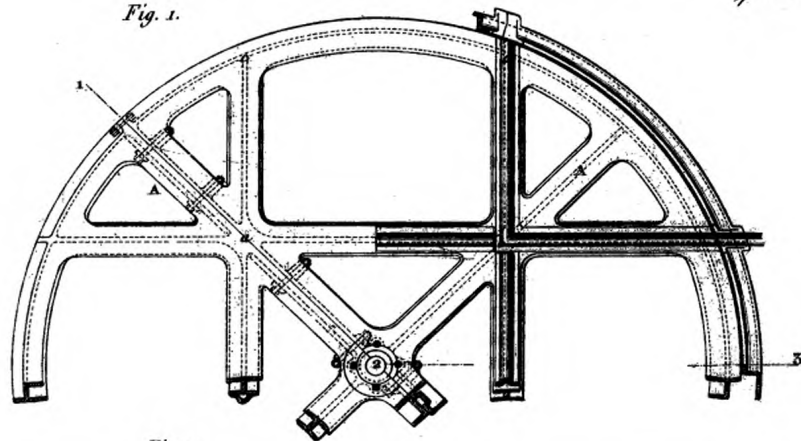


Fig. 2.

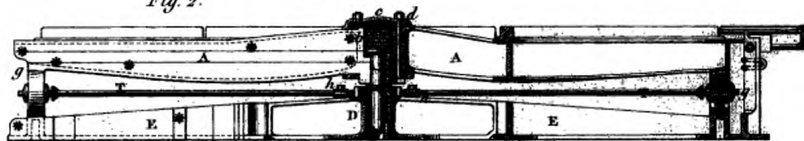
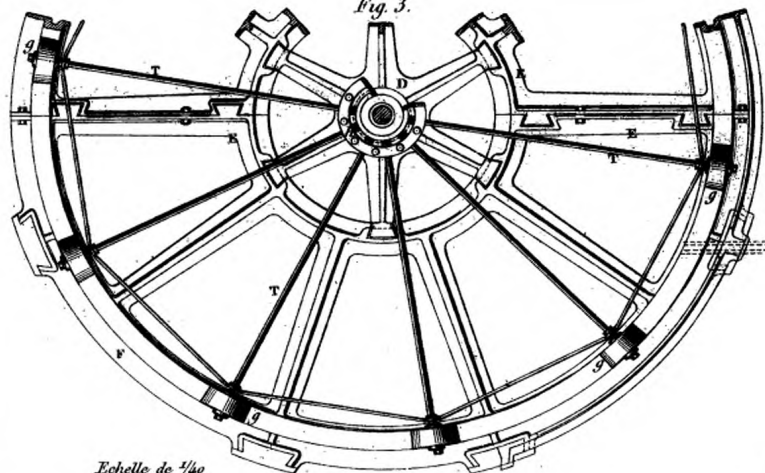


Fig. 3.



Echelle de 1/40

*Presse à extraire les jus
par M. M. Molinos, Pronnier et Dion.*

Fig. 4.

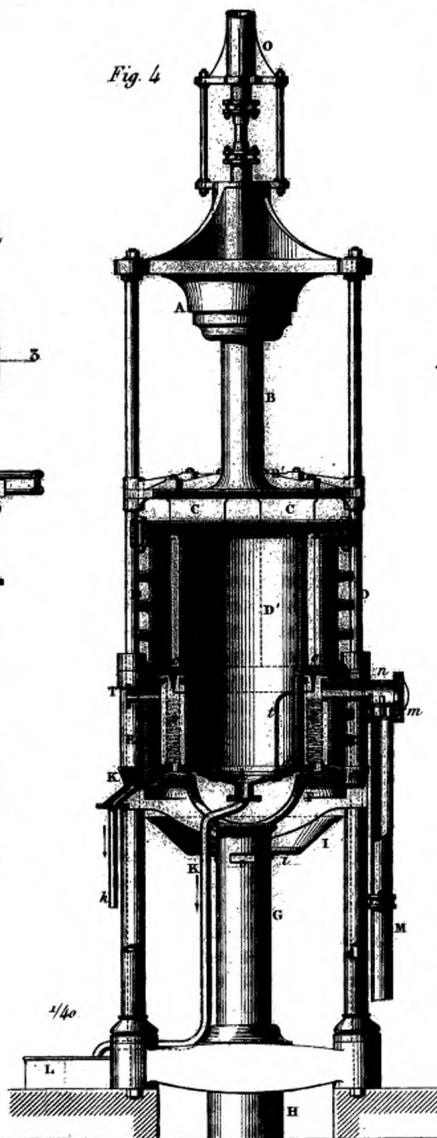
*Epurateur d'huile, par M. White.*

Fig. 5.

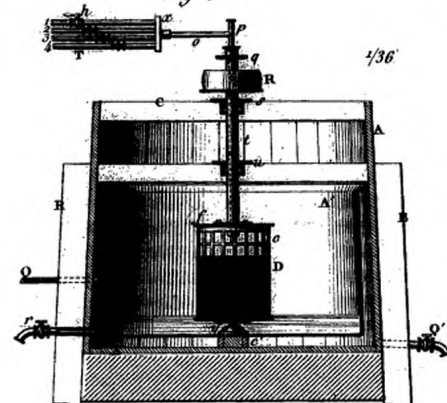
*Condenseuse rotative
par M. Carron.*

Fig. 6.

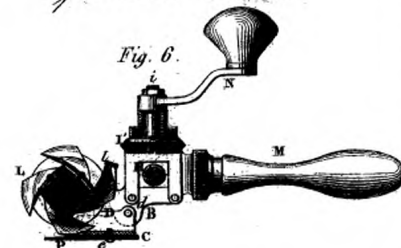
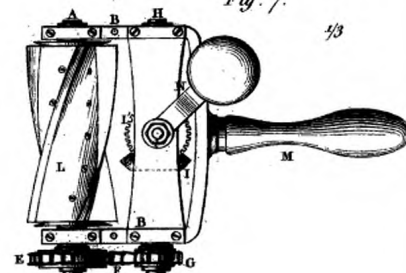


Fig. 7.



Appareil de transbordement de wagons à bâteaux par M. Diney.

Fig. 1.

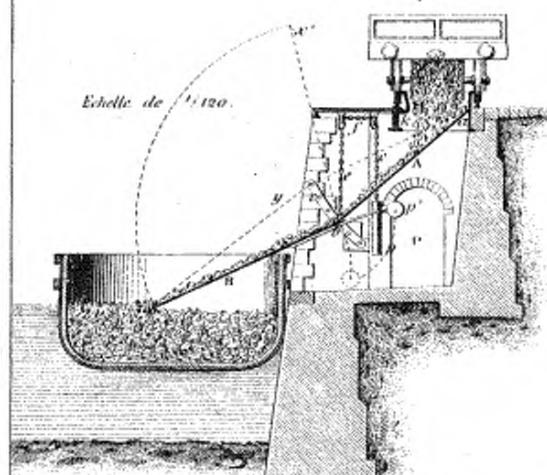


Fig. 2.

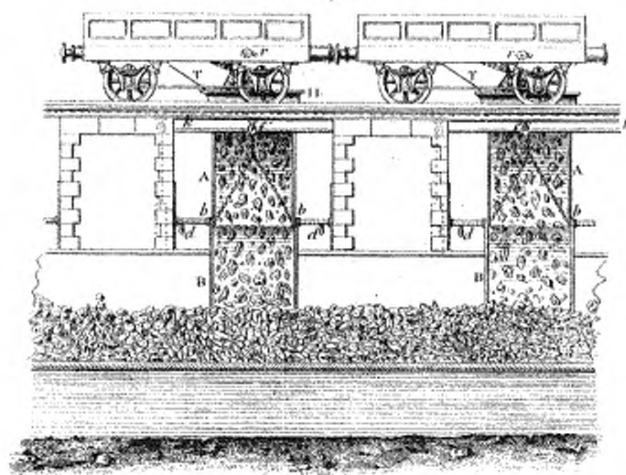
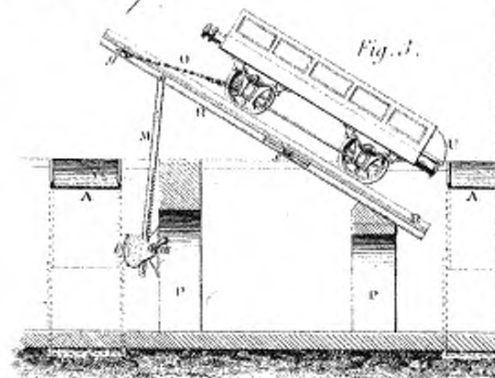


Fig. 3.



Tour à plat par M. Dumasnil.

Fig. 5.

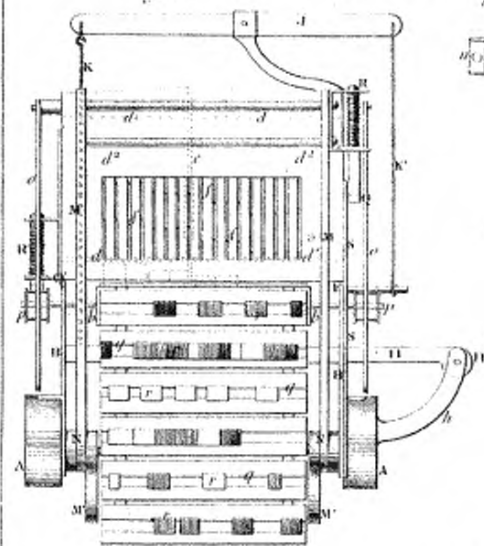


Fig. 6.

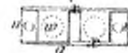


Fig. 4.

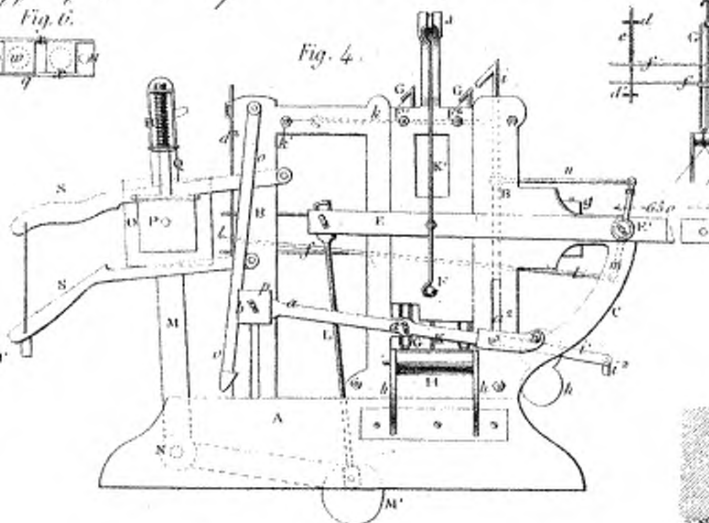


Fig. 8.

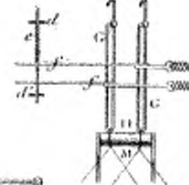
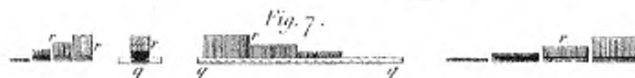
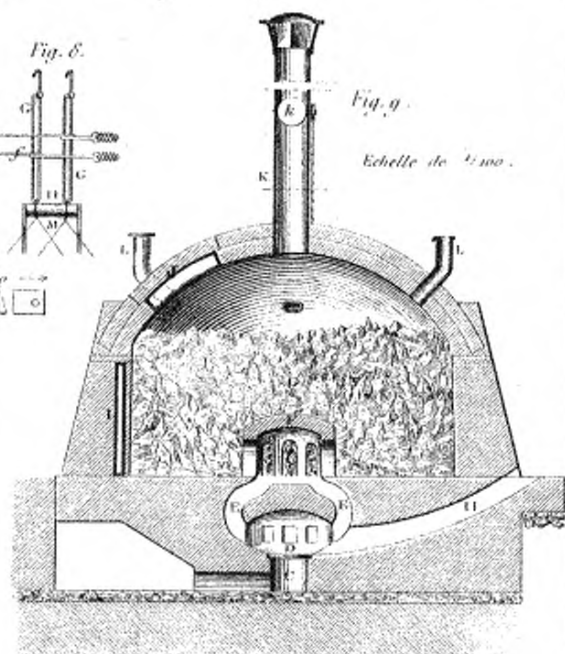


Fig. 9.

Echelle de 1/200.



Machine à cintrer les plaques en métal, par M. M. Daglish et Windus.

Fig. 1.

Echelle de 1/32.

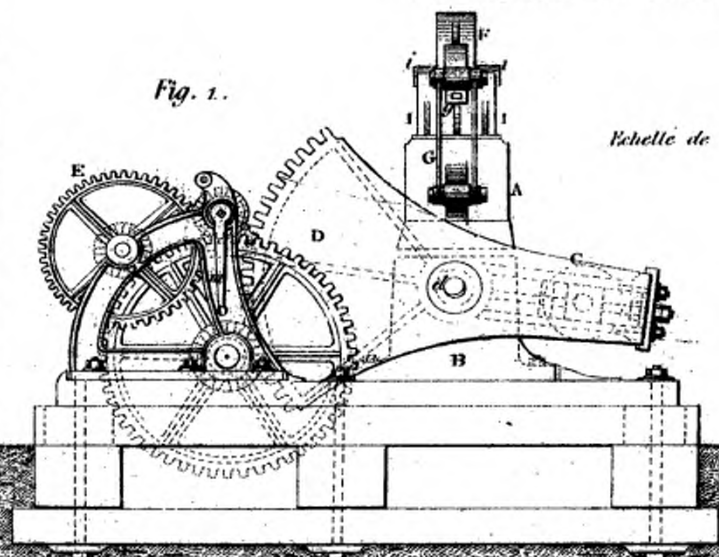


Fig. 2.

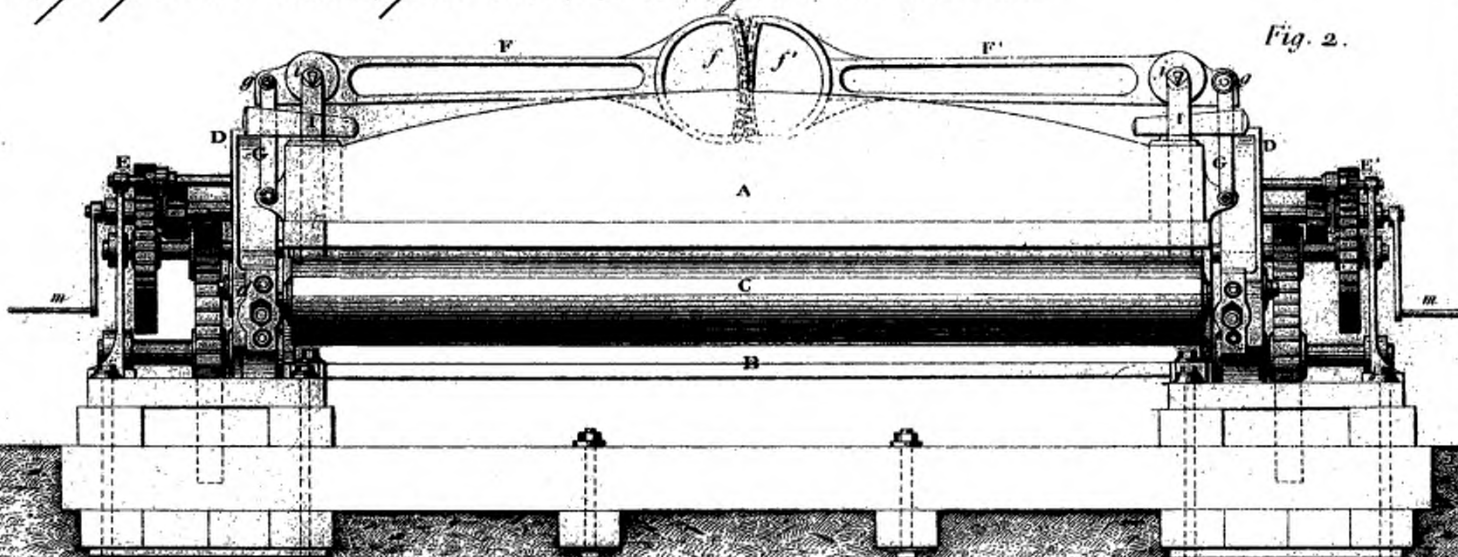


Fig. 3.

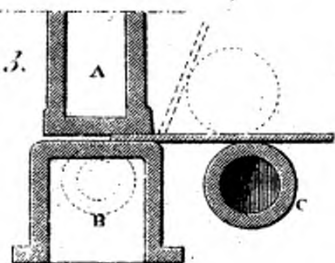
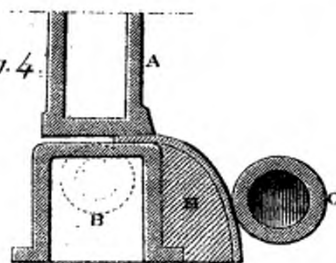
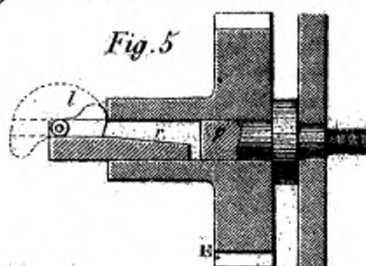


Fig. 4.



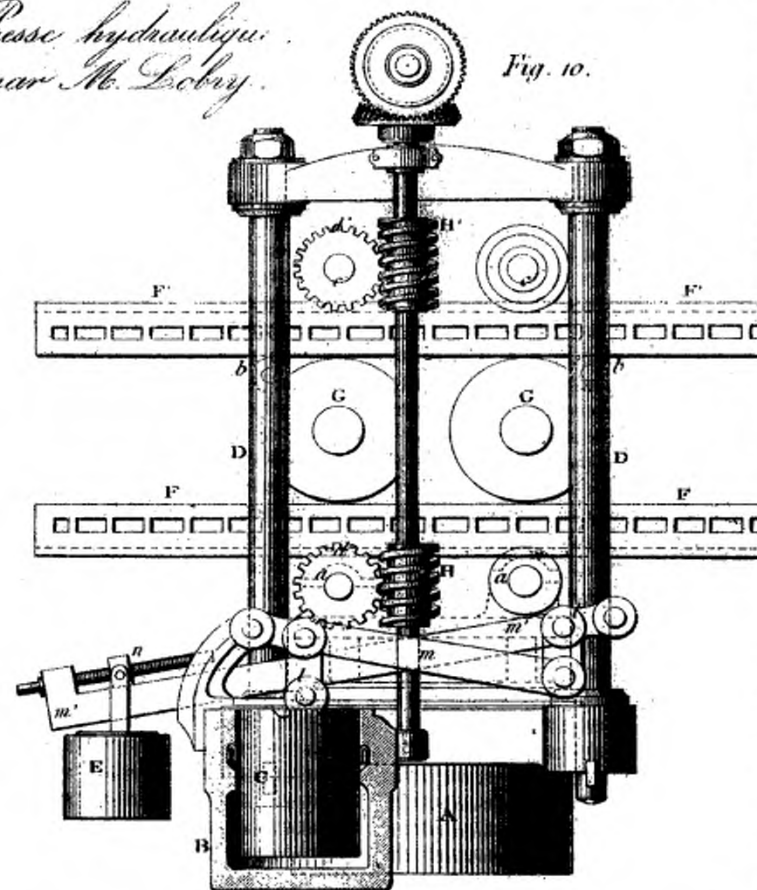
Pissonnier à loquet,
par M. M. Munnier et Provost.

Fig. 5.



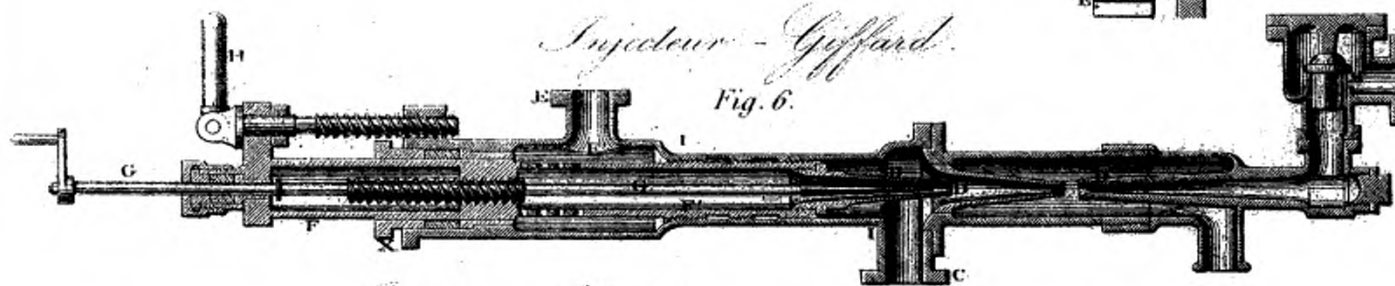
Presse hydraulique,
par M. Lebry.

Fig. 10.



Injecteur - Giffard.

Fig. 6.



Injecteur - Curch.

Fig. 7.

Echelle de 1/10.

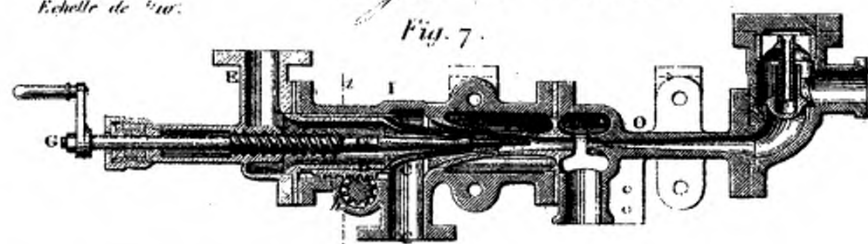


Fig. 8.



Fig. 9.

