

## 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](http://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](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 possible 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	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939">https://cnum.cnam.fr/redir?P939</a>
<b>LISTE DES VOLUMES</b>	
	<a href="#">Vol. 1. 1851</a>
	<a href="#">Vol. 2. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 3. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 4. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 5. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 6. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 7. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 8. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 9. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 10. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 11. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 12. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 13. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 14. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 15. 1858</a>
<b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	<a href="#">Vol. 16. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 17. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 18. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 19. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 20. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 21. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 22. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 23. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 24. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 25. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 26. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 27. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 28. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 29. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 30. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 31. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 32. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 33. 1867</a>

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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
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	<a href="#">Vol. 16. 1858</a>
Adresse	Paris : Armengaud ainé : Armengaud jeune, 1858
Collation	1 vol. ([4]-360 p.) : ill., 25 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	388
Cote	CNAM-BIB P 939 (16)
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	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.16">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.16</a>

LE

# GÉNIE INDUSTRIEL

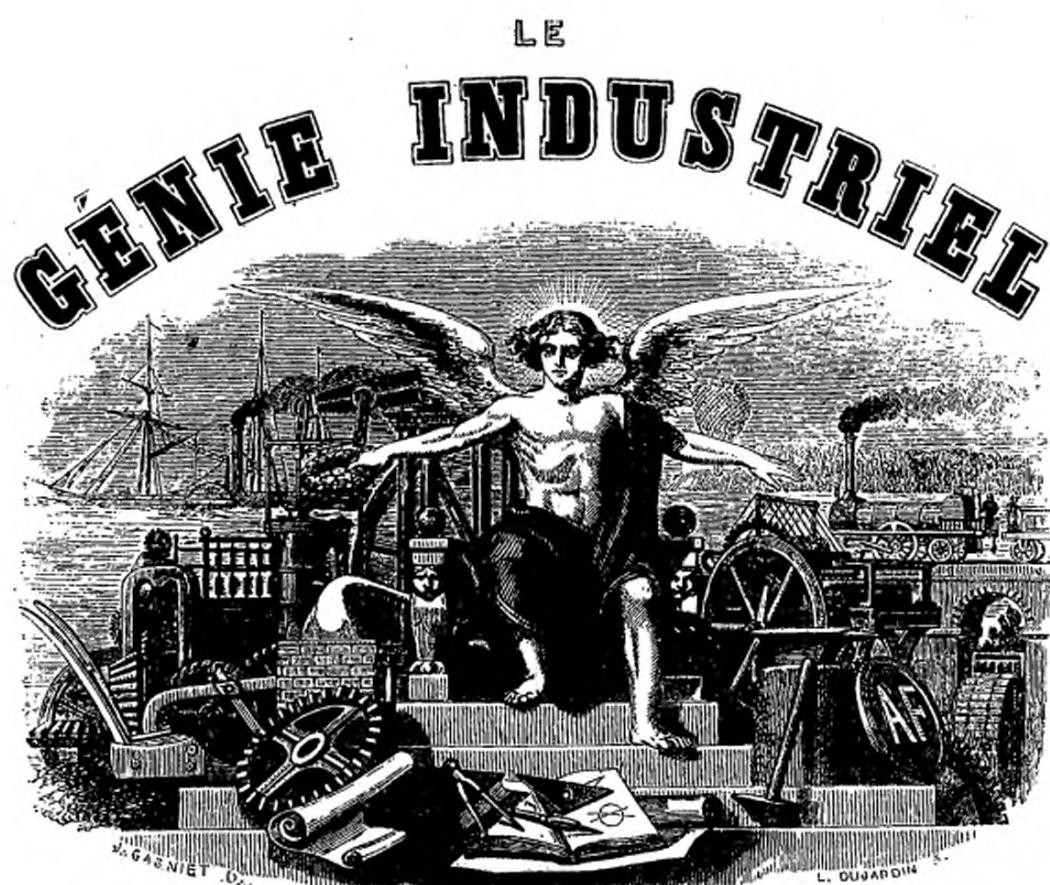
REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

TOME SEIZIÈME

**PARIS — IMPRIMERIE DE J. CLAVER**  
**RUE SAINT-RENZOY, 7**



**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'Etranger

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

**TOME SEIZIÈME**

*A PARIS*

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

1858



## MACHINES-OUTILS

### MACHINE A RABOTER LES MÉTAUX

#### A DOUBLE OUTIL

Par **M. DEVILLEZ**, mécanicien à Paris

Breveté le 2 décembre 1857

(FIG. 1 A 4, PL. 214)

Les appareils à raboter les métaux sont généralement assez compliqués, complication qui tient essentiellement aux diverses fonctions que ces machines sont appelées à remplir, soit comme application au rabotage proprement dit, soit comme étan limeur, alors surtout qu'elles sont disposées pour permettre à l'outil de travailler à l'aller et au retour, de façon à ne pas perdre de temps, et surtout en disposant les burins d'une telle manière qu'ils tracent des sillons de profondeurs distinctes.

Dans la machine de M. Devillez, ces diverses conditions ont été remplies, et les dispositions ont été combinées de manière à réduire la machine aux pièces nécessaires pour les diverses fonctions qu'elle doit remplir, en réduisant surtout son volume aux proportions strictement obligatoires.

Diverses dispositions nouvelles sont appliquées dans la machine à raboter dont il s'agit, tant au chariot qu'au porte-outil.

Les fig. 1, 2, 3 et 4 de la pl. 212 résument la composition de ce nouvel appareil.

La fig. 1 est une vue de face, en élévation de la machine.

La fig. 2 est la vue de bout de la partie de la machine qui supporte le chariot porte-outil, et de ce chariot lui-même.

Les fig. 3 et 4 sont des détails du porte-outil et du chariot.

Les diverses pièces qui composent l'appareil sont assemblées au moyen du double bâti E; elles comprennent, comme dans les appareils de cette nature, le chariot porte-outils A, le support-guide B sur lequel il marche, la vis C disposée horizontalement qui détermine la marche de ce chariot, et les vis D qui en règlent la hauteur. Ces diverses pièces sont agencées ici comme à la manière ordinaire.

La barre F, qui produit les changements de marche à l'aide d'un contre-poids, comme dans les machines en usage, fait, à chacun de ses mouve-

ments, tourner d'une certaine quantité dans un sens ou dans l'autre un arbre vertical G, par le moyen d'un levier à fourchette H, qui embrasse un goujon h de la barre F (voir le plan de détail, fig. 4).

A l'arbre G sont fixés deux autres bras de levier I et J, à chacun des-quel s'attachent, par des articulations i et j, des bielles K et L, qui commandent par d'autres articulations i' et j', des leviers M et N oscillant librement sur le bout de la vis C.

Le levier M porte un rochet m, pouvant agir dans l'un ou l'autre sens, à volonté, sur la denture d'une roue C' fixée sur le bout de la vis. Ce sont les oscillations de ce levier qui déterminent l'avancement lent et progressif du chariot après chaque passe.

L'autre levier N se relie à un petit bras n, fixé sur un arbre O, qui s'étend dans la largeur de la machine, et dont l'effet sera expliqué ci-après.

Le chariot porte, comme on le voit, deux outils o et p, fonctionnant l'un dans un sens, l'autre dans l'autre, et l'un plus profondément que l'autre, pour la seconde passe, qui se fait, comme on comprend, conjointement avec la première.

Quand le porte-outils P (fig. 3) est dans la position représentée au dessin, l'outil o est en prise et l'autre n'agit pas. C'est ce qui a lieu quand la table marche dans un sens. Quand, au contraire, le porte-outils oscillant sur son boulon q s'incline légèrement en s'éloignant, par le bas, du chariot A, et en appuyant contre la clavette S, l'outil o n'agit plus, mais l'autre est en prise. C'est ce qui a lieu quand la table marche dans l'autre sens.

Voici comment le porte-outils prend les positions voulues :

L'arbre O porte un petit bras (non visible au dessin) qui oscille avec lui, mais qui chemine avec le chariot. Ce bras agit sur un levier r, oscillant, par une de ses extrémités, sur un centre fixé au chariot, et se reliant par l'autre à un levier pousseur Q. Celui-ci, en tournant sur son point fixe s, repousse une pièce R attenante au porte-outils P, de sorte que ce dernier est repoussé jusqu'en contre la clavette S, et que l'outil p se trouve en prise, tandis que l'autre est sans effet, la table de la machine marchant d'arrière en avant.

Quand la table change de nouveau le sens de sa marche, l'arbre G, et par conséquent l'arbre O et le levier Q oscillent dans le sens opposé au mouvement précédent, et un ressort T, agissant sur un goujon t, ramène le porte-outils dans la position figurée au dessin.

On pourrait avoir deux porte-outils indépendants l'un de l'autre, au lieu d'un seul.

Le 6<sup>e</sup> no du II<sup>e</sup> volume de la *Publication Industrielle* a montré aussi un système à deux outils qui est en usage chez MM. Fauconnier et Durand.

## CONSIDÉRATIONS SUR LE PROJET DES LIGNES TRANSATLANTIQUES

Par M. C.-M. NILLUS, ingénieur constructeur au Havre

Nous pensons qu'on accueillera avec plaisir les sérieuses observations qui suivent sur l'opportunité de la question des transports transatlantiques qui vient prendre aujourd'hui le rang que lui assigne son importance.

Ces réflexions, dont nous ne donnons qu'un aperçu, émanent d'un constructeur éminemment compétent en semblable matière, alors surtout qu'il s'agit de l'appréciation des grands paquebots qui doivent être mis en ligne avec ceux exécutés en Angleterre et en Amérique et qui ont déjà fait leurs preuves dans ces grandes traversées.

Ainsi que le dit M. Nillus, la question de savoir si la France aura ses paquebots transatlantiques est résolue; une volonté supérieure s'est prononcée aux applaudissements universels. La question de l'honneur national et des intérêts commerciaux impose le devoir de se rendre compte si toutes les mesures ont été prises pour éviter un échec dans une entreprise d'une si haute importance. Ce sont ces divers motifs qui ont guidé l'habile ingénieur dont nous parlons, dans les diverses observations critiques, au point de vue de la science, de la vaste entreprise dont il s'agit; observations basées sur une expérience de vingt années de travaux mécaniques, et rendues d'ailleurs avec une modestie qui en rehausse le mérite.

L'auteur s'arrête tout d'abord sur le peu de puissance exigée des moteurs par le cahier des charges, et cela malgré la vitesse imposée qui lui paraît très-réduite (comparativement à celles des lignes déjà établies); il pense qu'elle sera encore inférieure au résultat qu'on semble en attendre.

Il n'admet pas la possibilité que, pour les lignes de New-York, la vitesse de 11 nœuds 6/10 puisse être atteinte par des navires de 750 chevaux de puissance.

À l'appui de son expérience acquise, il cite les navires *l'Asia* et *l'Africa*, de la ligne Cunard; qui réalisent à peine 11 nœuds avec des appareils de 814 chevaux de puissance, et un personnel de mécaniciens et de chauffeurs de choix. *Le Baltic* et *le Pacific*, de la Compagnie américaine Collins, donnent avec peine 11 nœuds 3/10, sous une force effective de 2300 chevaux.

La théorie permet de déterminer la vitesse d'un bâtiment dont la section immergée et la puissance effective sont connues; mais elle tient peu compte des difficultés qui peuvent surgir dans un voyage de 10 jours sur l'Océan, soit par l'état de la mer, soit par la surcharge ou l'allégement du navire, soit enfin par toute autre cause naturelle qui ne peut être appréciée que par la pratique.

Les expériences provisoires, faites généralement en circonstances favorables, donnent toujours de bons résultats ; ainsi, en 1840, le *Christophe-Colomb* et autres bâtiments de 450 chevaux ont accusé une vitesse de 11 nœuds au moins, et l'on a vu qu'un trajet du Havre à New-York l'a réduite à 8 nœuds.

Les résultats obtenus par les bâtiments américains viennent corroborer ce fait, et donnent cette conviction que pour atteindre une moyenne de 11 nœuds 6/10, il faut réaliser 13 1/2 à 14 nœuds dans les expériences, c'est-à-dire allouer 2 nœuds au moins pour obstacles imprévus.

Nous sommes loin des premiers jours des subventions postales accordées par le gouvernement anglais, où on considérait 9 milles à l'heure comme un résultat très-satisfaisant. Les divers perfectionnements apportés aux machines permirent bientôt d'exiger 11 milles, puis 12 milles à l'heure pour la ligne d'Australie par l'Égypte. Enfin, la ligne d'*Holyhead* à Dublin vient d'être adjugée avec obligation d'une marche de 20 milles à l'heure, et pour atteindre ce but, malgré la petite distance à franchir (64 milles), on est dans l'obligation de construire des navires de 2000 tonneaux.

Dans l'époque où nous vivons, si le temps est indifférent au riche indolent, il n'en est pas de même pour l'homme d'affaires. Pour ce dernier, *time is money*, comme on dit aux États-Unis, et ce temps n'est limité que par l'argent qu'il peut coûter ; la rapidité de la course doit donc toujours avoir la priorité, sans qu'il soit toujours tenu un juste compte des circonstances hors ligne qui peuvent se présenter. Ainsi, les résultats obtenus par le *Persia*, par la *Plata* et l'*Atrato*, à leur apparition, ont été regardés par le public comme des succès que tout navire futur doit au moins égaler, sinon surpasser ; et dans les nouvelles subventions il fut stipulé que l'on ne devait rien tolérer de moins.

Cette recommandation devenait inutile alors qu'une ligne postale anglaise ou américaine se trouvait en concurrence avec les navires étrangers. L'amour-propre national et les intérêts de la Compagnie subventionnée lui font aussitôt créer un nouveau matériel propre à lui assurer une supériorité toute spéciale. En voici un exemple frappant.

La ligne Cunard commença ses opérations avec les navires *le Cambria* et *l'Hibernia*, de 500 chevaux. Elle mit ensuite sur les chantiers, des navires de 690, comme *l'Europa*. La progression allant toujours croissant, *l'Africa* et *l'America*, de 814 chevaux, furent livrés au public. Ce fut vers cette époque que se constitua la Compagnie Collins à New-York avec l'intention formelle de surpasser en vitesse les derniers paquebots anglais. La chose était difficile ; cependant elle fut réalisée avec beaucoup de peine et beaucoup d'argent.

Ces sacrifices ne furent pas infructueux, et pendant les onze premiers mois de 1852, les steamers de la ligne Collins eurent sur ceux de la ligne Cunard un avantage de 5 heures 51 minutes en allant à Liverpool, et de

1 journée 6 heures 18 minutes pour se rendre à New-York, et il ressortit que le nombre des passagers de la première ligne s'éleva à 4306, tandis que la deuxième ligne n'en transporta que 2951.

Cette différence de 1355 passagers en faveur de la célérité de la ligne Collins parle assez haut, malgré les préjugés qui s'attachent toujours à une nouvelle entreprise, luttant avec une compagnie fondée depuis longtemps, ayant un personnel expérimenté et n'ayant jamais subi d'échec dans ses traversées. Il résulte de la consultation du livre de loch de *l'Artic*, que sa vitesse à cette époque était de 11 noeuds 3/10 en moyenne.

Ces divers résultats émurent la compagnie anglaise, qui ordonna la construction de *l'Arabia*, de 910 chevaux, puis, peu de temps après, celle du *Persia* de 1000 chevaux.

Enfin, pour ne pas se laisser distancer et couvrir la perte de *l'Artic*, la Compagnie américaine fit exécuter *l'Adriatic*, le plus grand navire transatlantique exécuté jusqu'à ce jour pour le service de New-York en Europe.

Les autres grandes compagnies subventionnées par le gouvernement anglais entraient dans la même voie, et les premiers navires de la Compagnie West-Indies, qui dessert nos colonies de la Martinique et de la Guadeloupe, de la force de 450 chevaux, furent assez rapidement remplacés par des navires de 800 et 910 chevaux.

Il est évident qu'en organisant un service transatlantique quelconque en France, il serait imprudent, sinon ruineux de ne pas entrer dans la voie que l'expérience a suggérée aux nations qui ont établi à grands frais des lignes semblables à celles qui nous occupent en ce moment. Non-seulement il s'agit de plusieurs millions d'une propriété nationale à conserver, mais encore la gloire du pavillon français est mise en jeu dans une opération de cette nature. Toutes les nations, le commerce du globe, auront les yeux fixés sur nous ; un échec ferait croire à une faiblesse de moyens, et cette opinion ne peut être que désavantageuse aux intérêts et à l'honneur d'un grand peuple.

Il est incontestable que, pour obtenir les succès désirés, et marcher de pair avec nos voisins, il faut faire aussi bien, s'éclairer de leur expérience et se rendre compte des éléments constitutifs des navires qui par leur marche et l'élégance de leur construction semblent pour ainsi dire se poser comme modèles.

Ces navires sont : le *Persia*, le *Vanderbilt*, et *l'Adriatic*; le premier, construit par M. Robert Napier, sur les plans et devis de M. James Robert Napier, fut lancé à l'eau vers le milieu de 1855.

Le deuxième, le *Vanderbilt*, construit sur les chantiers de M. Simonson à New-York, a été lancé le 27 décembre 1855.

Enfin, le troisième, *l'Adriatic*, le nouveau steamer de la Compagnie Collins a été construit par MM. James et George Sters sur les plans de ce dernier.

Les principales dimensions des coques de ces navires et les parties essentielles de leurs machines ont été résumées dans le tableau suivant :

LE GÉNIE INDUSTRIEL.

TABLEAU

DES PRINCIPALES DIMENSIONS ET DES PIÈCES ESSENTIELLES DES NAVIRES TRANSATLANTIQUES LE PERSIA, LE VANDERBILT ET L'ADRIATIC.

Les machines de *Persia*, construites par Robert Napier et fils, de Glasgow, sont à balancier.

**Les machines du Vanderbilt, construites par M. Allaire, de New-York, sont à balanciers au-dessus du pont.**

une série de tubes rafraîchis par l'eau condensée au contact de ces tubes.

L'énumération d'autre part et le tableau ci-dessus des grands steamers étrangers fournissent des renseignements suffisants pour éclairer sur la nature de leur construction et faire apprécier avec quels antagonistes nous avons à lutter, et ces documents font également ressortir que la somme à dépenser pour chaque navire ne peut être moindre de 4 millions de francs.

En jetant les yeux sur les autres lignes parcourues nous voyons en Angleterre, parmi les 117 bateaux affectés au service des postes, la Compagnie déjà citée de West-Indies, dont les navires de 2000 et 3000 tonneaux sont munis de machines de 800 à 900 chevaux.

On ne saurait trop le répéter, il n'y a d'autre moyen de réussite dans cette importante question que l'adoption d'un matériel aussi puissant que celui des compagnies étrangères avec lesquelles nous allons entrer en lice, et il nous semble qu'il faut, pour les traversées sur New-York, des navires de 110 à 120 mètres de longueur, de 13 à 14 mètres de ban, munis de machines de 1000 chevaux de force nominale, pouvant développer 3000 chevaux de force effective (type du *Persia*). — Pour les Antilles, des navires de 90 à 100 mètres, 12 à 13 mètres de ban, 800 à 900 chevaux de force nominale (type de la *Plata* et de l'*Atrato*). — Pour le Brésil, des navires de 80 à 90 mètres, 11 mètres de ban et 500 à 600 chevaux de force nominale.

Avec ces bâtiments, la vitesse moyenne sur New-York pourra atteindre celle du *Persia*, environ 13 noeuds à l'heure.

Sur la ligne des Antilles, la vitesse moyenne sera de 12 noeuds environ, comme celle de la *Plata* ou de l'*Atrato*.

Enfin, les bâtiments sur le Brésil pourront avoir une vitesse moyenne de 10 noeuds.

Ces bâtiments doivent être à roues, les bâtiments intermédiaires seuls étant à hélice.

Il est une autre question non moins importante que celle qui peut déterminer la puissance du matériel, c'est la confection des navires. Seront-ils en fer ou en bois? seront-ils construits en France, ainsi que S. M. l'Empeur en a exprimé le désir?

S'ils sont en bois, nous devons tributaires de l'Amérique pour une grande partie des matériaux, dont le fret doublera la valeur; les navires auront aussi moins de durée.

S'ils sont en fer, et ce serait sans nul doute préférable, l'Angleterre devra nous pourvoir des tôles, cornières, fers essentiels, à moins qu'on ne monte en France les établissements nécessaires à la fabrication des fers spéciaux.

Cette grande œuvre confiée aux établissements français sera difficile, par les causes ci-dessus énoncées; mais elle est loin d'être impossible. Pour construire en France ce matériel considérable, il importe d'avoir des emplacements convenables au bord de la mer, et de monter près

des chantiers, des forges propres au laminage des fers, des tôles, etc.; puis, pour approvisionner ces établissements, que le gouvernement apporte quelques modifications, sans grande importance, au tarif des douanes, en permettant l'entrée en franchise, des matières premières applicables aux constructions navales, tels que massiaux, ferrailles, fontes brutes et mazées, houilles, etc., permission qui, circonscrite aux constructions navales, ne nuirait en aucune façon aux forges nationales.

Si la construction de ces navires était confiée à l'étranger, on se demande comment l'on devrait procéder aux réparations, et l'exemple de la Compagnie Franco-Américaine doit nous tenir en garde contre une telle mesure, si contraire à nos intérêts et à l'honneur du pays.

Ce serait pour la France une nouvelle branche d'industrie qui occuperait de nombreux ouvriers, et qui encouragerait nos armateurs à confier la construction de leurs navires aux ateliers nationaux.

Quant à la construction des machines, quoique d'une grande importance, l'exécution en est moins difficile, et nos établissements ont fait leurs preuves en ce genre. Les compagnies du Creuzot, de La Ciotat, de Marseille, MM. Mazeline et C<sup>e</sup>, comme M. Nillus, du Havre, offrent toutes les garanties voulues pour l'exécution des machines les plus puissantes. La construction des navires trouverait d'intelligents interprètes dans MM. Normand, du Havre, la Compagnie des forges et chantiers de la Seine, ainsi que chez beaucoup d'autres constructeurs dont les noms nous échappent. On sait que les ateliers de M. Nillus sont assez vastes et assez grandement outillés pour pouvoir entreprendre à la fois la construction des navires et de leurs machines, quelle que soit leur puissance.

Les considérations générales et particulières qui précèdent ont conduit M. Nillus au résumé suivant :

Établir des paquebots transatlantiques dont le service serait inférieur à celui des steamers qui, sous pavillons étrangers, exploitent déjà les mêmes lignes, serait une faute qui compromettrait à la fois l'honneur du pays et les intérêts de son commerce.

Il importe donc de faire aussi bien, si ce n'est mieux que la concurrence étrangère, en construisant des vapeurs en fer de grande capacité et des moteurs puissants.

S'adresser hors de France pour cet objet n'est pas seulement avouer honteusement une incapacité qui n'existe réellement pas; mais c'est aussi se mettre hors d'état d'entretenir les services en activité; car si nos ateliers n'étaient pas installés en vue de ces grandes constructions, à plus forte raison ne le seraient-ils pas pour les réparations.

Il y a donc nécessité de mettre l'industrie française en position de satisfaire à ces besoins de création et d'entretien.

## CUBILOT A CREUSET MOBILE

Par **M. BOCCARD**, à Châtillon-sur-Seine

Breveté le 13 octobre 1856

(FIG. 5, PL. 214)

En examinant les fonderies en général, on remarque que dans les cubilots destinés à la seconde fusion de la fonte de fer, le creuset fait habituellement corps avec la cuve. Par cette disposition, quand, à la suite d'un embarras dans la cuve, son refroidissement s'était manifesté dans le creuset, il fallait pour le vider démolir ses parois; c'est à cet inconvénient que l'auteur a remédié en rendant le creuset mobile, ainsi qu'on peut le voir par la fig. 5 de la planche 214. Cette figure est une coupe verticale du fourneau.

Il est formé d'une caisse en fonte A, portée par un chariot a, roulant sur des rails b, et garnie à l'intérieur de briques réfractaires. Ces caisses sont de plusieurs dimensions, et leur fond peut être surélevé plus ou moins au-dessus du niveau des rails, suivant la quantité de fonte qu'elles doivent contenir.

Par cette disposition, le nettoyage du creuset s'opère dans tous les cas sans difficulté. En marche, l'écoulement des laitiers se fait par une ouverture supérieure analogue à celle des hauts-fourneaux. Une fois l'opération terminée, on tire le creuset à l'extérieur et on le nettoie très-facilement d'une manière complète. En cas d'embarras, on peut établir une grille à l'aide de barreaux passant dans des regards ménagés sur les parois latérales, retirer le creuset au dehors et enlever directement la fonte. En substituant un second creuset au premier, le travail ne subit pas ainsi d'interruption.

Ce cubilot présente cette particularité, c'est que l'admission de l'air ne se fait pas par une ou plusieurs tuyères, mais sur tout le pourtour du creuset. La cuve est supportée par les parois d'une caisse B, reposant sur le sol, et dans l'intérieur de laquelle est placée une seconde caisse C, contenant le chariot et le creuset. Entre les parois de ces caisses se fait l'écoulement du vent, qui arrive par la partie inférieure et s'échappe sur tout le pourtour, soit horizontalement, soit avec une inclinaison déterminée. La couche d'air chaud qui environne le creuset rend presque nul le refroidissement par contact. Des regards latéraux permettent d'examiner l'intérieur du creuset pendant le travail.

Les avantages de cette disposition sont les suivants, qui sont déjà con-

statés par une expérience suffisante : comme on n'est pas obligé de relever les foyers, le point de fusion reste à une hauteur constante pendant toute la durée de l'opération, et il occupe à très-peu près la section entière du cubilot. Par suite de cette répartition plus uniforme du vent, la fonte subit une altération bien moins considérable.

La durée de la fusion est aussi moindre : avec un cubilot de 40 centimètres carrés de section moyenne, on fond facilement de 1500 à 2000 kilogrammes à l'heure.

La rapidité et l'uniformité dans la fusion permettent d'avoir, pour une même dimension de cuve, un creuset d'une capacité beaucoup plus grande, et cette disposition permet de lui faire dépasser les parois intérieures du cubilot. De plus, le creuset ne contenant jamais que la hauteur suffisante de laitier, sa capacité effective se trouve encore augmenter.

Ces causes réunies procurent une économie considérable dans le poids du combustible, et on a facilement constaté que dans toutes les expériences faites, le poids n'a jamais dépassé 12 p. 0/0 de celui de la fonte employée, y compris la mise en feu.

Enfin, relativement à la coulée, on peut éviter le transvasement de la fonte dans les grosses poches, et transporter, sans qu'il y ait perte notable de charbon, le creuset près de la pièce à couler.



## FIXATION DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

SUR ÉMAIL

Par MM. BRUDER, à Neuchâtel (Suisse)

L'art de la photographie vient de s'enrichir d'une nouvelle découverte dont de nombreuses industries pourront profiter avec grands avantages, entre autres l'horlogerie et la bijouterie.

Après beaucoup de recherches et d'essais infructueux, les inventeurs ont trouvé des procédés pour fixer, d'une manière inaltérable, les épreuves photographiques sur l'émail blanc, les y incorporer au moyen de la vitrification, et les recouvrir d'un fondant de verre également vitrifié et adhérent, comme dans les peintures en émail. Ils appliquent aussi le même procédé sur métaux et sur bois.

On pourra donc, à l'avenir, avoir les portraits, paysages, etc., reproduits sur broches, épingle, bagues, montres, etc.; en un mot, cette découverte ne peut manquer d'être appelée à jouer un grand rôle dans l'industrie.

## CONSERVATION DES BOIS

### PROCÉDÉS DU DR. BOUCHERIE

Dans le 1<sup>er</sup> volume de ce Recueil, nous avons parlé des procédés de conservation du bois du docteur Boucherie, et spécialement dans notre XII<sup>e</sup> volume nous mentionnons les considérants qui ont conduit le gouvernement à prolonger la durée du brevet dont il s'agit de cinq années à cause de son utilité publique essentiellement reconnue.

La mise en œuvre de procédés analogues à ceux du docteur Boucherie ayant donné lieu aux décisions judiciaires qui suivent et qui tranchent certaines questions très importantes sur la valeur des brevets et l'interprétation des lois qui les régissent, nous pensons, dans l'intérêt des brevetés, devoir les reproduire.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

### COUR DE CASSATION (chambre criminelle).

Présidence de M. VAÏSSÉ.

*Audience du 28 janvier 1858.*

CONSERVATION DES BOIS. — PROROGATION DE BREVET. — PROCÉDÉ BOUCHERIE.

#### Les cessionnaires Boucherie contre Peyronnet.

« Lorsqu'un brevet étranger, antérieur au brevet français pris pour le même objet, n'a pas reçu de publicité en France avant la date de ce dernier, il ne peut constituer une autorité opposable au brevet français. »

« En conséquence, nul ne peut, en France, tant que dure le brevet français, et même après l'expiration du brevet étranger, se servir du procédé breveté. »

« Est légale la prorogation d'un brevet qui n'a été promulguée qu'après l'expiration dudit brevet, si d'ailleurs elle a été votée avant son expiration. »

Le brevet délivré le 40 juin 1844 au docteur Boucherie, pour son procédé de conservation des bois, a été prorogé jusqu'au 40 juin 1864 par une loi votée le 9 juin 1856, déclarée constitutionnelle par le sénat le 43, et promulguée le 18 du même mois.

Un procès-verbal de saisie a été dressé le 7 février 1857 contre M. Peyronnet, qui a été condamné comme contrefacteur par un jugement du tribunal correctionnel de Bordeaux du 8 avril suivant.

Ce jugement a été confirmé le 11 juin par un arrêt conçu en ces termes :

« Attendu que Peyronnet n'a pas cherché à contester qu'il opérât l'injection des bois en employant la pression hydrostatique, procédé pour lequel Boucherie a pris, le 10 juin 1844, le brevet prorogé par la loi spéciale de 1856; que sa défense consiste à prétendre qu'il n'a fait que se conformer à la patente délivrée à Betheel, en Angleterre, et aux indications contenues dans le brevet obtenu par Boucherie le 23 mars 1838, brevet depuis longtemps expiré, et dans les deux additions faites à ce brevet le 29 septembre de la même année et le 29 juin 1840, additions qui ne conserveraient plus elles-mêmes aujourd'hui aucun effet;

« Attendu que le système d'infiltation que comprendrait la patente de Betheel, n'aurait été décrit que dans le numéro de décembre 1844 du recueil publié à Londres sous le titre de *Répertoire des brevets d'invention*, et que cette patente n'aurait encore reçu aucune publicité en France le 10 juin de la même année, date du dernier brevet accordé à Boucherie; qu'en admettant qu'elle s'appliquât au même procédé, elle n'aurait donc pu l'avoir fait tomber dans le domaine public avant l'obtention de ce brevet, qui l'avait dès lors rendu la propriété de Boucherie;

« Attendu qu'en découvrant le procédé qui fait l'objet du brevet de 1838, Boucherie n'a indiqué, comme moyen d'infiltation des bois, que la force aspiratoire produite dans les végétaux par la circulation et le mouvement ascensionnel de la sève; que l'opération consiste à immerger l'extrémité inférieure d'arbres placés verticalement et encore couverts, en totalité ou en partie, de leur feuillage, dans des récipients contenant la liqueur destinée à être aspirée; que dans la première addition il se borne à expliquer que la force aspiratrice de la sève continue à exister encore pendant un certain temps après l'abattage, et que la préparation peut avoir lieu lors même que les branches ont été enlevées et que les arbres ont été dépouillés de leurs feuilles, et exprime ensuite la pensée qu'il ne serait pas impossible que la capillarité jouât un rôle important dans cette pénétration; qu'il ajoute seulement qu'elle s'effectuait dans toutes les positions, de sorte qu'on pouvait imprégner les arbres couchés en serrant autour de leur base, préalablement entaillée dans son pourtour, un manchon qui se continuerait avec un réservoir; que dans la seconde addition, Boucherie ne s'occupe que de la possibilité de pénétrer un arbre vivant et encore attaché au sol par ses racines, dans lesquelles la liqueur ne s'infiltre pas moins que dans la partie supérieure, et que s'il indique que le récipient qui la contient peut être fixé à l'arbre à une certaine hauteur et au-dessus de l'ouverture par laquelle l'infiltation a lieu, ce récipient n'y est cependant appliqué que dans le but de faciliter l'aspiration; qu'il est à remarquer qu'à la suite de la première addition, Boucherie croyant nécessaire, pour éviter les surprises, de modifier le titre de son brevet, établit ce titre de la manière suivante : « Pénétration intra-vasculaire des bois « par diverses substances, obtenue par la mise en jeu d'une force naturelle qui existe « dans tous les végétaux à l'état vert, et dont l'action est d'autant plus puissante « qu'on en fait usage à époque plus rapprochée de l'abattage et qu'on leur laisse un « plus grand nombre de feuilles; » qu'ainsi le brevet et les additions ne s'appliquent uniquement qu'à l'emploi de cette force naturelle; que ce n'est que plus tard, qu'à la suite d'études et d'expériences nouvelles, Boucherie est arrivé à constater qu'on pouvait mettre en usage la force étrangère de la pression hydrostatique, et obtenir par ce moyen non-seulement l'infiltation, mais encore le déplacement et l'expulsion de la sève, opération qui consiste, soit à adapter aux billes de bois maintenues verticalement un sac en toile imperméable faisant fonction de réservoir, et en y versant la liqueur destinée à les pénétrer, soit en la plaçant dans un réservoir supérieur

communiquant par un tube au manchon dont l'extrémité de ces billes est entourée;

« Attendu que Peyronnet soutient vainement que l'explication de la pression hydrostatique se trouve au moins implicitement contenue dans la première addition du brevet de 1838; que ce mode d'infiltration est le plus facile et le plus commode; qu'il permet d'opérer avec plus de rapidité et de préparer à la fois des quantités de bois considérables, en sorte que c'est le seul qui présente une véritable valeur industrielle; qu'il est donc évident que si Boucherie l'eût déjà connu en 1838, et que si l'invention qu'il faisait alors breveter l'eût renfermé, il n'aurait pas manqué de le décrire nettement comme il l'a fait en 1841, et n'aurait pas attendu jusque-là pour jouir de l'honneur de l'avoir découvert, et pour s'en assurer la propriété aussi long-temps que les lois pouvaient le lui permettre;

« Attendu, d'ailleurs, qu'en pareille matière tout doit être explicite, et qu'on ne peut admettre de simples inductions; que l'inventeur n'obtenant la propriété de ce qui doit appartenir à tous à l'expiration de son brevet, le domaine public ne peut profiter de ce qu'il n'a pas clairement décrit et préalablement possédé; qu'on arriverait autrement à cette conséquence aussi contraire à l'équité qu'à la raison, que Boucherie aurait, en 1838, cédé pour l'avenir, au public, une découverte qu'il n'avait pas faite, et dont il ne jouissait pas et ne pouyait jouir;

« Attendu que Peyronnet soutient encore vainement que les appareils employés par lui sont indiqués dans la même addition, puisqu'ils consistent en un réservoir et un manchon de toile imperméable, se continuant avec ce réservoir; qu'il dispose ses appareils différemment et leur fait jouer un autre rôle; qu'au lieu de placer le réservoir au même niveau de la base des arbres en préparation, il l'établit à plusieurs mètres au-dessus, changement qui a pour effet de substituer à la force vitale, qui attire naturellement le liquide dans leurs tubes vasculaires, la force étrangère et extérieure résultant de la pression du liquide à injecter; que c'est donc avec raison que les premiers juges ont décidé que Peyronnet avait empiété sur les droits attribués à Boucherie par le brevet du 10 juin 1841, et l'ont déclaré coupable du délit de contrefaçon; attendu que les éléments de décision que présente l'instruction rendent une expertise sans objet, et que c'est une mesure qu'il est inutile d'ordonner. — Par ces motifs, la Cour confirme le jugement frappé d'appel. »

M. Peyronnet s'est pourvu contre cet arrêt.

M. le conseiller Victor Foucher a présenté le rapport. M<sup>e</sup> Devaux, avocat, a soutenu le pourvoi et invoqué deux moyens principaux. Il a soutenu d'abord que le brevet pris par le docteur Boucherie n'était, par le fait même des dates, qu'un brevet d'importation de la patente délivrée en Angleterre à Betheel en 1838, et que sa durée n'avait pas pu survivre à celle de sa patente, aux termes de l'art. 9 de la loi du 7 janvier.

Il a prétendu ensuite que la promulgation de la loi ayant eu lieu après le 10 juin 1856, date de l'expiration du brevet, d'après les lois de 1794 et de 1844, cette loi n'avait pas empêché l'invention du docteur Boucherie de tomber dans le domaine public.

M<sup>e</sup>s Paul Fabre et Gronalle, avocats des cessionnaires Boucherie, ont combattu les moyens de cassation invoqués.

La Cour, conformément aux conclusions de M. l'avocat-général Guyho, a rendu l'arrêt suivant :

« Sur le premier moyen ;

« Attendu que, soit en première instance, soit en appel, Peyronnet n'a pris aucunes conclusions tendant à faire considérer le brevet pris par Boucherie le 10 juin 1841 comme brevet d'importation d'une patente obtenue en Angleterre par Betheel ;

« Attendu que les conclusions prises par le demandeur, devant la Cour d'appel, ne tendaient à faire considérer Boucherie que comme plagiaire du procédé de Betheel, et que c'est en réponse à ces conclusions que l'arrêt attaqué déclare que Boucherie ne pouvait être l'imitateur de ces procédés, puisque le brevet dudit Boucherie était antérieur à la publication officielle en Angleterre de la patente de Betheel, cette publication n'ayant eu lieu qu'en décembre 1841 ;

« Attendu qu'il résulte de ces constatations de l'arrêt que la patente de Betheel n'ayant pas été divulguée en France antérieurement au brevet de Boucherie, ce brevet ne pouvait être et n'a jamais été considéré que comme un brevet d'invention ;

« Attendu, dès lors, que le moyen est nouveau et ne peut être présenté pour la première fois en cassation ;

« Sur le deuxième moyen :

« Attendu que la loi qui proroge le brevet Boucherie, dont la jouissance expirait le 14 juin 1856, a été votée le 9 dudit mois de juin par le corps législatif, que le sénat, auquel elle a été soumise, conformément à l'art. 23 de la Constitution de 1852, a reconnu que cette loi était constitutionnelle et qu'elle était rendue dans les limites du pouvoir législatif ;

« Attendu que cette loi a été sanctionnée et promulguée par l'Empereur dans les formes constitutionnelles, et que dès lors le pouvoir judiciaire est tenu d'y obéir ;

« Attendu que cette loi qui proroge la durée du brevet de Boucherie, sous les conditions qu'elle spécifie, jusqu'au 10 juin 1864, a maintenu ledit Boucherie dans la jouissance de ce brevet jusqu'à cette date, d'où il suit que l'invention qui en est l'objet n'a pu tomber dans le domaine public ;

« Attendu, en fait, que le délit de contrefaçon reproché à Peyronnet a été constaté postérieurement à la promulgation de la loi, et que, dès lors, elle n'a cessé d'avoir à son égard toute sa force obligatoire ;

« Rejette..., etc. »

Nous nous proposons de publier prochainement les dessins et la description des machines de la fabrique établie depuis quelques années près de Paris; il nous a paru que cet article serait vu avec quelque intérêt par plusieurs de nos lecteurs.

## INSTRUMENTS ET APPAREILS DE PRÉCISION

### DYNAMOMÈTRES DE TRACTION ET DE ROTATION

Par **M. CLAIR**, ingénieur-mécanicien à Paris

(FIG. 6 à 15, PL. 214)

Dans les moteurs en général, soit animés, soit mis par l'eau ou la vapeur, il est souvent indispensable de se rendre un compte exact des efforts relatifs à la traction, selon que l'on veut mesurer le travail relatif au mouvement de translation, comme dans les attelages des charrettes, des charrues ou autres instruments d'agriculture, ou qu'il importe de se rendre compte de la mesure du travail avec mouvement rotatif.

M. Clair, ingénieur mécanicien, a présenté à la Société d'encouragement deux appareils applicables à ces deux cas spéciaux; elle en a reconnu le mérite tout particulier en en faisant l'objet d'un rapport favorable.

Les appareils qu'il a exécutés sont représentés dans les fig. 6 à 15 de la pl. 214.

Le premier de ces appareils, que nous désignons pour abréger par le nom de dynamomètre de traction, diffère essentiellement des autres appareils du même genre, par la forme et la situation des ressorts interposés entre la résistance et la tige à laquelle sont appliquées les forces qui produisent le mouvement de translation.

Ce ressort est une bande d'acier d'épaisseur décroissante d'une extrémité à l'autre, pliée en spirale affectant la forme du tire-bouchon, de manière à ce que la ligne médiane affecte la forme hélicoïdale d'une courbe enroulée sur un tronc de cône, les parties minces de la bande se trouvant vers le centre.

La tige de traction passe dans l'axe du ressort ainsi disposé, et est fixée à son extrémité à la spire du plus petit diamètre. Ce ressort occupe un espace assez restreint comparativement au développement de la lame, et peut par conséquent être logé dans une boîte d'un petit volume, dont le couvercle est percé d'une ouverture circulaire donnant passage à la tige de traction. L'aplatissement ou le raccourcissement du ressort donne la mesure de l'effort de traction.

Un crayon fixé à la tige accuse les traces de cette force variable sur une feuille de papier qui se développe en passant sur un cylindre dont le

mouvement de rotation est proportionnel au chemin parcouru par le système entier dans le mouvement de translation.

La même tige peut également porter la roulette d'un totaliseur, la circonference de cette roulette s'appuyant sur la surface d'un disque animé d'une vitesse angulaire proportionnelle au même chemin.

Dans un appareil de ce genre, qui a servi à de nombreuses expériences à la ferme de Grignon, le ressort, consistant en une lame de 0<sup>m</sup>84 de développement et du poids de 92 décagrammes, est renfermé dans une boîte de 0<sup>m</sup>12 de diamètre et de 0<sup>m</sup>10 de hauteur. Il peut mesurer des efforts de traction allant jusqu'à 250 kilogrammes, et fléchit entre ces limites, proportionnellement à très-peu près à l'effort de traction, de 1<sup>mill.</sup>.52 par 10 kilogrammes dans le sens de la tige. L'instrument complet n'occupe qu'un espace de 0,34 de longueur sur 0<sup>m</sup>20 de hauteur.

Dans le dynamomètre de rotation, l'auteur emploie un ressort du même genre que le précédent ; c'est une lame pliée en hélice et logée dans un espace annulaire, ménagé dans le moyeu de la poulie qui sert à transmettre l'action du moteur autour de l'arbre de couche sur lequel est fixée cette poulie, et qui en reçoit le mouvement de rotation. Une des extrémités du ressort est fixée au fond de la cavité du moyeu ; l'autre bout tient au moyeu d'une poulie de même diamètre, folle sur l'arbre de couche, et à la circonference de laquelle agissent ou sont censées agir les forces résistantes.

La torsion du ressort, à laquelle correspond un déplacement angulaire de l'une des poulies par rapport à l'autre, donne la mesure du moment de ces forces résistantes.

L'indication permanente du déplacement angulaire relatif des poulies est tracée sur une bande de papier, qui se développe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre de couche. A cet effet, la poulie folle sur l'arbre est rendue solidaire avec un cylindre creux en fonte d'un diamètre intérieur plus grand que celui de l'arbre et taraudé intérieurement d'un filet d'écrou. Cet écrou embrasse un filet de vis saillant sur la surface extérieure d'un autre cylindre creux enfilé comme un manchon sur l'arbre de couche auquel il est lié par une nervure engagée dans un sillon longitudinal, de façon qu'il tourne nécessairement avec lui en même temps qu'il est mobile dans le sens longitudinal.

Enfin, cette dernière vis est embrassée, à frottement doux, par un collier, qui est arrêté par une coulisse fixe, de manière à ne pas pouvoir être entraîné dans le mouvement de rotation, et à participer seulement au mouvement longitudinal qui est imprimé à la vis, par suite du déplacement angulaire de la poulie folle par rapport à la poulie fixe.

L'avancement du collier dans le sens parallèle à l'axe de l'arbre de couche est proportionnel à ce déplacement angulaire. Un crayon, solidaire avec le collier, laisse sa trace sur une bande de papier qui se déve-

l'oppe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre, mais très-ralentie au moyen d'une combinaison d'en-grenages fort ingénieuse.

Les fig. 6 à 15 résument, comme nous l'avons dit plus haut, les diverses particularités des appareils qui viennent d'être décrits sommairement.

La fig. 8 est une vue par bout de l'appareil propre à mesurer les tractions.

La fig. 9 est une coupe du totalisateur, en supposant les côtés de la boîte enlevés.

La fig. 10 est le plan du totalisateur vu par dessus.

Les fig. 14 et 15 indiquent le plan et l'élévation du ressort dynamométrique.

Ces diverses figures sont relatives à l'appareil de traction.

Le ressort R, qui doit subir la traction, est renfermé dans une boîte A, qui se trouve dissimulée ici par son couvercle C, percé d'une ouverture centrale qui donne passage au corps du crochet de traction b, dont on voit la tête B dans la fig. 8.

Le ressort de traction s'appuie, d'une part, sur une portée du couvercle C de la boîte qui l'enferme. Sa dernière spire, la plus petite, repose, d'autre part, sur une portée de la tige b du crochet, et y est maintenue par un écrou.

Un support S, en forme de console, est fixé au milieu de la tige b; il porte, d'une part, le crayon G, qui doit inscrire les traces de la force mesurée, et, d'autre part, à la partie supérieure, la boîte qui contient le totalisateur T.

Le crayon G, relié au support, est contenu dans un tube, et est enveloppé d'un ressort à boudin qui tend toujours à le faire appuyer sur le papier où il doit laisser les traces.

Le papier sur lequel agit le crayon lui est fourni par un cylindre H; ce cylindre est muni d'une manivelle pour l'enroulement du papier. Le rappel du papier du cylindre H s'opère au moyen du cylindre H', muni, à sa circonférence, de petites pointes; le papier ainsi tiré est conduit sous le crayon pour en recevoir les traces, après quoi il s'enroule sur un cylindre récepteur h.

Un arbre vertical D, fixé par deux collets e au couvercle C de la boîte du ressort, porte une vis sans fin V qui engrène avec une roue dentée calée sur l'arbre du cylindre H, et lui communique le mouvement qu'elle reçoit de l'arbre D, qui lui-même est actionné par la poulie M, sur laquelle passe une courroie tendue qui lui transmet le mouvement de rotation proportionnel à la vitesse de translation du dynamomètre et de l'instrument auquel il est appliqué.

L'arbre D porte, à sa partie supérieure, un plateau P qui peut être mis en communication avec la roulette r du totalisateur disposé à la partie supérieure de l'appareil dont on parlera en dernier lieu, et qui n'est point

absolument indispensable à l'instrument dont il s'agit, puisque la courbe des efforts de traction indiquée sur le papier rassemblé sur le cylindre *h* donne les éléments nécessaires pour calculer la quantité de travail.

Il paraît superflu d'indiquer la marche de ce dynamomètre, la disposition des pièces qui viennent d'être décrites l'expliquant assez explicitement.

Les fig. 6, 7, 11, 12 et 13 sont relatives à l'appareil dynamométrique applicable aux forces rotatives.

La fig. 6 est une vue de face, en élévation du dynamomètre.

La fig. 7 est la coupe, en élévation, faite par un plan passant par l'axe de l'appareil.

Les fig. 11 et 12 sont des détails, à une échelle plus grande du système à mouvement différentiel qui ralentit la marche du cylindre récepteur des traces du crayon, avec une vitesse proportionnelle à celle de la rotation de l'arbre moteur.

Enfin, la fig. 13 est une coupe de tube à ressort qui renferme le porte-crayon.

Les pièces qui composent l'appareil sont assemblées sur deux bâti X reliés par un patin Y.

Elles comprennent l'arbre dynamométrique A, tournant dans des coussinets *a*, surmontés de boîtes à graisse *a'*. Sur cet arbre est calée une poulie B, à laquelle le mouvement est transmis par le moteur au moyen d'une courroie. Le même arbre porte la poulie B', qui doit transmettre aux outils traceurs le mouvement qu'elle reçoit de la première poulie; elle est folle sur l'arbre A.

Le moyeu de la poulie B est creusé en refouillement pour recevoir le ressort dynamométrique R, en tout semblable à celui indiqué fig. 14 et 15. Ce ressort est fixé, par la spire la plus petite, à ce moyeu; l'autre partie du ressort se fixe au moyen d'une vis *x* à un anneau métallique M, engagé dans une portée pratiquée à la circonférence du moyeu de la poulie B'. Cet anneau est fou sur cette portée, et pourtant il peut y être fixé à demeure au moyen d'une vis *y*, quand la nécessité rendra cette adhésion nécessaire.

L'anneau M sert à régler la position relative initiale des poulies B et B', correspondante à une tension nulle du ressort R.

Sur l'arbre A est ajusté à frottement doux, un manchon fileté extérieurement C, qui peut prendre un mouvement de va-et-vient sur cet arbre au moyen d'une rainure qui s'engage sur la nervure *n*, fixée à l'arbre A.

Un écrou D se monte sur le manchon C, et il est fixé au moyeu de la poulie B, au moyen d'empattements et de vis *d*.

L'une des extrémités du manchon C porte un collier E, sur lequel sont disposés deux bras, que le dessin ne permet pas de voir, et qui reçoivent, l'un le totalisateur T, semblable à celui de l'appareil de traction, l'autre le crayon des ordonnées *i*.

Ce collier est muni en outre d'une fourche *z* qui embrasse une glissière *j*, fixée au bâti *X*, au-dessous de l'arbre *A* et parallèlement à sa direction. Cette disposition l'empêchant d'être entraîné dans la rotation du manchon *C*, et ne lui permettant ainsi que le mouvement de translation parallèle à l'axe de l'arbre *A*, il mesure, par son avancement, le déplacement angulaire de la poulie *B'* par rapport à la poulie *B*.

Le crayon *i* des ordonnées se relie par une tige au collier *E*, dont il suit tous les mouvements.

Le crayon *i'* est fixe et indique les abscisses.

Sur le bâti *X* se fixent des supports *S* qui reçoivent, d'une part, un cylindre *H* fournissant le papier à un cylindre *H'* qui fait appel au papier; ce cylindre commande le cylindre *H*, et un troisième cylindre *h*, sur lequel le papier vient s'enrouler après avoir reçu les traces des crayons.

Le cylindre *H'* reçoit son mouvement de l'arbre *A*, sur lequel il est fixé, mouvement retardé suivant qu'il importe pour suivre les tracés, à l'aide d'un engrenage différentiel indiqué dans les fig. 9 et 10 et dont on parlera plus bas.

L'arbre *A* porte également une roue d'engrenage à dents obliques qui met en mouvement un plateau *P*, transmettant ce mouvement au totalisateur *T*, par l'intermédiaire de la roulette *r*, dont le contact avec ce plateau s'établit sous l'action d'une petite came.

L'appareil différentiel ralentissant le mouvement est indiqué spécialement dans les fig. 11 et 12; il se compose d'un petit arbre *o*, vissé à l'extrémité de l'arbre *A*, participant à son mouvement de rotation, et qui reçoit un pignon *a* et un tube qui l'enveloppe; autour de ce tube tourne le cylindre *H'*. La bride postérieure de ce cylindre *H'* reçoit un disque annulaire *k* avec lequel il est solidaire. Ce disque annulaire est percé à son centre d'une ouverture circulaire dans laquelle passe librement le tube enveloppe de l'arbre *o*.

Avec le pignon *a* engrène une roue *b*, sur l'arbre de laquelle se fixe le pignon *c*, dont le mouvement est solidaire de cette roue *b*. L'axe commun de ces deux roues est fixé sur le plateau ou disque *k*.

Le tube qui enveloppe l'arbre *o* porte une roue *d*, qui engrène à son tour avec le pignon *C*.

La pièce *S*, fixée au bâti et qui supporte les extrémités antérieures des axes des cylindres *H*, *h*, reçoit également le tube enveloppe du cylindre *o*, tube formant lui-même l'axe du cylindre *H'*, et qui roule dans des coussinets *w*.

Une vis *V* serre, par l'intermédiaire d'une bague élastique refendue, le tube enveloppe de l'arbre *o*, de manière à l'empêcher d'être entraîné dans le mouvement de cet axe.

Le pignon *a* porte 21 dents; la roue *b*, avec laquelle il engrène, en comporte 42; le pignon *c*, 13; et la roue *d*, qui reçoit son mouvement, 52. Ces nombres sont variables suivant le rapport que l'on veut obtenir entre les

vitesses angulaires de l'arbre A, portant les poulies B et B', et du cylindre H' sur lequel s'enroule la bande de papier qui reçoit les traces des crayons i et i'.

Le pignon a, tournant avec l'arbre A et le petit axe o, dans le sens de gauche à droite, imprime à la roue b, ainsi qu'au pignon c, un mouvement que la flèche de droite de la fig. 12 indique suffisamment. Dans cette rotation, les dents du pignon e s'appuyant sur celles de la roue d, qui est maintenue en position invariable ainsi que le tube enveloppe de l'arbre o, par la vis V, l'axe commun de la roue b et du pignon c, et, par conséquent, le disque k et le cylindre H' prennent un mouvement de rotation autour de l'axe commun du système, dans le sens de la flèche de gauche de la fig. 12. La roue b et le pignon c tournent comme des satellites, par rapport à la roue fixe d. La vitesse angulaire du disque k et du cylindre H' est à la vitesse angulaire du pignon a et de l'arbre A, autour de l'axe commun, dans le rapport combiné des diamètres primitifs ou nombre des dents des deux pignons a et c, à ceux des roues b et d. Dans l'appareil dont il s'agit ici, ce rapport est de 1 à 8.

Le totalisateur T a pour objet de permettre de tenir compte du nombre de révolutions de l'arbre moteur.

Il comprend un boîte dont le dessus, assemblé à charnières, forme couvercle d et porte un verre double qui permet d'apercevoir un cadran récepteur k divisé. A cette boîte est ajustée une roulette r dont la surface de roulement est très-réduite. L'axe de cette roulette est porté dans des coulisses, et elle peut être rapprochée ou éloignée de la surface du plateau P, suivant le besoin, au moyen d'une palette a, actionnée par une manivelle. L'axe de la roulette r porte également une vis sans fin v, qui engrène avec deux roues dentées i et i', de 100 et 101 dents; l'une portant le cadran k, l'autre manœuvrant l'aiguille indicatrice. Une petite tige c, fixée à l'aiguille, trempe dans un récepteur d'encre qu'elle traverse et peut servir à indiquer les divisions répondant à la marche de l'arbre moteur.

Il a été dit que cet appareil était une annexe non indispensable de l'un ou de l'autre des dynamomètres qui viennent d'être décrits; il y est pourtant utilement appliquée, mais pour que cette application soit faite avec fruit, il est d'une importance majeure qu'il soit coordonné en vue de l'appareil dynamométrique dont il doit indiquer la marche, et que ses dispositions répondent, pour le mouvement de la roulette, au mouvement circulaire du plateau, étudié pour une révolution de l'arbre moteur, d'où dérivent les mouvements différentiels du plateau k et de l'aiguille indicatrice.

Le ressort dynamométrique K a été taré, en rendant fixe la poulie B', serrée pour cela entre les mâchoires d'un frein fixe, et en faisant agir des poids tangentielle à la circonférence de la poulie B, dont le diamètre est de 0,55; les déplacements de l'écrou D et du crayon-traceur i dans le sens longitudinal sont les suivants :

Charges en kilogrammes.	Ordonnées correspondantes en millimètres.
5 kil.	2 mill. 5
10	5 1
15	7 6
20	10 »
25	12 4
30	15 »
35	17 5
40	20 »

En revenant à une charge nulle, par des diminutions successives de 5 kilog., on a obtenu :

Charges.	Ordonnées.
35 kil.	17 mill. »
30	15 »
25	12 5
20	10 »
15	7 4
10	5 »
5	2 5
0	0 »

On voit que, entre les limites des expériences faites, le déplacement longitudinal de l'écrou est aussi exactement proportionnel aux moments des forces qui déterminent le déplacement angulaire relatif des deux poulies, qu'on peut le désirer.

## BECOS DE GAZ EN STÉATITE

Par **M. SCHWARTZ**, à Nuremberg

Les matières employées jusqu'à présent pour fabriquer les becs de gaz, tels que le fer, le laiton, etc., présentent cet inconvénient que pendant la combustion elles s'oxydent à l'air, qu'en peu de temps les trous ou les fentes qu'on y a percées lors de la fabrication s'agrandissent, et que les becs absorbent en conséquence une bien plus grande quantité de gaz, et ne donnent qu'une flamme défectiveuse.

D'un autre côté, les becs en porcelaine proposés depuis peu, n'ont pas eu le succès qu'on en attendait, eu égard à ce que la matière devient rapidement poreuse par l'action de la chaleur.

Ces inconvénients ont suggéré à M. Schwartz, l'idée de fabriquer les becs de gaz avec la stéatite ou pierre ollaire qu'on trouve à Gopfersgrün,

dans le district de Wensiedel, en Bavière, et qui, d'après le professeur Kaiser, se compose de :

- 30 parties de magnésie,
- 60 id. de silice,
- 5 id. d'eau,
- 3 id. d'oxyde de fer.

Cette matière est coupée en morceaux rectangulaires, introduite dans un moufle qu'on ferme hermétiquement, et soumise pendant quatre ou cinq heures à un feu d'abord doux, qu'on porte ensuite au point de faire rougir le moufle.

Cette calcination exige beaucoup de précautions, parce que la roche éclate facilement, et c'est pour cela qu'on commence par une chaude douce, afin de chasser l'eau contenue dans la stéatite, et ce n'est que lorsqu'elle est complètement desséchée qu'on peut la soumettre à un feu violent qu'on soutient pendant deux heures.

Il faut avoir soin de rejeter les pièces impures et qui présentent des veines ferrugineuses, des points argileux, etc.

Après cette première opération, la pièce calcinée est mise sur le tour pour lui donner la forme; et comme malgré une première calcination, la stéatite n'a pas perdu complètement la propriété d'attirer l'humidité de l'air, on introduit le bec dans un bain d'huile pure, et on l'y fait bouillir jusqu'à ce qu'il prenne une couleur brun-noirâtre, puis on le fait sécher et on le polit avec un chiffon de laine.

Le découpage et le perçage, pour être bien faits, reposent sur quelques propriétés de la roche que l'ouvrier doit mettre à profit, et qu'il apprend bientôt à connaître; seulement, il faut y apporter la plus grande précision, parce que chaque bec ne doit consommer qu'un certain volume de gaz dans un temps donné.

Les éléments qui constituent la stéatite sont la silice et la magnésie, qui résistent parfaitement au feu auquel on les soumet, et, par suite, supportent le plus haut degré de chaleur du gaz sans changer de nature, et sans être attaqués par la flamme. La calcination dépoillant complètement la matière de l'eau qu'elle contient, la rend évidemment plus compacte; en outre, la stéatite jouit de la propriété de se contracter par la chaleur, et, après quatre à cinq jours de combustion, les trous ou les fentes n'éprouvent plus aucune augmentation de diamètre, effet qui a été constaté sur des becs ayant brûlé sans interruption pendant huit semaines, et qui ont présenté sur les bords des fentes un vernis ou graisse ressemblant à du silex pyromaque.

M. le professeur Liebig recommande ces becs pour l'usage des laboratoires de chimie. Suivant cet habile chimiste, ces becs présentent sur ceux en métal cet avantage qu'on peut y régler la hauteur de la flamme de la manière la plus parfaite sans que celle-ci vacille; cette flamme étant aussi plus fixe, peut se dilater sur une plus grande surface.

# MACHINE A FABRIQUER LES CREUSETS

PAR MM. PÉRARD ET BERCHMANS

(FIG. 1 ET 2, PL. 245)

Les machines à fabriquer les creusets ont laissé jusqu'ici beaucoup à désirer, tant sous le rapport d'une bonne confection que sous celui de la facilité du démoulage, opération qui, par ses difficultés d'exécution, entraîne souvent la perte du creuset et un remaniement des matières.

C'est autant pour arriver à une confection aussi parfaite que possible des creusets, que pour réduire les machines à les fabriquer, que les auteurs ont imaginé le système que présentent les fig. 1 et 2 de la planche 245.

La fig. 1 est une vue en coupe verticale de la machine.

La fig. 2 est une disposition relative au changement de mouvement pour la descente ou la montée du piston presseur.

Tes différentes pièces qui composent la machine s'assemblent par le bas, sur un bâti en fonte S, solidement boulonné sur une plaque de fondation S', au moyen de boulons s; et à leur partie supérieure au moyen de la plaque S<sup>2</sup>, venue de fonte avec l'écrou d de la vis conductrice du cylindre mouleur du creuset.

Le moule du creuset est une pièce en fonte A, alésée intérieurement et garnie d'une doublure métallique en cuivre a, ou en toute autre matière permettant un glissement facile de la pièce fabriquée, en évitant l'écueil du gerçage ou du déchirage.

Ce cylindre est surmonté d'une boîte à bourrage B, livrant passage à un piston cylindrique creux c, portant à sa base une petite soupape c', destinée à permettre l'entrée de l'air atmosphérique dans le creuset, à la fin de l'opération, afin de faciliter la séparation de ce creuset d'avec le piston emboutisseur.

Ce piston emboutisseur s'assemble avec une tige D à filets carrés qui traverse la couronne taraudée d venue de fonte avec le plateau d'assemblage S<sup>2</sup>, pour se réunir avec un levier L qui permet le mouvement ascensionnel ou descensionnel du piston à la main, si l'on n'aime mieux opérer cette manœuvre au moyen d'un système particulier d'engrenage E, F, G, K, M, coniques et droits, avec échappement e à crémaillère permettant de changer la direction du mouvement du piston, indépendamment de celui du moteur, alors que la nécessité s'en fait sentir dans le cours de l'opération.

On comprend d'ailleurs que cette transmission peut conduire à toutes variations des dispositions, suivant les lieux et le genre de moteur dont on peut disposer.

Le fond du cylindre A servant de moule au creuset n'est autre qu'une tablette mobile *o*, reposant sur la tablette ou chapiteau *n* de la colonne N, servant de siège au système de moule et de piston. Cette tablette supérieure est parfaitement cylindrique et tournée au diamètre intérieur du cylindre A qui porte, sur un renflement ménagé à la base, un pivot *p* et un anneau à charnière *q* qui, en se fermant, entre dans une rainure pratiquée dans la partie cylindrique supérieure de la colonne et supporte ainsi le cylindre A, et qui, en s'ouvrant, permet à celui-ci de glisser verticalement et de descendre afin de dégager entièrement le creuset.

Le cylindre A étant en place, et dégagé du piston presseur, on y introduit la quantité de terre nécessaire pour la confection du creuset à fabriquer ; on fait ensuite descendre le piston fouleur qui, par sa pression, donne au creuset la forme voulue, en même temps que la compacité nécessaire aux parois ; l'excès de terre sort par les canaux *i*, ménagés dans la tête du bourreur B. Cela fait, on relève le piston ; puis, en faisant manœuvrer le mécanisme de la bague *q*, autour de sa charnière *p*, le moule proprement dit A se trouve dégagé et peut descendre, laisser le creuset façonné complètement à nu et reposant seulement sur la tablette *n*.

Il est alors enlevé de dessus cette tablette à l'aide d'un petit wagon qui peut se mouvoir sur deux tablettes ou rails qui s'engagent dans des rainures de la tablette de pose *o*.

On conçoit évidemment que l'on évite le vide qui pourrait se former sous le piston presseur *c*, lors de son relèvement, par suite du jeu de la soupape additionnelle *c'*, terminant le piston presseur.

Dans la fig. 1, on indique les dispositions propres à l'exécution des creusets cylindriques, comme étant ceux qui présentent les plus sérieuses difficultés au démoulage ; mais on conçoit que le principe du mécanisme permet de fabriquer de toutes formes et de toutes dimensions, en ce sens qu'il sera toujours facultatif de donner, tant au moule proprement dit A, telle forme qu'il importera, conique ou variée de forme, de même qu'au piston, et qu'il sera également facile d'adopter telle épaisseur qui sera jugée nécessaire en faisant emploi de chemises de revêtement *a* plus ou moins épaisses, mises également en rapport avec les dimensions de la boîte à bourrage B.

Ces dispositions permettront donc d'exécuter les creusets de toutes dimensions et de toutes formes, ce qui ne demandera que des pièces de rechange pour pistons presseurs, boîtes de foulage et moules proprement dits des creusets.

La fabrication s'exécute d'ailleurs dans un temps comparativement très-court, si l'on s'en réfère surtout à l'ancienne fabrication des creusets au tour.

# PURIFICATION DE LA LAINE BRUTE

ET DES ÉTOFFES DE LAINE

PAR M. NEWMAN

Par la mise en œuvre des procédés dont il s'agit, on se propose de tirer parti des morceaux d'étoffes fabriquées avec des matières végétales et animales, vulgairement appelées mi-laines, en détruisant les matières végétales contenues dans des laines brutes.

La première partie des procédés a pour objet de protéger les fibres ou fils de laine contre l'action délétère des acides et autres agents chimiques dont on doit faire usage pour détruire les fils de coton ou de lin et les chardons, paille, etc. Le moyen consiste à prendre les étoffes ou laines brutes que l'on veut isoler des matières végétales sans détériorer les laines, et à les imbiber par immersion :

1<sup>o</sup> Dans une dissolution d'alun, sulfate d'alumine, sulfate de zinc, chlorure d'étain, acétate de plomb ou acétate d'alumine (mais on donne la préférence aux sels d'alumine). L'agent chimique à employer doit être pulvérisé et dissous dans les proportions de une à cinq parties d'un de ces sels sur cent parties d'eau. Ces proportions seront déterminées suivant la nature des tissus et selon qu'ils seront plus ou moins serrés. On se servira de la dissolution avec avantage pendant qu'elle sera chaude;

2<sup>o</sup> Dans une dissolution composée de une et demie à sept et demie (suivant la force de la première dissolution) parties d'acide oléique, stéarique ou margarine ou de savon, ou toute autre substance savonneuse que l'on fait dissoudre dans cent parties d'eau. Cette dissolution doit être utilisée à la température de 80 à 95 degrés Fahrenheit.

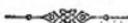
Après avoir ainsi, par suite de ces immersions, protégé les matières animales, on commence à détruire les matières végétales en se servant des agents chimiques qui jouissent des propriétés destructives de ces matières, tels que : le chlorure de chaux, les acides végétaux ou minéraux, les sulfates, etc. Cette opération se pratique ainsi : on fait un mélange ou dissolution d'un agent chimique (d'acide sulfurique, par exemple) d'une force variante de une à cinq parties d'acide concentré sur cent parties d'eau, donnant de cette manière plus ou moins de force au bain, suivant la masse de matières végétales à détruire. Dans cette dissolution, on plonge les étoffes mi-laine ou laines brutes, jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement saturées ou imbibées, et puis on les expose à une température de 200 degrés Fahrenheit; après quoi les matières végétales peuvent être expulsées sous forme de poussière en soumettant les étoffes ou laines

brutes à un battage manuel ou mécanique. Moins de chaleur suffit quand la dissolution de l'acide est forte; mais le degré de chaleur ci-dessus indiqué est suffisant pour la plus faible dissolution, où les matières peuvent être soumises à 190 degrés Fahrenheit, et puis lavées dans une eau à peu près bouillante.

Par ce moyen, les matières végétales se perdent au lavage, tandis que la partie animale reste sans être détériorée et est conséquemment propre à être utilisée.

On doit observer que quoique l'on ait donné la description de l'opération en se servant de l'acide sulfurique comme étant le plus avantageux, l'un ou l'autre des agents chimiques indiqués ci-dessus pourra également être employé, et puis, par suite de la protection donnée aux matières animales par les premières opérations, les agents destructeurs des matières végétales peuvent être employés à un plus fort degré que par tout autre moyen, sans détériorer la partie animale, et en agissant plus promptement.

Les opérations dont il s'agit peuvent être pratiquées dans des cuves ordinaires, et le séchage peut s'effectuer dans des chambres chauffées avec des poêles ordinaires ou bien avec des tuyaux à vapeur.



### STATISTIQUE MINÉRALE DE LA GRANDE-BRETAGNE

Les 2397 houillères exploitées dans le Royaume-Uni fournissent environ :

64,661,401 tonnes (65,695,983,416 kil.) de charbon, d'une valeur de 15,000,000 de livres sterling (3,780,000,000 fr.);

5,764 tonnes (5,856,224 kil.) d'étain, qui, au prix de 112 à 118 livres sterling la tonne, représentent une valeur de 700,000 livres sterling (176,400,000 fr.).

En 1854, la production s'est élevée à

13,000 tonnes (13,208,000 kil.) de cuivre, d'une valeur de 1,222,000 liv. sterling (307,944,000 fr.);

64,000 tonnes (65,024,000 kil.) de plomb;

700,000 onces (19,950 kil.) d'argent;

3,069,838 tonnes (3,118,956,408 kil.) de fonte de fer, d'une valeur de 9,500,000 livres sterling (2,394,000,000 fr.).

## MACHINES-OUTILS

### MACHINE A FILETER ET A TARAUDER

Par **M. GILQUIN**, ingénieur-mécanicien à Clermont-Ferrand

(FIG. 3, 4, 5 ET 6, PL. 215)

Les machines employées jusqu'ici au filetage et au taraudage des boulons et des écrous, bien que construites avec une grande perfection par nos mécaniciens distingués, sont encore assez compliquées d'exécution, et par suite d'un prix élevé. Cette complication exige également qu'elles soient conduites par des ouvriers intelligents au lieu de pouvoir employer à leur manœuvre de simples aides ou hommes de peine.

M. Gilquin, ingénieur mécanicien à Clermont-Ferrand, a cherché les moyens de simplifier les machines de cette sorte, et il est arrivé à un résultat très-satisfaisant par l'exécution d'une machine à tarauder fort simple en elle-même et par suite d'un prix de revient comparativement très-réduit en regard de celui des machines de cette nature en usage dans les ateliers de construction; et dont la conduite peut être confiée à un simple manœuvre après quelques heures d'instruction.

Cette machine est indiquée dans la planche 215, fig. 3, 4, 5 et 6.

La fig. 3 est une élévation de face de la machine, en partie coupée pour faire reconnaître les parties essentielles qui la composent.

La fig. 4 est le plan de la même machine.

La fig. 5 est une vue par bout de la machine à fileter.

La fig. 6 est une vue par bout de la double poupée de tour M.

Elle comprend d'abord le bâti-support R, fixé au banc N de l'appareil, par les vis r, le support reçoit dans une coulisse, les deux coussinets mobiles b et b', qui doivent enserrer le boulon ou l'écrou à tarauder. Ces deux écrous sont mobiles sous l'action : le coussinet b, de la vis A actionnée par la clef à bêquilles D; le coussinet b', sous l'action de la vis F, se mouvant dans l'écrou f', et sous l'influence du petit volant f.

Ce système de retenue, soit du boulon B, soit de son écrou, est, comme on peut s'en convaincre extrêmement simple.

La seconde partie de la machine comprend un arbre creux C, avec jour e pour l'échappement des copeaux qui se forment sous l'action des couteaux de la filière. Le nez de cet arbre présente une surface assez con-

venablement élargie pour recevoir une filière *c* qui s'y trouve fixée à demeure, au moyen d'une plaque à patte *c'*, arrêtée elle-même sur ce nez par des boulons.

Ce nez peut également recevoir, par un ajustage très-simple, le taraud au lieu de la filière.

Cet arbre creux *C* est muni d'une roue dentée *G*, engrenant avec un long pignon *H*, porté par deux poupées de tour *M* réunies entre elles et fixées à la table ou établi *N*, par une série de boulons *n*, ce banc de tour étant lui-même soutenu par les pieds en fonte *P*.

L'arbre *h* prolongé du long pignon *H*, porte un système de poulie de 600, 1 et 1', l'une fixe, l'autre folle, pour faciliter l'embrayage et le débrayage applicable au travail proprement dit; et un second système de poulie *L* et *L'*, l'une fixe et l'autre folle, pour la manœuvre du retrait, soit de la filière, soit du taraud après l'opération.

Le premier système reçoit la courroie directe, le deuxième la courroie croisée, ce qui permet de donner à la machine, une plus grande vitesse et procure ainsi une économie notable de temps.

Pour amorcer la prise, soit de la filière, soit de l'écrou, un levier *K*, mobile autour d'un centre *l*, permet d'approcher ou de reculer au besoin le nez du tour des pièces à travailler, jusqu'à ce que l'engagement ait lieu d'une manière convenable, ainsi qu'on le reconnaît nécessaire dans le taraudage ou le filetage à la main.

Ces machines, exécutées de divers numéros, permettent d'obtenir un travail rapide et très-satisfaisant pour une série de boulons de diamètres variables entre 8 et 35 millimètres, diamètres les plus en usage dans l'industrie.

Leur grande simplicité d'exécution et les excellents résultats qu'elles produisent, doivent naturellement les recommander à l'attention des constructeurs, surtout en ce sens que leur conduite n'exige pas l'emploi d'ouvriers spéciaux, ainsi que cela a lieu pour les machines un peu compliquées dont la manœuvre ne saurait être confiée à de simples hommes de peine, comme cela peut avoir lieu sans inconvenient pour la machine dont il s'agit ici.

Nous publierons prochainement les machines et appareils exécutés par M. Gilquin pour la fabrication du vermicelle, fabrication qui, comme on le sait, a pris une très-grande extension à Clermont-Ferrand.

# PROCÉDÉ

POUR CONVERTIR DIRECTEMENT TOUTE ESPÈCE DE FONTE  
EN ACIER FONDU

PAR M. PAUVERT

(Breveté le 2 mars 1857)

Ce procédé a pour objet de décarburer la fonte au moyen de l'oxyde de fer préparé, et de la débarrasser des métalloïdes gazeux ou solides.

On écrase la fonte chauffée au rouge en la faisant passer sous un laminer ou sous un martinet ou martéau de forge, à large panne. La partie réduite en poussière sert à la préparation de l'oxyde; celle qui est en fragments plus gros sert de régule au métal.

Pour que l'oxydation soit complète, on expose la poussière de fonte à l'action de l'eau pure, ou acidulée, ou alcalinisée.

Pour obtenir de l'acier fondu, on se sert des appareils ordinaires actuellement en usage. On met dans un creuset de 33 à 40 parties en poids de l'oxyde préparé comme il vient d'être dit, et 100 parties également en poids de fonte concassée. — Pour 100 de fonte, on ajoute de 8 à 10 parties en poids du mélange suivant, qu'on garantit le mieux possible du contact de l'air.

En poids 4 carbonate de soude,  
» 4 carbonate sec de potasse,  
» 3 cendre de bois,  
» 2 borax,  
» 3 oxyde de manganèse,  
» 4 à 7 charbon, ou charbon hydrogéné, suie, noir de fumée, etc.

Le mélange de ces substances doit être fait avec soin.

Leur nombre et leur proportion varient suivant la nature des produits qu'on veut obtenir.

Pour la préparation de l'oxyde de fer, on peut employer de la tournure ou de la limaille de fonte ou de fer qu'on traite par le procédé ci-dessus indiqué.

On peut remplacer les quatre parties de carbonate sec de potasse par deux parties de potasse caustique.

Les réactions multiples de ces substances produisent les effets suivants :

1<sup>e</sup> Courants électriques.

2<sup>e</sup> Réduction complète du manganèse et de l'oxyde de fer provenant de la fonte ou du fer oxydés, qui s'unissent à l'acier.

3<sup>e</sup> Réduction des métaux terreux et alcalins et du bore qui absorbent les métalloïdes.

4<sup>e</sup> Disparition des gaz azotés, parce que le potassium, le sodium, et le calcium, réduits en présence de l'acier et du carbone à l'état naissant, absorbe l'azote pour former des cyanures de potassium, de sodium et de calcium.

5<sup>e</sup> Formation de cristaux plus volumineux dans l'acier quand il le congèle.

Des procédés ci-dessus découlent les principes suivants, qui en sont les conséquences :

1<sup>e</sup> La multiplication des sources d'électricité dans la fabrication de l'acier.

2<sup>e</sup> La réduction du manganèse.

3<sup>e</sup> La réduction des carbonates, des métaux terreux et alcalins pour absorber les métalloïdes.

4<sup>e</sup> L'état naissant du carbone.

5<sup>e</sup> La formation des cyanures de calcium, de sodium, de potassium, aux dépens des gaz azotés ou de l'azote qui rendent presque toutes les fontes impropres à la fabrication du bon acier fondu.

6<sup>e</sup> Modification dans la congélation de l'acier qui forme des cristaux plus volumineux; et par suite acquiert par l'étirage plus de ténacité.



## CONSOMMATION DU TABAC EN FRANCE

Il serait difficile de se rendre compte de l'accroissement extraordinaire de la consommation du tabac en France, surtout depuis quelques années.

Ainsi, le produit brut de la vente du tabac en 1830 montait à peine au-dessus de 67 millions.

En 1840 il dépassait 95 millions;

En 1850 il atteignait 122 millions,

Pour arriver en 1857 au chiffre énorme de 174,122,000 francs.

On peut voir à ce sujet les documents que nous avons donnés dans la *Publication industrielle*, en publiant les divers appareils qui sont employés à cette importante fabrication, et dont plusieurs sont applicables à d'autres industries.

## MACHINES-OUTILS

### MACHINE À FABRIQUER LES BANDAGES DE ROUES

PAR M. PRÉTOT

Breveté le 22 mars 1856

(FIG. 7 ET 8, PL. 215)

L'appareil imaginé par M. Prétot a pour objet de produire, par des moyens semblables à ceux donnés par les laminoirs ordinaires, des bandages de roues, avec un assemblage de bandes métalliques droites, sans rien changer au système de fabrication ;

De pouvoir employer diverses matières pour composer les bandages ou cercles de roues sans compliquer l'opération ;

De produire, dans une seule chaude, le bandage au laminoir, alors que dans les opérations ordinaires, ce travail exige plusieurs opérations ;

Enfin d'obtenir par deux pressions successives, la soudure des fers destinés à former le bandage.

L'appareil qui permet d'obtenir ces résultats est indiqué dans les fig. 7 et 8 de la pl. 215.

La fig. 7 est une vue de face de cet appareil.

La fig. 8 est une vue par bout de la même machine, faisant apprécier le jeu des cylindres-presseurs.

Cette machine se compose, en principe, des deux cylindres A et B, placés ici horizontalement, mais qui peuvent être placés verticalement, ainsi que cela se pratique dans beaucoup de circonstances. Ces cylindres sont superposés et se placent dans deux cages où ils reçoivent le mouvement de l'arbre moteur au moyen de pignons et d'arbres d'accouplement, et agissent simultanément sur la matière par l'intermédiaire de deux autres cylindres supplémentaires C et D, dont l'un, le cylindre D, fait office de table conductrice des barrés sous le laminoir proprement dit ; et le second, le cylindre D, a pour mission spéciale de faire cambrer les barres assemblées pour les réunir et en former le cercle du bandage.

Le cylindre table C est muni de joues c, qui maintiennent les parties de la barre en un assemblage convenable pour subir l'action du laminage sans chevauchement, ce qui aura pu avoir lieu dans l'opération du chauffage. Outre son action d'aider à l'enroulement des bandes de fer, le cylindre C est également disposé pour exercer une pression sur le fer à son passage entre le cylindre A et lui, en ce sens qu'il peut être rapproché de

ce cylindre A, par les vis de pression *d* qui portent les coussinets du cylindre contourneur D. Il a également pour objet de s'opposer au glissement au moment du croisement des fers qui forment le bandage.

Les cylindres A et B sont réglés avant l'opération, de manière que leur écartement réponde à la grosseur du paquet de barres assemblées. Cet écartement ou ce rapprochement s'opère par l'effet de deux vis, dont l'une *a*, du cylindre supérieur, a seule été indiquée ici. Ces vis reçoivent leur mouvement au moyen de roues d'engrenage F et F', et d'un pignon intermédiaire G, calé sur un arbre vertical *g*, muni d'un volant à poignée N, que l'on conduit à la main pour opérer la dépression quand le cercle est obtenu.

Pour opérer la pression pendant la marche même, l'arbre vertical *g*, portant le volant N, est, en outre, muni de deux roues H et I, recevant leur mouvement de deux vis sans fin placées sur les axes des cylindres A, et B.

Ces roues étant folles chacune sur leur arbre respectif, communiquent alternativement le mouvement par l'intermédiaire d'un manchon à double rochet K, que l'on embraye à volonté avec l'une ou l'autre de ces roues, à l'aide du levier à main M.

Voici comment a lieu le fonctionnement de l'appareil :

Après avoir préparé un paquet, qui se compose d'une série de barres superposées, en échelonnant les extrémités de ces barres afin de former des amorces de croisement, ce paquet est chauffé au four pour passer ensuite au laminoir.

Réglant ensuite les cylindres comme il est dit plus haut, de manière à réduire d'environ 1/4 l'épaisseur du paquet au passage des cylindres A et B, et de 3/8 entre le cylindre latéral D et celui A, le paquet est placé entre les joues *c* du cylindre C qui l'engagent entre ceux A et B. Arrivé au cylindre D, il est cintré et s'enroule sur le cylindre supérieur A.

Les deux extrémités arrivant l'une sur l'autre, et formant une épaisseur plus considérable, il en résulte une pression très-forte qui contribue d'une manière toute spéciale à la bonté de la soudure.

La pression se continue par le mouvement des vis sans fin qui opèrent le rapprochement des cylindres A et B, et produisent le développement du cercle.

A la suite de cette opération, il convient de desserrer le cylindre D, qui n'a plus pour effet, après la soudure, que d'arrondir le cercle ou bandage, pour l'amener au diamètre voulu.

On renverse alors le mouvement des vis *a* et de celle qu'elle masque, au moyen d'un double manchon de débrayage K, qui desserre le laminoir et permet de retirer la pièce terminée.

Après le retrait du bandage, le laminoir est réglé à nouveau sous le rapport de ses cylindres, et l'opération se continue pour un nouveau bandage.

## HISTORIQUE DES ALLUMETTES

---

Malgré tous les soins qu'un inventeur puisse apporter à une découverte, il est rare qu'il la complète de prime abord. Ce n'est que par l'expérience et par la pratique qu'il est possible de se rendre compte dans une invention de ce qu'il y a de défectueux ou de ce qui y manque, et que l'on peut successivement lui apporter les améliorations qui permettent de rendre les moyens de fabrication plus prompts et moins coûteux, sans rien changer au caractère primitif du produit.

L'invention des allumettes est une preuve à l'appui de ce que l'on avance ici, et la chimie a peut-être plus fait pour l'industrie des allumettes que pour aucune autre, car elle résume presque trois siècles de travaux et de recherches scientifiques.

Dans son origine, l'allumette était formée d'un léger morceau de bois trempé à ses deux extrémités dans du soufre ; elle se mettait en usage par son application au feu ou par l'amadou ou le linge brûlé, activés par le classique briquet.

Plus tard, on songea à utiliser la découverte de Bertholet relative à la rapide combustion du chlorate de potasse par un frottement rapide ; on mélangea au soufre du chlorate de potasse, et en plongeant l'allumette dans un petit flacon rempli d'amiante humide et d'acide sulfurique concentré, on obtenait du feu, ce qui constitua les briquets oxygénés qui présentaient au moins cet avantage de ne s'allumer qu'au contact de l'acide sulfurique et de ne pas laisser à des mains imprudentes des moyens d'incendie et d'empoisonnement.

On fit également usage du phosphore qu'on pilait avec de la magnésie, du sable et de l'oxyde de fer, dans un tube en plomb ou en verre. Le contact de cette pâte avec un morceau de bois quelconque, une allumette ordinaire suffisait pour produire l'inflammation.

Ensuite on pensa avec raison, d'après la découverte du phosphore, de l'alchimiste Brandt, qu'en appliquant à l'extrémité d'un morceau de bois quelconque une pâte qui put s'enflammer par le frottement, on obtiendrait une amélioration sensible ; c'est ce qui arriva, en effet, puisque les allumettes sont restées telles jusqu'ici et constituèrent les allumettes chimiques allemandes. On y apporta également des améliorations importantes en évitant d'abord toute explosion, puis en supprimant le soufre pour faire disparaître l'odeur désagréable de l'acide sulfureux et le rem-

plaçant par l'acide stéarique; mais combien y avait-il encore d'inconvénients dans les procédés de fabrication. Les matières constitutives de la pâte inflammable, le phosphore et le chlorate de potasse, présentaient par leur combinaison des dangers continuels dans les usines, et pouvaient causer en outre des empoisonnements qu'il était possible d'éviter.

On a remédié à ces inconvénients en substituant au phosphore ordinaire le phosphore amorphe, dont la propriété, comme on le sait, est de s'enflammer avec beaucoup plus de difficultés que le premier tout en conservant les autres caractères chimiques.

Le phosphore amorphe n'est autre que le phosphore ordinaire soumis à une température de 250°, dans une cornue remplie d'azote ou d'acide carbonique, dont le col plonge dans un vase contenant du mercure; une partie du phosphore se condense dans le col de la cornue, le reste se transforme après quelques heures en une masse couleur rouge de cochenille, mélange ordinaire de phosphore ordinaire et de phosphore rouge; cette matière, traitée par le sulfure de carbone, qui dissout la première de ces substances et laisse la seconde sous forme de poussière rouge. Le phosphore amorphe, sans changer de constitution chimique, a perdu tous ses effets nuisibles; on peut en respirer impunément la vapeur et même l'ingérer dans l'estomac.

On a pris un grand nombre de brevets pour des perfectionnements apportés aux allumettes, soit dans la fabrication, soit dans la préparation de la pâte inflammable. On a même dans ces derniers temps fabriqué des allumettes sans phosphore.

Nous allons donner ici un aperçu des brevets pris pendant l'année 1856 sur ce sujet et qui ont rapport à la pâte inflammable.

M. Dianoux a pris, le 26 mars 1855, un brevet ayant pour titre : *Perfectionnements à la manipulation de la pâte inflammable qui éclate moins, et coloration en bleu, rose, jaune et vert des bougies chimiques.* L'invention ne porte pas sur la composition de la pâte; elle est formée comme habituellement de :

300 parties de phosphore.
1100 " de gomme.
1300 " de chlorate de potasse.
150 " de verre pilé.
1100 " de bleu de Berlin.

Mais ce qui est nouveau, et forme la propriété de M. Dianoux, c'est :

1<sup>o</sup> Le fouettage à l'aide de verges du composé ci-dessus;

2<sup>o</sup> Le séchage des substances, à l'exception du phosphore, de manière à les rendre le plus anhydres possible.

Ces deux points communiquent à la pâte la propriété d'éclater moins vivement tout en conservant une inflammabilité suffisante.

**Les nouveaux procédés de coloration sont de teindre :**

- En rose à l'aide de l'orcanette.
- En bleu » du bleu de Berlin.
- En jaune » du curcuma.
- En vert » d'un mélange de 4 à 5,  
ou 4 à 6 de bleu de Berlin et de curcuma.

Un mois après M. Coignet, M. Anoul a pris, sous le n° 28976, un brevet d'invention pour des perfectionnements apportés dans la fabrication des allumettes chimiques.

Son procédé consiste :

1<sup>o</sup> Dans l'application du phosphore amorphe combiné par un procédé que l'inventeur dénomme *double* ;

2<sup>o</sup> Dans l'application d'une couche finale favorisant la vivacité de la flamme en empêchant une inflammation trop grande. Par cette nouvelle combinaison l'inflammabilité de l'allumette se trouve diminuée tout en restant dans les limites convenables, et le prix de revient produit une économie sensible.

Pour arriver à ce résultat, on plonge les allumettes dans du soufre, de la cire, du camphre, de la stéarine, etc., puis on les trempe dans une première composition de :

1 partie de farine.
7 parties d'eau.
Total... 8 parties.

On prend 15 de ces parties; on en ajoute 6 de phosphore amorphe, et 3 1/2 de verre pilé.

Les allumettes ainsi préparées n'ont subi qu'une première opération. On leur en fait subir une seconde en les mettant en contact avec une composition de :

50 parties de verre pilé.
50 » de sulfure de fer ou d'antimoine.
300 » de chlorate de potasse.
150 » solution de colle-forte que l'on peut étendre d'eau si cela est nécessaire.

Lorsqu'on désire donner à la matière inflammable une certaine dureté, on peut y ajouter de la craie et du sang frais non coagulé.

Ces deux préparations constituent le procédé double de M. Anoul.

Le second point caractéristique de l'invention est, comme on l'a dit plus haut, l'application d'une couche finale qui augmente la vivacité de la flamme tout en dominant son pouvoir inflammable.

Les principales recettes pour préparer cette pâte sont, de mélanger :

- 1° 7 parties de gomme laque.  
43 » d'esprit de vin ou naphte.  
Et 50 » de phosphore amorphè.
- 2° 150 » de colle-forte.  
400 » d'eau.  
200 » de phosphore amorphe.
- 3° Gomme laque.  
Ammoniaque.  
Verre pilé.  
Phosphore.
- 4° Colle.  
Verre pilé.  
Phosphore amorphe.

L'allumette, après avoir passé par cette série d'opérations, se trouve complètement achevée ; elle présente de grands avantages sous le double rapport de la salubrité et de la sécurité.

Sa fabrication est en outre divisée ingénieusement en deux parties distinctes qui évitent toute combinaison, ordinairement très-dangereuse, du phosphore et du chlorate de potasse.

M. Coignet a pris, le 4 août 1856, sous le n° 28789, un brevet d'invention pour des perfectionnements apportés dans la fabrication des allumettes. Son but n'a pas été de changer la composition de la pâte inflammable, mais de donner un nouveau système de fabrication moins dangereux.

Ce procédé excessivement simple consiste à préparer séparément deux compositions. L'une, formée d'un mélange de phosphore et de gomme, l'autre de chlorate de potasse et d'une substance gommeuse.

Dans ces deux pâtes obtenues séparément, on plonge alternativement les bois d'allumettes, bougies, etc., et il ne reste plus qu'à les faire sécher.

Ce genre de fabrication n'offre donc, comme point nouveau, que l'application séparée du phosphore et du chlorate de potasse, dont le mélange occasionne souvent des accidents regrettables.

Enfin, en dernier lieu, M. Hochstatter eut l'ingénieuse idée de supprimer le phosphore, dont l'inflammabilité, quelle qu'elle soit, est toujours trop grande et cause souvent des accidents que sa disparition seule permet d'éviter.

Il a fallu, pour atteindre ce résultat, changer totalement la préparation de la pâte inflammable, qui, dans ce nouveau procédé, est composée comme suit :

4	parties de chromate de potasse.
14	» de chlorate »
9	» de peroxyde de plomb.
3,5	» de sulfure rouge d'antimoine.
6	» de pierre ponce moulue ou verre pilé.
4	» de gomme.
18	» d'eau.

On fait dissoudre la gomme pendant dix heures dans l'eau froide, on prend moitié de cette dissolution et on la mélange intimement avec le chlorate de potasse et le chromate de potasse.

On mélange également d'une manière intime, dans la seconde moitié de la dissolution de gomme, le peroxyde de plomb, le sulfure rouge d'antimoine et la pierre ponce moulue ou le verre pilé. On brasse ensuite le tout pour opérer le mélange intime de la composition qui se fait ainsi à froid.

Quand cette préparation est achevée, on l'étend sur une table en pierre ou bien on la place dans un vase quelconque, et on y plonge les allumettes en bois ou en cire préalablement trempées dans une solution de soufre, de stéarine ou de cire.

Tel est le procédé nouveau, complètement différent de ceux qui l'ont précédé, et qui cependant offre, sous le rapport de l'inflammabilité et de la salubrité, toutes les conditions désirables.

La fabrication des allumettes chimiques occupe en France, en Angleterre, en Belgique, en Danemark, en Suède, en Allemagne, une immense quantité d'ouvriers. Une allumette, avant d'être terminée et placée dans sa boîte, subit huit opérations :

1<sup>o</sup> Le débitage du bois, qui s'opère au moyen d'un rabot ingénierusement modifié et qui produit de petites bûchettes rondes et régulières, que l'on expédie de la Forêt-Noire dans toute l'Europe;

2<sup>o</sup> La mise en passe pour préparer au soufrage les extrémités de ces bûchettes;

3<sup>o</sup> Le soufrage;

4<sup>o</sup> La préparation de la pâte phosphorée;

5<sup>o</sup> Le chimicage ou trempage du bout soufré dans cette pâte phosphorée;

6<sup>o</sup> Le desséchement des allumettes;

7<sup>o</sup> Le démontage des presses;

8<sup>o</sup> Enfin, la mise en paquets ou en boîtes.

Sans parler de la fabrication des diverses pâtes phosphorées et des autres agents chimiques, il convient de rappeler ici les inconvénients et les dangers auxquels exposait tant d'ouvriers la fabrication des allumettes chimiques devenues d'un si mince prix.

Ces désastreux effets étaient produits par la vapeur du phosphore.

qu'exhalait d'une manière continue la matière inflammable, surtout quand la température était élevée. Cette vapeur passait à l'état d'acide phosphoreux, restait suspendue dans l'air qu'elle rendait nuageux et qu'elle empoisonnait, d'où naissaient les affections bronchiques, les nécroses ou carie des os, surtout de la mâchoire inférieure.

Au moyen d'un ventilateur convenable et d'une extrême propreté, on parvint à conjurer à peu près ces déplorables effets. Les fabricants adoptèrent avec empressement les meilleurs modes de ventilation, mais il fut difficile d'obtenir des ouvriers, et surtout des ouvrières, la propreté qui, plus que le reste, les eût sauvegardés.

Grâce aux efforts de la science et aux perfectionnements dus à ses découvertes, la fabrication des allumettes, qui occupe cinquante mille ouvriers, qui produit trois millions de kilogrammes de marchandises et rapporte plusieurs millions de francs, a perdu enfin son insalubrité.

Depuis la rédaction de cet article, nous avons remarqué d'autres brevets plus récents concernant la même fabrication. Nous en ferons l'objet d'une note complémentaire.



### RÉDUCTION D'ÉPREUVES PAR LE MOULAGE

On doit à un employé de l'Imprimerie impériale de Vienne, une remarque qui peut avoir d'heureux résultats pour la reproduction galvanoplastique réduite des objets d'arts.

Il a remarqué qu'en lavant les plâtres ou plaques de cette matière employée aux travaux de stéréotypage dans l'eau, ou mieux dans l'alcool, ces plaques prenaient un retrait uniforme.

Il a, en conséquence, mis à profit cette observation, en clichant un objet quelconque en métal fusible, et sur ce cliché une empreinte en plâtre que l'on traite ensuite par l'alcool. Quand ce traitement à réduit l'empreinte d'une certaine quantité, un nouveau cliché est pris, puis une nouvelle empreinte en plâtre traitée comme les autres par l'alcool.

On arrive par ces réductions successives à une réduction déterminée sans avoir changé en rien le type primitif sous le rapport de la netteté et du fini du dessin.

# ÉLECTRICITÉ

## NOUVELLE PILE ÉLECTRIQUE, DITE PILE SÈCHE

PAR MM. LACASSAGNE ET THIERS

Brevetés le 9 janvier 1856

(FIG. 9 ET 10, PL. 215)

Cette nouvelle pile a pour but de remplacer, dans leurs diverses applications, les piles connues jusqu'à ce jour. Soit par elle-même, soit par son accouplement à des éléments d'un autre genre, elle donne une puissance considérable d'électricité, dont une partie est employée à lui faire produire un métal dont l'importance et l'utilité préconnues permettent de couvrir, non-seulement les frais de la pile, mais encore d'en obtenir un bénéfice résultant de la décomposition des substances qui servent à l'alimenter.

Cette pile est indiquée dans les fig. 9 et 10 de la planche 215.

La fig. 9 est une coupe verticale de la pile.

La fig. 10 est le plan de la pile.

Elle se compose d'un vase A, en terre réfractaire et de forme quelconque, dans lequel on place un cylindre en fer B, ouvert par ses deux extrémités, et auquel est soudé un conducteur G.

Dans l'intérieur de ce cylindre métallique se place un diaphragme en terre ou en porcelaine dégourdie qui, à son tour, reçoit un bâton d'or, de platine ou de carbone qui porte le conducteur E.

Ce couple ainsi arrangé est chauffé extérieurement jusqu'au rouge cerise, au moyen d'un fourneau ordinaire.

Cette pile est excitée au moyen du sel marin (chlorure de sodium) qui se place dans le vase réfractaire, et du chlorure d'aluminium ou de magnésium anhydre, qui se place dans le vase en porcelaine dégourdie.

Le chlorure de sodium excite l'élément positif ayant pour conducteur le fil G; le chlorure d'aluminium ayant pour effet d'exciter l'élément négatif ayant pour conducteur le fil E.

Lorsque ces deux sels sont à l'état d'ignition, si l'on unit les conducteurs qui ont été préalablement soudés aux éléments précités, on obtient un courant électrique capable d'aimanter fortement un électro-aimant qu'on interposerait dans le courant.

L'élément métallique B se détruit par l'action corrosive du sel marin,

et le chlorure d'aluminium se décompose en chlore qui se dégage, et en alumine qui se rassemble au fond du diaphragme C, l'opération acheyée.

On peut réunir une série de ces couples absolument comme on unirait des couples d'un autre genre, et obtenir ainsi une pile d'une grande énergie, applicable, soit à la lumière, soit à une force motrice, soit à un travail quelconque, et recueillir ainsi une certaine quantité d'alumine dans chaque couple.

Au lieu du chlorure d'aluminium, on peut employer un sulfure, un phosphure, etc. du même métal ou d'une autre base, soit de magnésium, de strontium, de calcium, etc.

On peut également employer un sel double pour faciliter la décomposition, soit le chlorure double d'aluminium ou de sodium, soit le phosphure double de potassium ou de magnésium.

Le chlorure de sodium peut être mélangé de nitrate ou de chlorate de potasse, ou d'un autre sel oxydant, à l'effet d'altérer plus rapidement l'élément positif; il peut être remplacé par d'autres sels corrosifs, tels que le chlorure de potassium, le sulfure de potassium ou celui de sodium.

## PRÉPARATION DU VERRE SOLUBLE

PAR LA VOIE HUMIDE

**PAR M. LIÉBIG**

Les matières propres à cette fabrication ont été reconnues dans des détritus infusoires qui se trouvent dans le Hanovre et qui ont été décrits par MM. Ehrenberg et Wicke.

Cette terre infusoire, d'après l'analyse de M. Wicke, contient 2,279 p. 0/0 de substances organiques, dont il convient de la débarrasser par une calcination préalable, qui fait passer sa couleur du gris pâle au rouge clair, opération dont on peut se dispenser lorsque la nuance à obtenir est indifférente.

On passe la terre dans un tamis fin et on la broie ensuite dans un mortier pour tamiser aussi les petites masses qui restent sur la toile, afin d'obtenir une dissolution plus complète dans le liquide alcalin qui doit amener la dissolution dont il s'agit. Cette terre ainsi préparée est jetée par petites portions dans une solution bouillante de potasse ou de soude, où elle se dissout presque totalement. Il n'échappe à l'action du dissolvant qu'une petite quantité de sable, d'argile, d'oxyde de fer et de chaux.

Trois quarts d'heure environ après le mélange, la masse s'épaissit et on voit s'en séparer un dépôt floconneux et alumineux. On verse alors assez d'eau pour rendre la matière beaucoup plus liquide, et on ajoute le reste de la terre infusoire. Lorsque, après une ébullition prolongée, le liquide ne laisse plus déposer de flocons, on le sépare du dépôt et on lave le résidu.

On a ainsi obtenu un silicate alcalin soluble, d'un rouge brun, déjà propre à plusieurs emplois dans les arts, notamment à être étendu sur les pierres.

On peut aussi préparer ce verre soluble brut, en triturant la terre infusoire dans une lessive alcaline concentrée, et en la maintenant à une douce chaleur pendant un certain temps, après lequel elle passe à l'état de pâte ferme en se refroidissant.

Lorsque l'on délaie cette masse dans de l'eau, on trouve le même résidu que quand on fait bouillir la terre dans la lessive alcaline. Pour purifier le produit brut obtenu, on sépare la liqueur de ce résidu par la décantation ; puis on traite à froid par l'eau de chaux, et on la porte lentement à l'ébullition. Il s'en sépare un dépôt floconneux d'un brun clair, que la concentration du liquide bouillant fait passer à l'état globulaire, et que l'on isole par la filtration ou la décantation. On réunit ensuite à la solution l'eau qui a servi à laver ces globules, et l'on fait évaporer le tout jusqu'à consistance sirupeuse.

Par le refroidissement, le résidu se prend en une masse gélatineuse, légèrement colorée en jaune clair, se desséchant à l'air sans se décomposer, il paraît alors rude au toucher, mais il se dissout promptement dans l'eau bouillante et difficilement dans l'eau froide.

Pour préparer la solution alcaline, on prend 74,5 parties de soude brute calcinée et on les immerge dans une quantité quintuple d'eau bouillante, à laquelle on ajoute encore 56 parties de chaux éteinte, mais sèche, ou bien 42,5 de chaux vive, que l'on doit avoir soin d'éteindre et d'amener à l'état de bouillie épaisse avant de l'employer.

Quand on a, par l'évaporation, porté à la densité de 1,5 environ, la solution obtenue, on y ajoute 120 parties de terre infusoire. Avec une quantité moindre, on obtiendrait un verre soluble fortement alcalin et déliquescent. Une plus forte dose donne, à la vérité, un verre plus riche en acide silicique, mais cet acide se sépare en partie de la masse par l'effet de la simple exposition à l'air.

La quantité de chaux ou d'eau de chaux nécessaire pour la clarification ou la purification de la solution brute est peu considérable. Moyennement, il suffit de 3 litres d'eau de chaux pour traiter la solution de silicate alcalin obtenue de 3 $\frac{1}{2}$  480 de terre infusoire. L'emploi du lait de chaux au lieu d'eau de chaux est défavorable, parce que l'excès de cet oxyde précipite une grande quantité de silice.

De 120 parties de terre infusoire et de 74,5 parties de soude, on ob-

## LE GENIE INDUSTRIEL.

tient moyennement 240 à 245 parties de silicate en masse gélatineuse, dont la composition observée sur deux échantillons s'est trouvée de :

Verre soluble.....	46,5	47,74
Eau.....	53,5	52,26
	<hr/> 100 »	<hr/> 100 »

Le silicate soluble de soude, préparé par deux opérations différentes et desséché, a donné à l'analyse :

Acide silicique.....	72,9	74,39
Soude.....	28,1	24,65
	<hr/> 100 »	<hr/> 100 »

0<sup>k</sup>348 de terre infusoire et 1<sup>k</sup>053 de solution de potasse, à 1,135 de densité, traités de la même manière que quand on avait employé la soude, ont donné 0<sup>k</sup>667 de silicate gélatineux, composé de :

Silicate soluble de potasse sec.....	58,5	
Eau.....	41,5	
	<hr/> 100 »	

En moyenne, ce silicate contient 66 p. 0/0 d'acide silicique.

Deux échantillons, préparés séparément et desséchés, ont donné :

Acide silicique.....	64,1	68,98
Potasse.....	35,9	32,07
	<hr/> 100 »	<hr/> 101,05

Le résidu recueilli après l'ébullition de la solution brute, traitée par l'eau de chaux, se compose de silice, de magnésie, d'alumine, d'oxyde de fer, de potasse ou de soude et d'acide phosphorique.

## INSTRUMENTS ET APPAREILS DE PRÉCISION

### FREIN AUTOMOTEUR DES MINES

FAB. M. DELSAUX

(FIG. 11, PL. 215)

Dans le nombre assez considérable d'appareils en usage jusqu'à ce jour, pour éviter les accidents si graves auxquels sont assujettis les moyens d'extraction des mines, on distingue d'une manière particulière les freins, qui sont destinés, comme on sait, à arrêter l'arbre des bobines, en cas de rupture de l'une des pièces qui transmettent le mouvement.

Mais si ces appareils sont appelés à rendre d'utiles services dans les machines d'extraction, ce n'est qu'autant qu'ils sont manœuvrés par des mains habiles et confiés à des hommes conservant toute leur présence d'esprit à l'instant du danger. Il peut même se faire qu'un accident arrive parce que le mécanicien se trouve trop éloigné du levier de frein.

C'est pour obvier à ces divers inconvénients, que M. Delsaux a imaginé de rendre le fonctionnement du frein indépendant de la volonté du mécanicien, et par suite directement dépendant de l'augmentation de vitesse que peut prendre l'arbre des bobines, par suite de la rupture de l'une des pièces quelconque de la machine.

Ce résultat a été obtenu en mettant l'arbre des bobines en communication avec un pendule conique qui peut, au moyen d'un déclic et à un moment donné, ouvrir la soupape d'introduction de la vapeur dans le cylindre du frein, si c'est un frein à vapeur, ou lâcher le levier qui ferme le frein, si c'est un frein ordinaire qu'il s'agit de mettre en œuvre.

Le pendule conique n'a ici pour fonction que de faire jouer le déclic; c'est un effort de quelques kilogrammes seulement à exercer. Le nombre de tours qu'il doit faire pour atteindre ce but, est donné par la limite de variation de vitesse que l'on ne veut pas dépasser, au-dessus de celle maximum que peut prendre la machine à l'état de régime, et le poids des boules se calcule au moyen des formules ordinaires, d'après cette limite et l'effort à exercer.

L'appareil qui permet d'obtenir ce résultat est indiqué dans la fig. 11 de la planche 215.

Cette fig. est une vue de face, en élévation, d'un appareil de frein auto-

Sur l'axe A de la machine est calée une roue d'angle *a* engrenant avec une seconde roue d'angle *b* montée sur l'arbre d'un volant conique à boules C, dans la rondelle duquel se loge la fourche d'un levier D, mobile autour d'un centre *c*; l'extrémité coudée *i* porte un arrêt E qui peut se fixer à hauteur convenable pour actionner au besoin le levier F, ouvrant la soupape d'introduction de la vapeur dans le cylindre H du frein, par l'échappement du déclic du levier G.

Ce déclic, dans le cas d'une application au frein ordinaire L, serait mis en communication avec le levier I qui doit actionner le frein, par l'intermédiaire d'une corde J, s'enroulant sur des moufles, contenant un nombre plus ou moins grand de pouilles selon le poids du levier, afin de n'avoir pas trop de résistance à vaincre pour débrayer le déclic.

A la seule inspection du mécanisme dont il s'agit ici, on comprend parfaitement qu'un excès de vitesse dans l'arbre A, excès répondant aux dispositions du levier de déclic G, doit amener, au bout d'un certain nombre de tours du pendule conique C, un débrayage, soit pour l'ouverture de la soupape du frein à vapeur, soit pour la mise en jeu du frein ordinaire L, et que cette action s'exercera sans le contrôle du mécanicien, et par le seul fait de l'accélération de la vitesse hors du régime ordinaire.



## MANIPULATION DU PAIN

Voici un moyen proposé par un boulanger d'Orchies pour donner au pain un goût agréable :

On fait bouillir dans l'eau le gruau tiré du son, en remuant continuellement avec une pelle en bois. Après un quart d'heure environ d'ébullition, on coule ce son et cette eau à travers une grosse toile neuve, on l'exprime bien; cette eau est employée à pétrir la farine dont on veut faire le pain.

Le son bouilli dépose dans l'eau la farine qu'il contient encore, puis un principe muqueux qui lui est particulier, et un autre principe aromatique qui donne au pain un excellent goût.

Cette opération a encore l'avantage d'augmenter le poids du pain d'environ un huitième.

## PRÉPARATION DE L'IODURE DE POTASSIUM

PAR M. LIÉBIG

Une des méthodes les plus ordinaires pour la préparation de l'iodure de potassium consiste à mettre en présence trois parties en poids d'iode avec du fer métallique et de l'eau, à filtrer la dissolution d'iodure de fer qui en résulte, à la traiter par une nouvelle partie d'iode, et à précipiter le fer avec de la potasse caustique ou même carbonatée, lorsque la dissolution est devenue complète. On obtient ainsi, en même temps, un oxydule noir de fer qui se dépose et se lave avec facilité.

Ce procédé, exécuté en grand, présente quelques inconvénients. La dissolution de l'iode et sa transformation en iodure de fer s'effectuent lentement; il faut chauffer le liquide, employer beaucoup d'eau, et n'opérer que dans des vases de porcelaine ou de verre, parce que, si l'on se sert d'un vase de fer, l'iodide se change rapidement en iodure, et l'on n'atteint pas le but que l'on se propose, qui est de transformer le fer en oxyde magnétique. Or on peut obvier à cette difficulté par une petite modification.

On commence donc par préparer, comme il a été dit, de l'iodure de fer, mais, au lieu de dissoudre un tiers de l'iode dans l'iodure de fer, on fait fondre ce tiers dans une solution étendue de potasse, ou bien, si c'est de l'iodure de sodium que l'on veut préparer, dans une solution étendue de soude, et l'on procède ensuite, avec cette solution, à la précipitation de l'iodure de fer. La quantité de la solution alcaline doit être un peu moindre que celle qui serait nécessaire pour la précipitation complète, que l'on termine avec une dose convenable de carbonate alcalin. Il est inutile d'élever la température. Le précipité, sous forme d'une bouillie volumineuse, paraît être d'une composition fort inégale; mais, si on l'abandonne dans l'obscurité en l'agitant fréquemment autant qu'il est nécessaire, l'oxydule s'unit parfaitement à l'oxyde et forme de l'hétiops martial que deux ou trois lavages délivrent complètement de l'iodure alcalin.

Si, pour former l'iodure de fer, on emploie seulement 2 parties d'iode, au lieu de 3, et que l'on dissolve une troisième partie dans l'alcali caustique destiné à la précipitation, on obtient un oxyde de fer hydraté, très-beau et très-pur, que l'on peut laver facilement, mais un peu moins bien que l'hétiops.

M. Liébig pense que cette méthode fera prévenir les pertes qui sont la suite des autres procédés de préparation.

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

TRIBUNAL CIVIL (2<sup>e</sup> chambre)

Présidence de M. GALLOIS

BREVET D'INVENTION. — IMITATION DU FEUTRE. — DÉCHÉANCE.

« La description d'un brevet est suffisante, bien qu'elle ne soit intelligible que pour les gens du métier.

« La nouveauté du produit suffit pour valider un brevet, bien que le procédé décrit fût connu. »

(Cottin, Laurier, C. Allaire.)

Dans le courant de 1856, Cottin a pris un brevet pour fabriquer les casquettes et les chapeaux, surtout ceux de femme, avec une forme en tissu léger, jaconas, linon ou autre, sur laquelle il fait adhérer, à l'aide d'un mordant quelconque, de la tontisse de laine.

Ce produit imite, à s'y méprendre, le feutre le plus fin, et, au lieu de 4 et 5 fr. que coûte le feutre de première qualité, le nouveau produit ne dépasse pas 60 centimes du prix de revient. Aussi la consommation s'en est emparée à ce point, que Laurier, cessionnaire du brevet Cottin, a reçu des commandes qui ne s'élevaient pas à moins de 40 et même 50,000 chapeaux.

Un succès aussi prompt et aussi lucratif a tenté la cupidité des contre-facteurs. Laurier a dû diriger des poursuites contre plusieurs concurrents, qui, pour la plupart, ont cherché à s'abriter derrière des brevets; mais ces brevets, pris après celui de Cottin, n'étaient pas un moyen de défense bien rassurant. Les contre-facteurs ont alors puisé dans les archives du Conservatoire et ont exhumé un brevet délivré en 1843 à un sieur Bretnacher, de Metz. Muni de ce document, Allaire, l'un des concurrents de Laurier, a actionné ce dernier en déchéance et nullité de son brevet.

M. Lepetier, avocat d'Allaire, a soutenu 1<sup>o</sup> que le produit n'était pas nouveau ; 2<sup>o</sup> que la description était insuffisante ; 3<sup>o</sup> et enfin que son client était en possession du produit avant Cottin, et que ce dernier avait dû en dérober le secret à Allaire.

M<sup>e</sup> Étienne Blanc, avocat de Cottin et Allaire, a soutenu que le produit de Bretnacher, étant à base de feutre, différait essentiellement, par cela même, du produit de Cottin ; que la différence dans le prix de revient

n'était pas moindre, il a ajouté que la description, malgré son laconisme, suffisait pour les hommes du métier.

Le tribunal, sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Descoutures, a statué en ces termes :

« Attendu que le 1<sup>er</sup> février 1857, il a été délivré à Cottin un brevet d'invention pour la fabrication de chapeaux d'un certain genre ;

« Qu'Allaire prétend que ce brevet est nul en premier lieu, parce que le procédé proposé par Cottin aurait été décrit dans un brevet antérieur, et serait tombé dans le domaine public ;

« En second lieu, parce que la description annexée à la demande du brevet serait insuffisante ;

« Qu'il prétend encore avoir fait usage du procédé de Cottin avant que ce dernier n'eût formé sa demande en délivrance de brevet ;

« Attendu que le procédé décrit dans le brevet auquel Allaire fait allusion, avait pour but de donner, à l'aide de débris de laine, une sorte de velouté aux feutres fabriqués par les méthodes ordinaires ;

« Qu'au contraire, le procédé de Cottin a pour but d'appliquer, à l'aide d'un mordant sur un simple linon, un énduit composé d'une espèce de poussière formée avec de la laine, du coton et de la soie ;

« Que ces deux procédés, et les résultats qu'ils produisent, présentent une très-grande différence, et qu'évidemment celui qu'emploie Cottin constitue une invention nouvelle, pour laquelle on obtient un produit industriel inconnu jusqu'alors, et qui, par conséquent, est susceptible d'être breveté ;

« Attendu que la description annexée au brevet de Cottin suffit pour que sa manière d'opérer soit facilement comprise et puisse être mise en pratique par toute personne habituée à des travaux analogues ;

« Qu'elle satisfait donc aux vœux du législateur ; qu'au surplus, Cottin, dans le délai déterminé par l'art. 18 de la loi du 5 juillet 1844, a pris un brevet d'addition et de perfectionnement où son procédé est expliqué de manière à le rendre intelligible même pour des personnes étrangères à l'industrie à laquelle il s'applique ;

« Attendu qu'il n'est nullement établi qu'Allaire ait fait usage du procédé de Cottin, antérieurement à la demande de brevet formée par ce dernier.

« Par ces motifs, déclare mal fondée la demande d'Allaire, l'en déboute et le condamne aux dépens envers Cottin, Laurier et C°. »

## GRILLOIR A CAFÉ

Par **M. BAUZIN**, fondateur à Paris

(Breveté le 47 mai 1858)

Dans l'invention pour laquelle M. Bauzin s'est fait breveter, il a eu pour but de remplacer la force de l'homme, dans l'action des brûleurs à café, par une force mécanique quelconque, soit celle d'un mouvement d'horlogerie, ou l'action plus simple d'un tourne-broche ordinaire.

Ces diverses dispositions lui permettent, non seulement de pouvoir occuper à d'autres travaux le temps employé à la surveillance, mais encore d'obtenir un mouvement de rotation plus ou moins rapide, en rapport avec l'activité du feu, et l'avancement de l'opération du grillage.

Les pièces principales diffèrent peu de celles en usage : c'est toujours le cylindre brûleur monté sur sa caisse en tôle de fer reposant elle-même sur un socle creux de forme rectangulaire dans lequel serait logé le mouvement d'horlogerie ou le tourne-broche qui doit donner mécaniquement le mouvement au brûleur.

Le mouvement d'horlogerie transmet son action, par une chaîne de Vaucanson, à une poulie montée sur un axe que reçoivent des collets, fixés à un petit bâti monté sur la caisse, support de l'appareil.

L'axe prolongé du brûleur est mis en communication avec l'axe de la poulie qui reçoit la chaîne de Vaucanson, au moyen d'un système d'embrayage mobile sur ce dernier axe. Ce manchon d'embrayage peut s'avancer ou se reculer en glissant sur cet axe, et permettre d'arrêter ainsi le mouvement du brûleur sans s'opposer à celui du mécanisme moteur.

Ce système nouveau s'applique aussi bien aux grands appareils à brûler le café ou autres matières, qu'aux appareils de ce genre des ménages ordinaires.

Ses formes gracieuses lui permettent de n'être nullement déplacé dans l'officine, sa partie mécanique pouvant être facilement dissimulée dans un coffre de forme variée.

Son prix de revient sera, par suite de la faculté de se dispenser de la surveillance, tout à fait en rapport avec celui des brûleurs ordinaires, sans compter l'avantage d'un travail plus régulier.

# ÉLECTRICITÉ

## RAPPORT

**A SON EXCELLENCE LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES CULTES SUR LE CONCOURS OUVERT AU SUJET DU PRIX EXTRAORDINAIRE DE 50,000 FRANCS, FONDÉ PAR SA MAJESTÉ L'EMPEREUR, POUR UNE APPLICATION NOUVELLE DE LA PILE DE VOLTA.**

Monsieur le ministre,

Par un décret en date du 23 février 1852, Sa Majesté l'Empereur, prenant une initiative dont tous les amis des sciences ont été vivement reconnaissants, a institué un prix extraordinaire de 50,000 francs pour être décerné en 1857 à l'auteur d'une découverte qui aurait rendu la pile de Volta applicable une fois de plus, soit aux opérations de l'industrie, soit aux besoins ordinaires des cités ou de la vie domestique, soit enfin à la pratique de l'art de guérir.

Les savants de toutes les nations étaient invités à prendre part à ce concours. Il avait pour but à la fois de hâter le développement des applications utiles de la pile de Volta, et de compléter la pensée de Napoléon I<sup>e</sup> qui, dès le commencement du siècle, signalait cet appareil comme le plus admirable des instruments de la science, comme le plus énergique et le plus flexible des agents de la puissance humaine.

La commission chargée par Votre Excellence d'examiner les pièces qui lui ont été adressées de toutes les parties de l'Europe, regrette d'avoir à déclarer qu'aucune d'elles ne satisfait complètement aux conditions exigées par le programme, et qu'en conséquence il n'y a pas lieu de décerner le prix.

Elle espère que les considérations qui vont être exposées démontreront à Votre Excellence qu'il serait de l'intérêt des sciences et des arts que le concours fût ouvert de nouveau, et que le prix fût maintenu pour être décerné en 1863.

Elle espère également qu'après avoir fait connaître à Sa Majesté ce vœu respectueux de la commission, Votre Excellence voudra bien placer sous ses yeux les noms de quelques-uns des concurrents qui, sans avoir mérité le prix, se sont fait remarquer par des efforts intelligents et heureux.

I. L'électricité nous est connue sous deux formes douées de qualités très-distinctes et produisant des effets très-différents.

L'ancienne électricité, pleine de menaces, n'inspirait à l'homme qu'une seule pensée, celle d'échapper à ses redoutables coups. Lorsque la physique eut démontré l'identité des phénomènes des orages et des effets produits par l'électricité des machines, et que Franklin, inventant le paratonnerre, eut désarmé la foudre, le XVIII<sup>e</sup> siècle resta frappé d'admiration ; mais, satisfait de voir le tonnerre détourné, il crut que la science avait dit son dernier mot, et il ne songea pas à lui demander d'en faire un instrument docile.

Bientôt, cependant, parut à son tour sur la scène du monde une électricité nou-

velle, une électricité pleine de promesses. Née avec le siècle, fécondée par les découvertes les plus brillantes, rendue bientôt populaire par les plus merveilleuses applications, après avoir créé, coup sur coup, trois grandes industries, la galvanoplastie, l'application à froid des métaux précieux sur tous les métaux, et la télégraphie électrique, celle-ci ouvre un champ sans limites aux désirs de l'homme. Chaque service qu'elle rend, élargissant l'horizon, donne le droit de réclamer d'elle un service nouveau et plus grand.

Comment borner ses espérances, en effet, lorsqu'on s'adresse à une force qu'on transforme à volonté en magnétisme, en chaleur, en lumière ; qui produit toutes les actions chimiques de la matière morte et tous les mouvements de la matière vivante ; d'une force, enfin, en laquelle viendra se résumer peut-être cette attraction universelle qui préside aux mouvements des mondes et à l'éternel équilibre de l'univers.

Comment les borner, lorsqu'il s'agit d'une force par laquelle on élève à l'instant la température des corps jusqu'à fondre et dissiper les plus réfractaires, d'où l'on tire soudain un foyer lumineux dont nulle lumière factice n'égale l'intensité, capable de dissoudre les corps composés, même les plus rebelles, et qui, soutirant les métaux de leurs dissolutions froides, les fixe sans effort à la place indiquée, éclatants et malléables comme si le feu et le marteau les avaient rougis et forgés ; d'une force qu'on voit imprimer le mouvement aux machines, et à qui les muscles de tous les animaux obéissent comme s'ils étaient excités par cette force inconnue de la vie dont les nerfs sont les mystérieux messagers ?

Développer cette force qui peut imiter toutes les autres et les surpasser même en énergie, la recueillir, la diriger, en gouverner l'emploi, tels sont les problèmes que le concours posait à l'activité des sciences et de l'industrie.

Les mémoires adressés par les divers concurrents furent classés par la commission en six divisions principales, selon qu'ils avaient pour objet l'art de produire l'électricité avec économie, de l'utiliser comme force mécanique, de la convertir en foyer de chaleur ou de lumière, d'y chercher le principe de réactions chimiques nouvelles ou d'applications utiles à l'art de guérir. Chacun d'eux devint l'objet d'un examen spécial, d'un rapport et d'une délibération ; nous ne signalerons que les principaux.

II. L'art de produire l'électricité n'a pas réalisé jusqu'ici tous les progrès que la nature des choses permettait d'en espérer. Une réaction chimique coûteuse, la combustion d'un métal par un acide, constitue encore celle des sources de ce fluide qui est le plus souvent mise à profit, soit par la science, soit par les arts, tandis que la production de la vapeur ainsi que la chaleur intense que les travaux du métallurgiste réclament, s'obtiennent au moyen du moins coûteux des phénomènes chimiques, la combustion de la houille par l'air.

Or, pour diminuer le prix de revient de l'électricité, depuis qu'on sait utiliser tout le fluide engendré par le phénomène chimique qui en est le point de départ, on n'aperçoit que deux moyens : chercher dans la vente des matières auxquelles donne naissance la destruction du métal producteur de l'électricité, une compensation de la double dépense que son achat et celui des acides ont occasionnée ; ou bien, renonçant aux procédés actuellement en usage pour la production de l'électricité, recourir à d'autres voies moins dispendieuses de nature à rapprocher son prix de revient de celui de la vapeur.

L'un des concurrents, M. de Douhet, voyant que le sulfate de zinc précipité par le sulfure de baryum donne du sulfure de zinc et du sulfate de baryte insolubles et blancs l'un et l'autre, a pensé que ce mélange était susceptible d'être utilisé comme

couleur pour la peinture à l'huile. Depuis 1853, on a fabriqué par ses soins et livré au commerce 130,000 kil. de ce produit, sous le nom de *blanc métallique*. Les efforts de l'auteur, pour donner ainsi une application certaine et étendue au résidu du travail des piles, ont semblé à votre commission bien dirigés et dignes d'intérêt.

La commission pense toutefois que, dans l'immense variété des actions chimiques susceptibles d'être utilisées pour la production de l'électricité, on en trouverait qui, étant fondées sur l'emploi de comburants de nature à être ravivés par l'air et sur celui de combustibles propres à être restitués par le feu, présenteraient des conditions plus favorables, au point de vue du prix de revient, que celles dont on fait usage aujourd'hui.

Les matériaux employés à la production de l'électricité pourraient de la sorte, après un court circuit, jouer de nouveau et avec la même utilité leur rôle primitif. C'est à ce titre qu'elle signale à l'attention des physiciens les premiers essais de M. Doat, entrepris en vue de remplacer la combustion du zinc à l'aide des acides, par l'action de l'iode sur le mercure. Dans son procédé, le corps iodurant se reproduit sans cesse et le mercure se révivifie à volonté. Si, tout en conservant la pensée caractéristique de la méthode, on la mettait à profit au moyen de substances d'un prix moins élevé, la production économique et régulière de l'électricité en recevrait un précieux secours.

Mais, au lieu de chercher dans l'électricité l'origine d'une force mécanique utilisable, ne peut-on pas, au contraire, au moyen d'une force mécanique donnée, engendrer de l'électricité à un prix plus bas que celle qui naît des actions chimiques? C'est ce qu'a pensé M. Lamy, professeur à la Faculté des sciences de Lille, lorsqu'il a recueilli, pour le convertir en électricité, le magnétisme qui se renouvelle sans cesse dans les volants en action des machines à vapeur. C'est ce que pratiquent depuis longtemps, en Angleterre, M. Elkington, et, depuis peu en France, MM. Trélon et Bernard, par l'emploi de la machine magnéto-électrique au service de leurs usines, où s'effectue l'application des métaux sur les métaux.

Quoique les électro-aimants mis en mouvement par une machine à vapeur fournissent ainsi l'électricité que la décomposition chimique des sels métalliques consomme, sans autre dépense que celle du charbon brûlé, chose singulière, ils n'ont pas offert d'avantage jusqu'ici, au point de vue économique, sur l'emploi direct de la pile. Mais on ne saurait pourtant méconnaître l'intérêt qui s'attache à l'étude de ces sources d'électricité. Dans les usines où l'on met la vapeur à profit pour mouvoir des machines nombreuses, il sera toujours commode et souvent économique de détourner une petite fraction de la force disponible pour engendrer à son aide l'électricité nécessaire à quelques applications spéciales.

La commission a vu avec une véritable satisfaction, en ce qui concerne la conduite des piles elles-mêmes, les essais curieux par lesquels MM. Fonvielle et Granet d'une part, et M. Erckmann de l'autre, lui ont démontré que dans une pile où le liquide excitateur se renouvelle au contact des éléments par un mouvement rapide et continu, l'action toujours plus énergique devient bientôt constante dans ses effets. Ces essais lui ont semblé vraiment dignes de l'attention et de l'intérêt des physiciens.

III Des moteurs électriques nombreux et divers ont été soumis à l'examen de la commission. Sans doute la force électrique pourra être appelée à jouer plus tard un rôle mécanique important, par suite de progrès nouveaux et de découvertes imprévues; mais, après mûr examen de tous les moteurs électriques proposés, la commission est forcée d'avouer qu'aucun d'eux ne satisfait jusqu'ici aux conditions qu'on a droit d'exiger d'un rival sérieux de la vapeur.

La force électrique est très-puissante au contact des éléments mécaniques qu'elle anime, mais elle n'étend pas son action à distance et perd très-rapidement de son pouvoir, à mesure que ces éléments s'éloignent les uns des autres. Cette circonstance, jointe au prix trop élevé des agents chimiques employés pour engendrer cette force, explique et excuse l'insuccès des artistes qui ont tenté de s'en servir comme moteur.

S'agit-il d'animer les organes des machines de force, l'électricité ne paraît donc offrir, en l'état de la science, aucune chance de succès prochain. Il faut qu'une grande découverte vienne révéler dans ce fluide des qualités ignorées pour qu'on puisse en espérer un emploi sérieux pour ce grand objet. Mais, s'agit-il d'intervenir parallèlement à l'action des moteurs ordinaires pour en régler le service, pour coordonner les efforts des engins qu'ils meuvent ou pour diriger les outils que ceux-ci utilisent, dans ce rôle plus modeste l'électricité devient le plus précieux des agents, à cause de la rapidité et de la précision des effets qu'elle détermine.

Renonçant à chercher dans cette force le principe d'un moteur comparable à ceux que l'air, l'eau, la vapeur et les agents animés eux-mêmes mettent à la disposition de l'homme, la commission n'en a pas moins vu avec une vive curiosité les applications qu'un constructeur habile, M. Froment, a su faire des appareils électriques de son invention. Dans ses ateliers, l'électricité suit, conduit et gouverne la vapeur, de même qu'une intelligence fine et déliée maîtriserait une nature robuste et brutale qu'elle aurait domptée. Pour certaines machines à divisor, chargées des travaux les plus délicats, elle décide leur départ, elle règle leur course et elle arrête leur travail à son terme avec une ponctualité que les soins de l'artiste le plus attentif n'atteindraient jamais, avec une fidélité qui dispense de toute surveillance (1).

La puissance mécanique de l'électricité peut donc être mise à profit, dès à présent, comme régulateur, dans le service de ces machines industrielles où la précision et la délicatesse du travail sont l'objet principal et l'emportent sur toute autre considération, et en particulier sur celles qui concernent la dépense.

C'est en essayant d'effectuer une application analogue de l'électricité, que M. Nicklès, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, propose : 1<sup>o</sup> d'employer des électro-aimants comme éléments des roues de locomotives pour augmenter à volonté leur adhérence aux rails; 2<sup>o</sup> de transmettre sans frottement les mouvements les plus rapides au moyen de cylindres en fer doux, aimantés, remplaçant les engrenages ordinaires; 3<sup>o</sup> de faire intervenir l'électricité dans la construction des mécanismes destinés à mettre en mouvement les freins à l'aide desquels on modère à volonté la vitesse des trains de chemins de fer (2).

Ces divers emplois de l'électricité rentreraient, quant à leur nature au moins, dans l'ordre de ces applications spéciales pour lesquelles l'électricité peut être essayée malgré son haut prix. Des expériences sur une grande échelle, effectuées par un établissement de l'Etat, prononceront sur les deux premières propositions de M. Nicklès. Quant à la troisième, elle soulève des objections de principe qui n'en permettraient pas l'application.

IV. L'électricité peut éléver la température des corps soumis à son action à un degré tel qu'elle surpassé, à cet égard, tous les moyens dont la chimie dispose. Mais,

(1) Nous avons donné avec détails, dans la *Publication industrielle* (tome VIII), les dessins et les descriptions complètes des appareils exécutés par M. Froment.

(2) Le vol. III du *Génie industriel* a fait connaître le système essayé sur une locomotive du chemin de fer de Lyon, il y a quelques années, et breveté aux noms de MM. Amberger, Nicklès et Cassal,

l'espace, ainsi échauffé, est toujours circonscrit, et la masse des corps susceptibles d'en éprouver les effets toujours limitée. Ne soyons donc pas surpris, si, malgré l'intérêt des études auxquelles s'est livré à ce sujet l'un des membres de la commission, et si, malgré la puissance prodigieuse du foyer de chaleur qu'on obtient au contact des deux pôles de la pile, celui-ci n'a pas reçu d'emploi. Tant qu'il s'agissait seulement de rivaliser avec les foyers ordinaires, son prix était trop élevé. Mais, considéré comme moyen d'enflammer à volonté et à distance, ce foyer, qui s'allume ou s'éteint instantanément, qui éclate à plusieurs kilomètres de l'origine du courant, au commandement de la main qui le dirige, peut, dans certains cas particuliers, recevoir les plus heureuses applications.

C'est ainsi que M. Ruhmkorff, l'un de nos artistes les plus estimés de l'Europe savante, parvient à enflammer sans danger et à coup sûr, ces mines gigantesques où l'explosion de quelques tonnes de poudre ébranle et disloque des roches par centaines de mille tonnes à la fois, comme on le pratique à Cherbourg, à Alger, à Marseille, pour les grands travaux de ces trois ports.

C'est ainsi que le même artiste, remplaçant le service lent, pénible et parfois impossible d'un marin, enflamme tout à coup par les mêmes moyens, malgré les vents et la tempête, au plus haut des mers, les fanaux destinés à servir de signaux en mer.

Il est juste et nécessaire d'ajouter que ces belles applications de l'électricité n'eussent pas pris rang dans la pratique, si M. Ruhmkorff n'avait apporté d'abord à la construction de l'important appareil d'induction qui les rend possibles, les changements heureux et l'exécution savante qui ont fait donner par les physiciens reconnaissants et d'un commun accord le nom de cet habile artiste à l'instrument qu'il avait tant perfectionné (1).

L'éclairage électrique, depuis l'époque où il apparaissait pour la première fois dans les cours publics, a réalisé de sensibles progrès. Pour certaines circonstances déterminées, il est même réellement devenu pratique. Mais, depuis l'ouverture du concours, il ne s'est produit aucun progrès notable dans cette application singulière de l'électricité. On n'a appris ni à colorer la flamme électrique, ni à modifier facilement son intensité, de façon à la rapprocher par là des flammes communes et à lui communiquer ainsi les deux qualités qui rendent l'éclairage ordinaire plus agréable ou plus commode. Peut-être même ces perfectionnements de détail, fruit du temps et de la pratique, ne sont-ils guère à espérer, tant que quelque grande cité n'aura pas affecté un crédit annuel à l'expérimentation journalière et continue de l'éclairage électrique, sur quelque point déterminé où ses qualités spéciales lui assureraient l'avantage sur l'éclairage au gaz.

En ce qui concerne les effets chimiques de la pile et leurs applications si nombreuses et si riches déjà, le perfectionnement le plus nouveau dont la commission ait eu connaissance consiste dans l'emploi de la gutta-percha au moulage des pièces galvano-plastiques. Sans rentrer tout à fait dans les termes posés par le programme du concours, ce perfectionnement, par sa grande importance, a paru mériter ici à son auteur, M. Gueyton, une mention particulière de la commission (2).

V. — La thérapeutique trouve maintenant dans l'emploi des forces électriques cet

(1) M. Ruhmkorff s'est fait breveter depuis quatre ans pour cet appareil; nous ne tarderons pas à le publier dans ce Recueil.

(2) *Le Génie industriel* a décrit les procédés employés pour le moulage des pièces galvano-plastiques. On a pu y voir en particulier le système de MM. Lefèvre et C°.

auxiliaire utile des anciens procédés de l'art de guérir, que le commencement du siècle avait trop vite accueilli, lorsque pour la première fois la délicatesse et la puissance du nouvel agent lui étaient révélées et que les spectateurs, frappés de terreur, voyaient sous l'impulsion électrique des cadavres de suppliciés se soulever, leurs bras s'étendre, leur poitrine se gonfler, et leur physionomie reproduire avec la plus cruelle vérité l'expression de toutes les passions de la vie.

Une théorie fausse des effets de la pile, une théorie fausse des phénomènes galvaniques observés dans les animaux vivants, avaient bientôt frappé d'impuissance cette force nouvelle entre les mains du physiologiste et du médecin. Mais peu à peu la lumière s'est faite dans ces régions obscures de la science de la vie, si dignes de la curiosité des hommes; le retour vers les idées de Galvini, l'analyse savante des mystères de l'électricité propre des animaux, tout a contribué récemment à marquer à l'électricité sa place dans l'arsenal de la médecine. Aussi est-ce de ce côté, qui était demeuré stérile entre les mains des empiriques, qui devient fécond depuis que la science sérieuse s'en est emparée, que la commission aurait aperçu les études les plus dignes du prix, si le prix eût été décerné.

Citons en premier lieu, à cause de leur caractère spécial, les travaux de M. Mitteldorf, chirurgien distingué, attaché à l'hôpital général de Breslau. Il emploie l'électricité pour développer sur un point donné et à un moment donné, une chaleur qui s'élève jusqu'au rouge blanc. Il en fait un moyen certain pour produire, sans péril, dans des organes profonds, des cautérisations parfaitement localisées. Il met en usage un grand nombre d'instruments nouveaux destinés à cautériser les tissus ou à couper les pédicules des tumeurs, au moyen de fils de platine rendus incandescents par la pile, et il les décrit dans un ouvrage spécial. Des expériences du même genre avaient été tentées en France déjà, l'auteur les connaissait et il en a profité. Mais les succès de sa pratique, le choix excellent de ses procédés, la création d'instruments éprouvés attachent au souvenir d'un progrès accompli dans les méthodes de la médecine opératoire, le nom de M. Mitteldorf.

M. le docteur Duchenne de Boulogne a guéri certains cas de paralysie, et il en a amélioré plusieurs autres au moyen de cette action électrique intermittente que l'on obtient à l'aide des courants d'induction. Il croit même avoir constaté des différences appréciables dans la manière d'agir des courants du premier et du second ordre. Les malades traités par M. Duchenne sont nombreux, les cas de guérison incontestables.

Guidé par une théorie délicate, l'auteur est parvenu à rendre à des muscles atrophiés leur volume et leur énergie et à restituer le mouvement à des membres qui en étaient presque privés. On voit des malades retrouver ainsi, en quelques mois de traitement, l'usage d'une main, d'un bras, d'une jambe, frappés d'inertie. C'est en excitant tous les jours dans le muscle atrophié et réduit à l'état rudimentaire une foule de contractions par l'action intermittente et localisée du courant d'induction que M. Duchenne y parvient. Comme si cet exercice, que la volonté était impuissante à obtenir du muscle et que la pile seule pouvait lui commander, agissait à son égard à la manière de cet exercice volontaire modéré et répété qui favorise si bien le développement des masses-musculaires des organes du mouvement. Bien entendu que dès que l'électricité a rendu au muscle la vitalité qui lui manquait, on renonce à son emploi pour laisser à la volonté elle-même son rôle naturel.

C'est dire que M. le docteur Duchenne a fait de l'électricité un moyen d'investigation minutieux pour les fonctions des muscles. Il s'est attaché à bien déterminer le rôle propre de chaque muscle et même celui de chacun des faisceaux des muscles

composés. C'est ainsi que, par l'action convenablement dirigée de l'électricité sur les muscles de la face, il provoque tous les phénomènes mécaniques par lesquels les passions les plus diverses se traduisent sur la physionomie. L'analyse savante à laquelle il s'est livré à ce sujet, et les démonstrations par lesquelles il en constate la certitude, méritaient et ont obtenu l'attention du peintre et du statuaire.

De son côté, l'application des courants continus à l'art de guérir a été pour M. le docteur Remak, l'objet d'utiles et nombreuses expériences. Les principes sur lesquels il se fonde ne sont pas nouveaux; mais la persévérance avec laquelle il a poursuivi ses essais, le soin avec lequel il en a constaté les résultats, lui méritent la reconnaissance des praticiens et justifient l'intérêt que la commission lui témoigne.

VI. Avant de prononcer sur les mérites de chacun de ces concurrents, la commission a toujours voulu apprécier, non-seulement ce qu'ils avaient à produire immédiatement, mais aussi ce qui pouvait sortir de leur vues premières rectifiées et mûries par la discussion. Elle a cru marcher d'accord avec la pensée bienveillante de l'auguste fondateur du concours, en portant dans cet examen, à côté de la rigueur du juge, le désir sincère de voir surgir, même après sa clôture, une découverte digne de mériter le prix à son auteur.

Ce n'est donc pas seulement au 23 février 1857, mais aux premiers mois de l'année 1858, que son jugement se rapporte en réalité, et la commission n'hésite point à affirmer que les six années qui viennent de s'écouler n'ont rien porté à sa connaissance qui fut tout à fait digne du prix extraordinaire offert à la science et à l'industrie par la libéralité de Sa Majesté l'Empereur.

Mais, après avoir soigneusement apprécié les faits venus à sa connaissance, et les espérances qu'ils laissent concevoir, elle est bien éloignée d'en conclure que ce concours sera demeuré stérile. Quand l'heure est venue, le grain confié à la terre ne produit-il pas sa moisson, quoiqu'il soit resté d'abord inerte et immobile dans les profondeurs du sillon qui le cachait?

L'industrie du sucre de betterave, décrétée par le génie de Napoléon I<sup>r</sup>, après avoir échoué d'abord et même disparu pendant quinze années, ne s'est-elle pas relevée pleine de vie, précisément au moment où, tombée dans l'oubli, elle semblait anéantie pour toujours?

Lorsque, dès la naissance de l'électricité nouvelle, au lendemain de la bataille de Marengo, le 26 prairial an X, Napoléon I<sup>r</sup> écrivait d'Italie à Chaptal, ministre de l'intérieur :

« Je désire donner en encouragement une somme de soixante mille francs à celui « qui, par ses expériences et ses découvertes, fera faire à l'électricité un pas com- « parable à celui qu'ont fait faire à cette science Franklin et Volta », l'Empereur laissait voir quelles vives et prochaines espérances lui inspirait l'avenir promis à de telles études. Cependant, près de vingt années ne s'écoulèrent-elles pas avant qu'il fut donné au physicien danois Oerstedt de découvrir le fait fondamental, l'action du courant galvanique sur l'aiguille aimantée, qui, fécondé par le génie d'Ampère, devait les réaliser?

Mais la pensée de l'Empereur était si juste et si profonde, que, dans l'espace d'un demi-siècle, ce prix eût été mérité quatre fois au moins : par la découverte d'Oerstedt; par les immortels travaux d'Ampère, par cette autre découverte d'Arago et par les puissantes recherches de Faraday qui l'ont fécondée.

C'est un devoir pour ceux d'entre nous à qui il a été donné d'assister de près aux événements glorieux pour la science que rappellent ces noms célèbres, de dire ici bien

haut quelle confiance et quelle ardeur la manifestation émanée de l'Empereur avait semées dans les âmes, et comment cette impulsion de son grand génie n'est restée étrangère à aucune des choses mémorables qui ont illustré le mouvement scientifique du commencement du siècle.

Les découvertes ne s'improvisent pas. Il leur faut la lente élaboration du temps; laissons au temps sa part et son rôle, et ne croyons pas que les six années écoulées depuis que le concours actuel a été ouvert aient été perdues, parce que les fruits ne se sont pas encore montrés au grand jour.

La commission ne saurait donc proposer de fermer le concours. Si elle y était autorisée, elle exprimerait, au contraire, l'avis qu'il y a lieu de le rouvrir et d'en reporter le jugement à l'année 1863.

En terminant, elle émet respectueusement le vœu qu'en vue de récompenser les travaux intelligents et les efforts heureux des concurrents qu'elle a signalés, Son Excellence veuille bien lui servir d'interprète auprès de Sa Majesté pour la prier d'accorder quatre médailles d'encouragement commémoratives du concours de 1852, à MM. Ruhmkorff, Froment Duchenne de Boulogne, et Mitteldorf.

Fait à Paris, le 26 décembre 1857.

DUMAS,

Sénateur, Membre de l'Institut, Président de la Commission

## SOMMAIRE DU N° 91. — JUILLET 1858.

TOME 16<sup>e</sup>. — 8<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.	Pag.	
Machine à raboter les métaux, à double outil, par M. Devillez.....	4	par M. Pauvert.....	29
Considérations sur le projet des lignes transatlantiques, par M. C.-M. Nil-lus.....	3	Consommation du tabac en France...	30
Cubilot à creuset mobile, par M. Boc-card.....	9	Machine à fabriquer les bandages de roues, par M. Prétot.....	31
Fixation des épreuves photographiques sur émail, par MM. Bruder.....	10	Historique des allumettes.....	32
Conservation des bois, procédés Boucherie. Procès des cessionnaires Boucherie contre Peyronnet. ....	11	Réduction d'épreuves par le moulage..	33
Dynamomètre de traction et de rotation, par M. Clair.....	15	Nouvelle pile électrique, dite pile sèche, par MM. Lacassagne et Thiers.....	39
Becs de gaz en stéatite, par M. Schwartz.....	21	Préparation du verre soluble par la voie humide, par M. Liebig.....	40
Machine à fabriquer les creusets, par MM. Pérard et Berchmans.....	23	Frein automoteur des mines, par M. Delsaux.....	43
Purification de la laine brute et des étoffes de laine, par M. Newman....	25	Manipulation du pain.....	44
Statistique minérale de la Grande-Bretagne.....	26	Préparation de l'iode de potassium, par M. Liebig.....	45
Machine à filer et à tarauder, par M. Gilquin. ....	27	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Imitation de feutre. — Déchéance. — Cottin-Laurier, contre Allaire.....	46
Procédé pour convertir directement toute espèce de fonte en acier fondu,		Grilloir à café, par M. Bauzin.....	48
		Rapport à Son Excellence le ministre de l'instruction publique et des cultes sur le concours ouvert au sujet d'un prix de 50,000 fr. fondé par Sa Majesté l'Empereur, pour une application nouvelle de la pile de Volta. ....	49

## MONNAIE

## BALANCE MONÉTAIRE

PAR M. LE BARON SÉGUIER

(FIG. 4 A 42, PL. 246)

Si des balances exactes et d'une manœuvre sûre sont indispensables, c'est évidemment dans les hôtels des monnaies, où le travail de la vérification des tares doit s'exécuter avec une très-grande célérité et une rigoureuse exactitude ; elles sont non moins utiles dans les grands établissements de banque pour vérifier avec soin l'énorme masse de monnaie que le commerce amène dans ces établissements.

Il serait impossible, ou au moins extrêmement difficile, de fabriquer promptement une grande quantité de monnaie, si chaque pièce devait avoir exactement ce qu'on appelle le poids *droit* fixé par la loi ; aussi est-on obligé d'accorder, pour la fabrication des monnaies, une certaine tolérance en plus ou en moins du poids droit. Cette tolérance, qui a été toujours en diminuant à mesure que les procédés de fabrication se sont perfectionnés, est maintenant, en France, pour une pièce de 20 francs, de deux millièmes de son poids droit, qui est de 6<sup>e</sup>4516 ; soit 0<sup>e</sup>0129, ou presque 13 milligrammes, en sorte que le poids de cette pièce d'or peut varier de 25 à 26 milligrammes du poids faible 6<sup>e</sup>4387 au poids fort 6<sup>e</sup>4645.

Quand les flans ont été découpés en disques circulaires dans les lames rectangulaires de métal amenées au laminoir à une épaisseur convenable, ils doivent être pesés avant de les soumettre à l'action du balancier. Pour cela, on compare successivement, au moyen d'une balance délicate, chaque flan, d'abord à un étalon égal au poids droit augmenté de la tolérance, ensuite à un étalon égal au poids droit diminué de la tolérance. Le flan qui pèse moins que l'étalon faible est rejeté et fondu ; celui qui pèse plus que l'étalon fort est ajusté, ramené à la lime ou au rabot vers le poids droit, dans les limites de la tolérance. Ces quatre comparaisons avec les étalons sont faites ordinairement par des peseurs, qui ont chacun une simple petite balance très-délicate ; mais on conçoit que ces opérations sont longues, et ce travail nécessaire peut être considérablement abrégé avec des balances monétaires spéciales, qui opèrent tout à la fois le pesage et la séparation des différentes pièces : tel est l'appareil inventé par M. Séguier.

L'appareil monétaire dont il s'agit a été indiqué, aussi explicitement que possible, dans les figures d'ensemble 1 et 2, et dans les figures de détail de 3 à 12 de la pl. 246.

La fig. 1 est une élévation en coupe partielle de l'appareil.

La fig. 2 est un plan en section horizontale suivant 1-2 de la fig. 1.

On a adopté l'échelle du quart pour toutes les figures, à l'exception toutefois des figures 3, 4, 5 et 10, qui sont à l'échelle de moitié.

L'appareil comprend une table en bronze A, sur laquelle se fixe la balance proprement dite, et sous laquelle sont disposés les organes de mouvement; cette table est maintenue par un bâti en fonte avec vis de rappel en permettant le calage.

Le travail accompli par l'appareil comporte trois fonctions principales :

1<sup>o</sup> La distribution des pièces sur les plateaux de la balance;

2<sup>o</sup> Le pesage de ces pièces;

3<sup>o</sup> Leur répartition suivant le poids qu'elles ont accusé.

Il convient donc d'examiner les organes de l'appareil qui opèrent dans les trois circonstances qui viennent d'être mentionnées.

#### ORGANES GÉNÉRAUX ET ORGANES DE DISTRIBUTION DES PIÈCES.

C'est d'abord l'arbre moteur *a*, fixé horizontalement sous la table A, recevant son mouvement d'une petite roue calée à volonté sur son extrémité, et qui est mise en jeu, soit par une manivelle, soit à l'aide d'une corde sans fin commandée par un moteur.

Une trémie munie de deux oreilles est disposée au-dessus de la table A, pour recevoir les flans, qui y sont versés pèle-mêle. Cette trémie est traversée par un tambour ayant son arbre parallèle à celui de l'arbre moteur *a*. La surface extérieure de ce tambour est munie de broches alternativement longues et courtes, disposées suivant des génératrices également espacées. La périphérie de ce tambour comprend six couronnes de broches longues et cinq de broches courtes. Les broches longues ont pour mission de remuer les flans dans la trémie; les broches courtes ont pour mission de ne laisser passer qu'un flan à la fois dans chacune des cinq glissières dont se compose le plan incliné récepteur E, immédiatement placé au-dessus du système de distribution dont on vient de parler, et que l'exiguité du dessin n'a pas permis de figurer ici.

Le plan incliné E, est, comme on l'a dit, composé de cinq rainures à rebords, formant coulisses; elles servent à conduire les pièces à la balance à leur sortie de la trémie alimentaire. Ce plan incliné est relié au support même et de la trémie et de son tambour.

Le mouvement de rotation du tambour qui traverse la trémie alimentaire, lui est communiqué par un pignon fixé sur l'arbre *b*; ce pignon engrenne avec une roue dentée fixée sur le champ de ce tambour. L'arbre *b* tourne sur deux pivots, dont l'un *c* est fixé à la table en bronze A, l'autre

se rattache au support de la trémie. Il reçoit son mouvement de rotation de la série de pignons et de roues  $b'$ ,  $e'$ ,  $f$  et  $a'$ , cette dernière roue étant fixée sur l'arbre  $a$ .

Supposons les pièces ou flans sortant de la trémie et parcourant le plan incliné E. Arrivées au bas de ce plan, elles sont retenues par une pièce d'arrêt G. Cette pièce, espèce de râble mobile chargé d'arrêter les pièces au bas du plan incliné, est mise en mouvement par un excentrique G', calé sur l'arbre  $a$ , et le levier II, ayant son centre d'oscillation en N, portant à sa partie inférieure un galet h qui reçoit l'action de l'excentrique G', appuyé qu'il est contre ce dernier par un ressort.

Le râble est porté par un levier garni d'un galet qui opère le mouvement de bascule en roulant dans la coulisse ondulée d', montée au milieu du poseur J, ayant la forme d'une pelle à ensourner, et qui est animé d'un mouvement de va-et-vient horizontal sur la table A, en glissant sur deux galets i', guidé qu'il est ensuite par une tige engagée dans une glissière.

Le mouvement de va-et-vient est communiqué au poseur par le levier H, qui, à cet effet, se termine à sa partie supérieure par un tube creux garni d'un ressort à boudin, dans lequel s'engage une petite tige j, indiquée fig. 6, avec tablette articulée engagée dans le poseur J.

D'après l'agencement de ces divers organes, le jeu qui les anime se comprendra très-bien : le mouvement étant communiqué à l'arbre  $a$  est transmis d'abord au tambour agissant dans la trémie, et les pièces descendant dans le plan incliné, où elles sont d'abord arrêtées par la patte g' du râble G, auquel vient se communiquer un mouvement par la coulisse d' qu'actionne le poseur J, la patte g' du râble se dégage et laisse filer cinq flans qui sont ensuite retenus par la patte g de ce même râble, dont le mouvement se continuant dégage à son tour cette patte pour laisser les flans paraître sur le poseur J, qui va les soumettre à l'action des balances.

#### ORGANES POUR LE PESAGE DES PIÈCES.

On a dit que le plan incliné E comportait cinq chemins pour la conduite des pièces ; il y a conséquemment cinq balances absolument semblables pour les pesées. La fig. 1 accuse les principaux organes de l'une de ces balances.

Elle comprend un fléau K, dont le couteau d'acier repose sur des coussinets d'agate, disposés dans le support L.

Le poids droit ou l'étaillon est placé dans le plateau k, le plateau opposé k' devant recevoir la pièce à peser.

Le fléau K, alors qu'il ne fonctionne pas, est maintenu par deux broches v, engagées dans des supports fixés sur la table en bronze A de l'appareil. Ces broches isolent ainsi le fléau des coussinets d'agate.

Au-dessous du fléau K est disposé un double bras K', reçu par la pièce L. Ce double bras se termine, à chaque extrémité, par une fourchette annu-

laire, fig. 3, donnant passage à la tige correspondante du fléau K. Ce double bras est placé parallèlement au fléau K, et son milieu est tangent aux coussinets de ce fléau, qu'il supporte.

Une tige verticale l, manœuvrée par un parallélogramme, vient, chaque fois qu'une pesée a lieu, soulever le bras K, et par suite le fléau K', qui se trouve ainsi dégagé de dessus ses supports v.

Chaque tige de suspension des plateaux k et k' porte, aux deux tiers environ de sa hauteur, un petit renflement conique z, fig. 5, muni de quatre ailettes, fig. 4, sur lequel repose un petit poids annulaire z', ayant la forme d'une rondelle, et représentant exactement la tolérance accordée aux pièces.

Dans l'état d'équilibre, les petits poids z' sont en surcharge de l'un et de l'autre côté du fléau K, et la pesée a lieu, par conséquent, comme s'ils n'existaient pas. Mais, toutes les fois que le fléau K, poussé par la tige l, incline à droite ou à gauche, selon que la pièce à peser est supérieure ou inférieure à l'étalement, le poids z' de droite ou de gauche vient se déposer sur le double bras K', par suite de l'abaissement de la tige de suspension correspondante, tandis que l'autre poids correspondant z' de gauche ou de droite s'élève avec sa tige et reste seul en surcharge. Si cette surcharge est suffisante, la pièce, chassée par celle qui lui succède immédiatement sur le plateau k', sera envoyée au réservoir des bonnes pièces. Si cette addition ne suffit pas, la pièce sera au contraire versée à un autre réservoir.

La tige de soulèvement l est assemblée avec une traverse horizontale O, à section triangulaire ; cette traverse est réunie à l'arbre P, auquel elle est parallèle, par le moyen de deux bras o, o', placés à ses extrémités.

L'arbre P, oscillant sur pivots et produisant le soulèvement de la tige verticale l, est mis lui-même en mouvement par l'arbre a, qui porte un excentrique q, agissant sur l'extrémité d'un bras de levier p, armé d'un galet, pressé constamment par un ressort contre l'excentrique q.

Cet excentrique q est calé sur l'arbre a, à proximité de l'excentrique G', et de telle sorte qu'il n'agisse qu'après que chaque pesée a eu lieu, c'est-à-dire après l'excentrique G', qui produit la poussée des pièces sur le plateau de la balance.

#### ORGANE DE RÉPARTITION DES PIÈCES.

Voyons maintenant ce qui a lieu lorsque la pièce a été soumise au pesage, et comment, lorsqu'elle est bonne, plus faible ou plus forte que l'étalement augmenté ou diminué de la tolérance, elle est envoyée à celui des trois réservoirs qui lui est affecté.

Après le pesage, les pièces se rendent dans trois réservoirs disposés les uns à côté des autres. Le réservoir du milieu est affecté aux pièces reçues, et les deux autres sont destinés, l'un aux pièces trop fortes, et l'autre aux pièces trop faibles. Ces réservoirs sont uniquement des bassins métalliques fixés au bâti de la table A par des tiges en fer.

Trois canaux collecteurs Q aboutissent directement aux réservoirs, où ils déversent les pièces suivant le classement résultant des pesées; ils sont alimentés par un réservoir S, affleurant la table A, à proximité du plateau k', et dans lequel ce plateau déverse lui-même une pièce pesée, chassée par celle qui la suit. Cet entonnoir est emboité dans un conduit conique r, dont la partie inférieure peut se déplacer pour se mettre en communication avec l'un quelconque des trois canaux Q et opérer ainsi le classement des pièces.

Devant chaque plateau k' se trouve un entonnoir S et son conduit conique r; comme il y a cinq balances, la même disposition se répète donc cinq fois, et chacune d'elle est en relation avec les trois canaux Q. A cet effet, ces canaux, dont l'orifice de sortie est sur un même plan horizontal, se relèvent peu à peu l'un au-dessus de l'autre; et, s'élargissant à leur partie supérieure de manière à embrasser la largeur des cinq entonnoirs S, ils se trouvent disposés de telle sorte que celui des pièces justes occupe le dessous, celui des pièces faibles vient ensuite, et enfin celui des pièces fortes occupe le dessus, ainsi que cela est indiqué fig. 1.

Le mouvement de chaque conduit r dépend d'une glissière et d'un levier coudé, dont il est solidaire, et qui est communiqué par un excentrique.

L'un de ces leviers coudé s est indiqué détaché fig. 9; il fait en même temps contre-poids, et sa partie inférieure est munie d'un galet roulant sur un excentrique M, tandis que sa partie supérieure est, ainsi que le conduit r, fixée à l'arbre T, qui lui sert d'axe de rotation. Cet excentrique M est calé sur l'arbre m, recevant son mouvement de rotation de l'arbre a, par l'intermédiaire des roues y et y'.

Le levier s est assemblé avec une glissière n, au moyen d'une plaque indiquée fig. 11 et d'une bielle indiquée fig. 14. Cette glissière, placée contre le dessous de la table A, est retenue, à chaque extrémité, entre deux collets dans lesquels elle opère son glissement, ainsi que cela est indiqué dans la fig. 7.

L'axe T, servant de centre de mouvement au système articulé du levier s et des pièces qui s'y rattachent, est disposé au-dessus et parallèlement à l'arbre P.

Voyons comment s'opère la marche de la glissière et son usage.

Le fléau K de chaque balance est muni, en son milieu, d'une aiguille U, fig. 1, s'élevant jusqu'à la partie supérieure de la pièce L qui supporte ce fléau.

Cette même pièce L porte, à sa partie supérieure, deux palettes V, fig. 10, entre lesquelles se dirige l'extrémité de l'aiguille U; ces palettes sont mobiles et sont munies chacune d'une longue aiguille x, qui descend verticalement jusque sous la table A, pour commander la position de la glissière n, et, par conséquent, celle du conduit r. Or, voici comment cette position est commandée. Ainsi que l'indique le plan de la fig. 10, la palette de droite a un retour d'équerre sur lequel s'appuie la palette de gauche. Une gouille v', fixée à cette dernière, traverse librement l'autre palette

ainsi que le haut de la pièce L. L'aiguille U du fléau K étant chargée, dans ses oscillations maxima, de soulever les palettes V, on comprend que, par suite de cette disposition, ces palettes seront guidées dans leur soulèvement par la goupille v'; la palette de gauche pourra être soulevée seule, mais la palette de droite ne se soulèvera jamais sans emporter l'autre avec elle. Le mouvement des palettes entraînera nécessairement l'ascension des aiguilles x, qui, dans l'état d'équilibre du fléau K, ou de suffisance dans l'addition de la tolérance, ont leurs extrémités inférieures placées, par rapport à la glissière n, dans la position d'arrêt indiqué fig. 7. Quand l'aiguille x de gauche est tirée, la glissière se meut seulement jusqu'à la rencontre de l'aiguille de droite ; mais lorsque celle-ci est soulevée, l'autre l'est fortement, et la glissière est complètement libre.

D'après les dispositions qui viennent d'être indiquées, voici comment la distribution des pièces s'opère :

1<sup>o</sup> Lorsque la pièce placée sur le plateau k' de la balance est dans les limites de la tolérance, l'aiguille U oscille entre les deux palettes V sans les toucher ; par suite, les aiguilles x restant immobiles, arrêtent le mouvement de la glissière n, et, dans cette position, le conduit conique r doit être en correspondance avec le canal qui conduit au réservoir les pièces acceptées.

2<sup>o</sup> Lorsque la pièce est plus lourde que l'étalon augmenté de la tolérance, l'aiguille U, entraînée plus fortement à droite, soulève la palette V correspondante. D'après ce qui vient d'être dit, le mouvement de cette palette entraîne nécessairement l'autre ; par suite, les deux aiguilles x se retirent ; et, permettant à la glissière n de s'avancer complètement vers la droite, le conduit r vient, sous l'impulsion du levier coudé s qui fait contre-poids, se mettre en correspondance avec celui des canaux Q, qui mène au réservoir des pièces fortes.

3<sup>o</sup> Enfin, si la pièce est plus faible que l'étalon diminué de la tolérance, le fléau K, oscillant en sens inverse, c'est l'autre palette V qui est seule soulevée ; l'aiguille x de gauche est seule retirée, et la glissière n ne pouvant alors s'avancer aussi loin que dans le cas précédent, le conduit r est amené au-dessus du canal qui correspond au réservoir des pièces légères.

On reconnaît donc que ce système est automatique, c'est-à-dire que ce sont les pièces elles-mêmes qui, suivant le poids qu'elles accusent, déterminent leur classement.

Tout le système, au-dessous de la table en bronze A, est maintenu par un double châssis en fonte W, qui reçoit les coussinets des divers arbres.

Les balances sont placées sous un globe prismatique en verre qui donne seulement passage au plan incliné E. Les organes placés au-dessous de la table A sont également préservés par une cage en verre, ainsi que ceux de la partie supérieure, dont la cage est munie d'une porte permettant de faire le service de la trémie alimentaire.

L'appareil dont il s'agit a été exécuté avec une grande perfection dans les ateliers de M. Deleuil, opticien à Paris.

(Extrait du *Bulletin de la Société d'encouragement*, tome iv, octobre 1857).

## DÉCOMPOSITION DU SULFATE DE PLOMB

PAR M. HENRI A. KOEHLIN

Le sulfate plombique, produit de la double décomposition de l'alun par le pyrolignite ou l'acétate plombique, est un résidu de la fabrication des mordants d'alumine dans les établissements de toiles peintes. Ce résidu resta longtemps sans emploi, quoique l'on fit bien des essais pour en extraire le plomb.

En 1840, M. A. Bleyer, prit un brevet d'invention de dix ans pour un procédé servant à décomposer, par voie humide, le sulfate plombique, par la fonte en poudre, en formant du plomb métallique et du sulfate ferreux cristallisé.

Le procédé consiste à bien laver le sulfate plombique, pour l'épurer de l'alun et de l'acétate, ou pyrolignite aluminique qu'il contient encore en plus grande quantité. Le sulfate plombique était lavé et traité à chaud par environ 2, à 2 1/2 fois son poids d'eau, et 32 p. 0/0 de limaille de fonte; la température était maintenue de 75 à 83° pendant environ 40 heures, pendant cette opération la fonte déplaçait le plomb, il se formait du sulfate ferreux soluble et du plomb à l'état d'éponge.

La solution était ensuite décantée du sulfate ferreux que l'on évaporait à 36 degrés Beaumé pour faire cristalliser; le plomb était ensuite lavé pour être fondu. Pour éviter l'oxydation de ce plomb très-divisé, il était conservé dans l'eau et soumis à l'action d'une presse pour en chasser l'eau; il était ensuite mélangé avec du charbon en poudre et soumis à l'action d'un fourneau à réverbère. Il était ensuite refondu une seconde fois avec addition de charbon pour le purifier.

En 1849, M. Kesler prit un brevet pour le traitement du sulfate plombique par les eaux ammoniacales du gaz. Ces eaux étaient composées de sulfure et de carbonate ammoniques, à peu près par parties égales; on précipitait d'abord le soufre à l'aide, soit de sulfate plombique, soit de sulfate ferreux que l'on retrouvait en sulfates; le premier par la calcination, le second par une simple exposition à l'air. Les eaux du gaz ainsi épurées, servaient dès lors à décomposer à froid, par de simples lavages successifs, le sulfate plombique que l'on avait eu soin de laver préalablement à l'aide d'un peu d'acide chlorydrique. On obtenait ainsi un carbonate plombique exempt de sulfate et de sulfure, que l'on transformait en litharge et en minium exempts de fer et de cuivre. Ce carbonate, mêlé à une petite quantité de minium, pouvait être employé directement à la fabrication du cristal.

Ce procédé fut mis en pratique avec succès à l'usine à gaz de Perrache, près Lyon, où l'on disposait quotidiennement de 40 hectolitres d'eaux ammoniaclées, produisant 8 p. 0/0 de carbonate-plombique. Après ce premier traitement, ces eaux servaient de nouveau à la préparation de l'ammoniaque, qui en ressortait d'autant plus pur.

La décomposition du sulfate plombique par le carbonate sodique, est exploitée là où l'on trouve facilement le placement du sulfate sodique cristallisé, et où l'on a l'emploi du carbonate plombique, soit pour la préparation des sels plombiques, soit pour le livrer comme blanc de plomb.

La propriété dont jouissent l'acide chlorhydrique et la plupart des chlorures à base plus électro-positive que le plomb, de décomposer le sulfate plombique en chlorure plombique et en acide sulfurique, ou sulfate à base de chlorure employé, n'a, suivant l'auteur, pas encore été employée technique-ment, si ce n'est pour extraire l'acide sulfurique du sulfate calcique (gype), procédé qui est l'objet d'un brevet anglais, pris par M. Shank, en 1855.

On voit donc que, jusqu'à présent, le sulfate de plomb a été traité directement, soit pour en obtenir le plomb métallique, soit pour le transformer en litharge ou en carbonate.

Les procédés nouveaux de M. H. Kœchlin consistent à transformer le sulfate plombique, d'abord en chlorure, en le soumettant à l'action des chlorures à base plus électro-positive que le plomb.

En délayant du sulfate de plomb dans l'acide chlorhydrique ordinaire, la décomposition a lieu assez rapidement si l'on remue convenablement, et si pour activer l'opération, on peut élever la température de 40 à 50 degrés. Il est également bon d'ajouter un excès d'acide chlorhydrique pour rendre la décomposition complète.

Par décantation, on sépare le chlorure de plomb du bain d'acide sulfurique, dont l'excès d'acide chlorhydrique peut être enlevé presque complètement, par un contact de quelques jours avec du sulfate de plomb. Cette décomposition d'un sel complètement insoluble dans l'eau, par un acide plus faible que l'acide sulfurique, rentre, du reste, dans les lois générales de décomposition des sels, le chlorure de plomb étant moins soluble dans l'eau acidulée que le sulfate.

Le moyen le plus économique, suivant l'auteur, est de réduire le sulfate de plomb par l'acide chlorhydrique gazeux, en obtenant ce dernier par l'action de l'acide sulfurique sur le sel marin, et en le faisant agir sur le sulfate de plomb, en bouillie, dans des caisses plombées. La quantité de sel marin qu'il faut employer est facile à déterminer, et la première opération une fois faite, l'acide sulfurique, mis en liberté, peut être employé, dans les opérations suivantes pour produire l'acide chlorhydrique. Le chlorure obtenu est naturellement en bouillie, comme l'était le sulfate.

La décomposition par les chlorures à base plus électro-positive que le plomb, a également lieu, à la condition d'agir en présence d'une quantité d'eau suffisante pour maintenir en dissolution le sulfate qui se forme, et

d'élever la température jusque vers l'ébullition pendant plus ou moins de temps. La liqueur doit également être rendue acide par un peu d'acide chlorhydrique ou sulfurique, sans quoi la décomposition est très-lente. Mais comme cette décomposition est plus lente, plus difficile, et presque toujours plus coûteuse qu'en faisant agir l'acide chlorhydrique directement, on ne s'y arrêtera pas davantage.

Le chlorure obtenu, on peut le réduire par voie sèche, par le zinc, ou par voie humide, par le zinc ou la limaille de fonte.

Par voie sèche, l'opération exige de grands frais d'appareils. La fusion du chlorure exige beaucoup de combustible. La chaleur rouge doit être maintenue longtemps, car on ne peut ajouter le zinc que très-lentement, sans quoi la matière serait violemment projetée. Le zinc est également très-coûteux, et les frais de décomposition du chlorure de zinc et de purification de l'oxyde, assez élevés.

Par voie humide, la réduction du chlorure de plomb, par le zinc, a lieu très-rapidement. De plus, un excès de zinc est facile à séparer du plomb précipité. Mais ici encore l'opération est assez coûteuse ; les frais de réduction du chlorure de zinc obtenu, et de purification de l'oxyde restant les mêmes que dans le cas précédent. De plus, le plomb lui-même doit être fondu et purifié en présence du charbon.

Il ressort des manipulations qui viennent d'être décrites qu'elles présentent d'assez difficiles résultats ; mais d'un autre côté, comme ces décompositions sont très-curieuses, elles ne peuvent manquer de présenter de l'intérêt au point de vue de la science en général.



## NOUVELLE APPLICATION DE LA CORNE

**PAR MM. DE MARTINET ET LETOURNEUX**

MM. de Martinet et Letourneux ont eu l'heureuse idée, en présence de la hausse continue du prix des cuirs, d'incorporer la corne dans la fabrication des chaussures. Cette adjonction a ce double but : d'apporter non-seulement une notable économie dans la confection des chaussures en général ; mais encore de la rendre essentiellement hygiénique par l'isolation de toute humidité.

La corne, par la manipulation que l'on lui fait subir, devient d'abord, mince comme une feuille de papier, dure et compacte comme le cuir le plus épais.

Cette nouvelle application permettra de remplacer très-avantageusement les grossiers sabots et les bruyantes galoches, par une chaussure qui ne le cèdera en rien sous les rapports de l'élegance et de la solidité, aux chaussures ordinaires.

# FOURS ET FOURNEAUX

## FOURNEAU A MOUFLES

PAR M. JULES GAUDRY

(FIG. 13 ET 14, PL. 216)

L'utilité des fourneaux à moufles a été toujours très-apprécierée par les chimistes en général et par tous ceux qui s'occupent de manipulations.

Mais il importe que sous un petit volume ces appareils soient disposés de la manière la plus convenable au but pour lequel ils ont été exécutés; c'est-à-dire pour l'incinération des divers combustibles, afin de déterminer la quantité de cendres qu'ils renferment; mais encore il importe de les apprécier aux diverses opérations demandées par l'étude des manipulations chimiques.

Rien de plus utile et de plus commode qu'un fourneau à moufles convenablement installé, et c'est peut-être ce défaut d'installation rationnelle qui a conduit à l'abandon d'un ancien appareil inhérent à tous les laboratoires de chimie.

M. J. Gaudry a reconnu les lacunes que présentaient les fourneaux de cette espèce, et il s'est livré à une étude qui, nous le pensons, satisfera aux exigences les plus ordinaires des manipulations.

A l'instar des fourneaux à moufles anciennement en usage, le nouvel appareil porte plusieurs moufles, qui sont ici au nombre de quatre, toutes placées dans un même plan horizontal et occupant les quatre angles du foyer.

Cet appareil a l'avantage de faire en un seul jour, ainsi que le fait remarquer l'auteur, le travail qui absorbait, auparavant, une semaine presque tout entière, et cela en brûlant peu de coke; il tient comparativement peu de place et est d'une facile gouverne dans les diverses manipulations.

L'appareil dont il s'agit est représenté dans les fig. 13 et 14 de la pl. 216.

La fig. 13 est une coupe verticale prise par le travers du fourneau.

La fig. 14 est une autre coupe en élévation, mais dans le sens longitudinal du fourneau.

Ce fourneau, ainsi que l'indiquent les figures, est de forme cylindrique,

il est spécialement composé de deux demi-cylindres formant, l'un la calotte ou couvercle, et l'autre, le foyer proprement dit; il est fabriqué en terre cuite et cerclé en fer.

Il comprend :

La partie supérieure A, formée d'un demi-cylindre qui peut s'enlever à volonté afin de permettre de visiter et de nettoyer le fourneau.

Du corps inférieur B, également de forme cylindrique avec retour d'équerre B', qui forme assiette de pose du fourneau.

Il renferme, dans la partie inférieure B, les quatre moufles C, supportés, d'une part, par les tablettes d, et d'autre part, sur des supports en brique D. Ces moufles peuvent être fermées par les couvercles mobiles C', soutenus eux-mêmes par les tablettes prolongées d. Les briques-supports D sont engagées dans des ouvertures disposées exprès dans le corps inférieur du fourneau, et ne gênent en rien la manœuvre de la grille E, sur laquelle tombe le combustible, et au-dessous de laquelle se trouve le cendrier F.

Des ouvertures G, de forme rectangulaire, sont disposées dans le corps de la calotte A, pour permettre l'introduction du combustible; elles sont fermées par des tampons en terre réfractaire G' qui se manœuvrent sur les tablettes b, inférieures aux ouvertures G.

Le service, sous les moufles, et au-dessus de la grille E, se fait par des ouvertures H, que l'on peut clore au moyen de bouchons ou tampons H'.

Les émanations s'échappent par le dégagement A, muni ou non d'un conduit en tôle, amenant la vapeur dans une cheminée d'appel. Cette conduite en tôle pouvant elle-même être munie d'un registre qui permettra de régulariser le tirage suivant les besoins.

Les ouvertures fermées par les tampons C' sont disposées de telle sorte qu'elles permettront une facile retraite des moufles C suivant qu'il sera nécessaire aux besoins des manipulations.

Toutes les dispositions ont d'ailleurs été combinées, ainsi qu'on le reconnaît par les figures précitées, de manière à pouvoir visiter l'intérieur et enlever les parties distinctes qui composent le fourneau, sans éprouver de difficultés, et les remplacer aussi facilement sans nuire à l'ensemble.

## TRAITEMENT DU SPEISS ET DU KUPFERNICKEL

PAR M. S. CLOEZ

La matière première employée pour la préparation de l'oxyde de nickel pur est généralement un arsénio-sulfure de nickel mélange de proportions variables, le plus souvent très-faibles, de cobalt, de fer, de cuivre, d'antimoine, de bismuth. L'élimination complète de l'arsenic contenu dans le produit naturel appelé *nickeline* ou *kupfernickel*, et dans le produit des usines connu sous le nom de *speiss*, se fait aisément en faisant passer ce corps à l'état de sulfure d'arsenic soluble dans les sulfures alcalins, ou à l'état d'acide arsénique dont les combinaisons avec les alcalis se dissolvent aisément dans l'eau.

Les procédés pour séparer l'arsenic peuvent enlever aussi l'antimoine quand il existe, mais les autres métaux restent mélangés avec le nickel à l'état de sulfures ou d'oxydes : et pour les séparer, on est obligé de dissoudre d'abord le mélange dans un acide, de traiter ensuite la solution par l'acide sulfhydrique pour précipiter le cuivre, le plomb, etc., et de soumettre enfin la liqueur à diverses opérations pour enlever le cobalt et le fer.

On a cherché à simplifier la méthode employée en se basant sur l'action bien connue de l'acide sulfureux sur l'acide arsénique qu'il ramène à l'état d'acide arsénieux, et sur la précipitation complète et rapide de ce dernier corps par l'acide sulfhydrique.

Le minerai destiné au traitement doit être réduit en poudre fine et grillé avec soin afin de chasser le soufre et la majeure partie de l'arsenic. Dans les arts, l'opération se fait économiquement sur la sole d'un fourneau à réverbère ; dans les laboratoires, il faut opérer dans un grand têt à rôtir chauffé dans une espèce de fourneau à vent, dont on règle à volonté le tirage, de manière à entraîner dans l'atmosphère en dehors du laboratoire tout l'acide arsénieux produit. Le résultat de cette opération est dissous à chaud dans l'acide chlorydrique concentré ; dans le cas d'un grillage incomplet, une portion de la matière reste au fond du ballon sans se dissoudre, on la sépare par décantation de la liqueur acide, puis on ajoute à celle-ci une quantité de bisulfite de soude telle, que l'acide sulfureux se trouve en grand excès ; on chauffe doucement jusqu'à l'ébullition pour compléter la réduction de l'acide arsénieux et chasser l'excès d'acide sulfureux employé.

On fait passer ensuite dans la liqueur acide encore tiède, un courant de gaz acide sulfhydrique pour précipiter le reste de l'arsenic en même temps que le cuivre, l'antimoine, le plomb, le bismuth ; on laisse reposer pendant 12 heures le liquide saturé d'acide sulfhydrique ; on sépare par

le filtre le précipité des sulfures produits, puis on évapore à sec la liqueur claire contenant, outre le nickel, un peu de cobalt et de fer.

Le résidu de l'opération traité par l'eau, donne une solution claire à peu près neutre ; on la traite par le chlorure ou par le chlorate de potasse après l'addition d'une petite quantité d'acide chlorhydrique ; le fer et le cobalt passent ainsi à l'état de perchlorure ; on ajoute alors du carbonate de baryte ou du carbonate de chaux pour précipiter à l'état de sesquioxides les métaux perchlorurés. La séparation est complète à la température de l'ébullition.

La liqueur renferme ordinairement assez d'acide sulfurique provenant de l'oxydation de l'acide sulfureux par l'acide arsénique, pour faire passer à l'état de sulfate insoluble, la baryte ou la chaux qui a servi à la réaction ; dans le cas d'insuffisance de cet acide, on en ajoute après la réaction une certaine quantité, de manière à n'avoir à faire qu'une filtration pour séparer à la fois les oxydes métalliques précipités, le sulfate insoluble produit, et l'excès de carbonate alcalinoterreux que l'on a dû employer.

La liqueur filtrée ne renferme plus que du nickel ; on la traite par un carbonate alcalin en dissolution ; le précipité recueilli, lavé et calciné, constitue l'oxyde de nickel chimiquement pur dont on peut extraire facilement le métal.

Le procédé décrit est également applicable au produit résultant de l'eau régale avec l'acide azotique sur le speiss et le nickel d'Allemagne ; il faut avoir soin seulement, dans ce cas, de chasser tout l'acide azotique contenu dans le mélange, parce que la présence des azotates dans la liqueur acide, après le traitement par l'acide sulfureux, constitue une espèce d'eau régale très-faible, il est vrai, mais assez forte cependant pour empêcher la précipitation de l'arsenic, de l'antimoine, du cuivre, etc., par l'hydrogène sulfuré.

Avant d'appliquer la méthode qui précède au traitement de la mine de nickel, l'auteur s'était assuré expérimentalement de l'exactitude de la réaction principale qui lui sert de base ; à cet effet, il avait mélangé une solution de chlorure de nickel contenant un gramme d'oxyde pur avec une dissolution aqueuse arsenicale, obtenue en oxydant un gramme d'acide arsénieux par l'acide azotique, évaporant à siccité, et reprenant par l'eau le résidu d'acide arsénique. La liqueur additionnée de bisulfite de soude fut portée à l'ébullition puis traitée par l'acide sulfhydrique ; le sulfure d'arsenic précipité, recueilli sur un filtre, lavé et séché à 110 degrés, pesait 1<sup>8</sup>264 équivalant sensiblement à la quantité d'acide arsénieux employé. Quant au nickel, il a été de son côté précipité et dosé à l'état d'oxyde ; la quantité obtenue fut inférieure de 5 milligrammes à celle qui avait été primitivement employée. Cette diminution accidentelle est en faveur de l'exactitude du procédé ; car elle prouve évidemment que l'arsenic a été enlevé en totalité, comme l'indique déjà d'ailleurs le poids du sulfure d'arsenic obtenu.

## ÉCLAIRAGE

### COMPRESSION DES GAZ

PAR M. D'HURCOURT

Breveté le 24 décembre 1854

(FIG. 15 ET 16, PL. 216)

La compression du gaz d'éclairage dans les gazomètres exige, comme on sait, des appareils de compression d'un grand fini d'exécution, soit qu'on les applique à la compression dans les voitures à transporter le gaz, soit qu'ils servent d'intermédiaire pour transvaser le gaz de ces voitures dans les réservoirs des particuliers.

M. d'Hurcourt est l'auteur d'un appareil de compression qui paraît exécuté de manière à remplir convenablement le but que l'on se propose. On indique ici, et l'appareil de compression proprement dit, et le robinet de communication des appareils de transport du gaz avec les gazomètres récepteurs.

La fig. 15 de la planche 216 est une coupe longitudinale de l'appareil de compression.

La fig. 16 est une coupe du robinet.

L'appareil de compression comprend un corps de pompe A, en fonte, dans lequel se meut un piston plongeur B, de même matière. Ce piston a un mouvement de va-et-vient qui lui est transmis par une machine à vapeur.

Son mouvement rectiligne est guidé à son entrée dans le corps de pompe, par un couvercle E, engagé dans une portée b et maintenu par des boulons.

Le stuffenbock qui opère la jonction à cette partie est une pièce en cuir emboutie k, d'une forme toute particulière ainsi que l'accuse la fig. 15.

L'autre extrémité du piston B comprend une partie taraudée a, qui reçoit un manchon annulaire c, enserrant une pièce emboutie d, donnant au piston et à cette partie, une herméticité voulue. Ce piston, ainsi maintenu ne peut plus avoir de mouvement de côté dans les transmissions alternatives, d'où suit une préservation essentielle des cuirs emboutis.

Trois soupapes particulières M, N et P permettent l'introduction du gaz dans cet appareil de compression, ainsi que son échappement.

Les pièces principales qui composent l'appareil, le corps de pompe A et son piston B, ne s'emboitent pas exactement, et sont disposées pour

laisser entre elles un espace annulaire *a'* dont la capacité est 4 fois moindre que la capacité totale du corps de pompe.

Le gaz s'introduit dans le corps de pompe par le robinet *M*, se raccordant avec la cuve ou récipient ordinaire, il se loge provisoirement au-dessous du piston, et en avant de la soupape *N*. Lorsque le piston est repoussé, la pression oblige la soupape *N* à livrer passage au gaz qui s'introduit dans la partie annulaire *a'*; un retour du piston de gauche à droite aspire le gaz par la soupape *M* et comprime celui qui est renfermé dans la partie annulaire sous une pression de 4 à 5 atmosphères par exemple. Ce gaz, sous un second retour, accuse 8 à 10 atmosphères; les cuirs emboutis *d* et *k* retiennent suffisamment le gaz ainsi comprimé.

Lorsque la pression du gaz atteint un degré convenable, il soulève le clapet *P*, qui s'ouvre du dedans au dehors, et le gaz arrive ainsi par une conduite au récipient qui doit contenir le gaz comprimé.

Le point où s'ouvre le clapet *P* varie donc depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération, à mesure qu'augmente la pression du gaz.

Lorsque le piston redescend, le gaz qui est comprimé dans le récipient ferme le clapet *P*, ce qui l'empêche de pénétrer dans le corps de pompe, et le mouvement se continue comme il vient d'être dit.

Les soupapes *M*, *N* et *P*, présentent diverses particularités qui les distinguent.

Le clapet *M* se compose d'une pièce cylindrique en cuivre *c* alésée intérieurement, dans laquelle se meut un petit piston *n* en acier, évidé intérieurement et faisant corps avec le clapet *f* proprement dit; ce petit piston est percé, à sa jonction avec le clapet, d'ouvertures par lesquelles le gaz peut pénétrer, derrière ce clapet, dans la partie inférieure de la pompe. Ce clapet est tourné en cône, comme on le reconnaît sur la fig. 15, et il vient s'appliquer sur la pièce de cuivre qui est disposée en vive arête pour le recevoir, et c'est cette vive arête qui assure l'herméticité. Ce clapet est d'ailleurs pressé contre la vive arête par une lame de ressort *e'*, percée en son milieu d'une ouverture donnant passage à une vis et à un écrou fixant le ressort. Les extrémités de cette lame sont maintenues dans des rainures pratiquées dans le corps de pompe même.

Ce clapet *M* est fixé à la plaque sur laquelle repose le corps de pompe au moyen d'un écrou *g*.

L'herméticité est obtenue au moyen d'une rondelle de cuir *z* de forme spéciale.

Les dispositions des clapets *N* et *P* sont identiques à celles qui viennent d'être décrites, mais ces clapets sont actionnés par des ressorts à boudin. Les clapets peuvent facilement se démonter, pour en changer au besoin les parties hermétiques.

Le passage du gaz, comprimé entre les deux soupapes, s'opère, dans la partie annulaire *a* par les conduits *c*, ménagés dans la chambre de la soupape *N*.

La compression du gaz d'éclairage exige des attentions qui rendent importantes les dispositions suivantes. Le gaz, avant d'arriver aux pompes, traverse un petit gazomètre dont la course d'ascension est limitée; dans le cas où l'émission du gaz vient à diminuer ou cesser, le petit gazomètre baisse et le mécanicien s'apprête à ralentir ou même à suspendre la marche de la machine; par ce moyen il n'y a pas d'aspiration d'air possible.

De plus, chaque corps de pompe est précédé d'un petit cylindre ayant une capacité de 10 à 12 fois plus grande que celle de ce corps même. Le gaz, avant de se rendre au corps de pompe, traverse ce petit cylindre. Un robinet est placé avant l'entrée du gaz dans le cylindre; lorsque la machine fonctionne, pour s'assurer de sa marche, on ferme le robinet. La pompe ne peut prendre que le gaz renfermé dans le cylindre; on juge de l'aspiration produite par un tube vertical en verre, partant du cylindre et plongeant dans un verre d'eau colorée.

L'eau monte dans le tube à la hauteur d'un mètre environ si le clapet du piston fonctionne bien.

Lorsque le piston redescend, si le clapet du bas ferme bien, l'eau doit rester à la même hauteur dans le tube; on ouvre après le robinet et on peut ainsi reconnaître à laquelle des soupapes il faut porter remède si la chose devenait nécessaire. On comprend l'avantage d'une semblable indication.

La fermeture hermétique du robinet de distribution est également une chose d'une grande importance, la figure 16 en explique convenablement le mécanisme.

Ce robinet comprend un corps métallique *b*, avec annexe *e*, venue de fonte; la partie inférieure de ce corps métallique est taraudée pour le raccord d'un tuyau d'arrivée du gaz dans l'ouverture *o*; la partie *e* reçoit un raccord *p*, qui permet la jonction d'un tuyau d'échappement *y* en cuir. Dans le corps métallique *b* se meut un piston soupape *P* en acier, qui reçoit la tige à tête *B*, portant un renflement taraudé *A*, lequel s'engage dans la partie supérieure taraudée placée au-dessous de la partie évasée *b'* dans laquelle sont logées des rondelles élastiques comprimées par une cuvette *a'*, de manière à former joint hermétique. La partie inférieure de la soupape *P* est terminée en cône, avec adjonction d'une partie cylindrique qu'enveloppe un ressort à boudin.

La tige *B* qui actionne la soupape se manœuvre au moyen d'une clef à bécuelle.

Le gaz arrive par l'ouverture *o* et s'échappe par l'ouverture du tuyau *y*, garni d'un stuffenbock.

Lorsque l'on veut donner l'écoulement, il importe de relever la soupape *p* jusqu'à ce que le pas de vis *A* vienne appuyer contre les rondelles placées au-dessous de la cuvette *a'*, afin d'empêcher toute déperdition du gaz par les filets de la vis *A*.

## LIQUEUR MOUSSEUSE

PAR M. GRIMAUD

Les boissons gazeuses ayant pris depuis quelque temps une grande extension, il convient d'établir une grande distinction entre :

1<sup>o</sup> Les boissons gazeuses dans lesquelles le gaz s'est développé par la seule fermentation de la partie saccharine qu'elles contiennent naturellement ;

2<sup>o</sup> Les liquides dans lesquels le gaz est introduit mécaniquement ;

3<sup>o</sup> Ceux dans lesquels on introduit des matières propres à y développer le gaz, telles que le bicarbonate de soude et l'acide tartrique.

En introduisant le gaz mécaniquement dans le liquide, on est exposé à y faire passer simultanément quelques parties des matières productives du gaz qui peuvent en altérer le goût ou en diminuer la salubrité.

Les liqueurs dans lesquelles on introduit directement les matières destinées à produire le gaz présentent, à plus forte raison, les mêmes inconvénients.

Enfin, dans tous les cas où le gaz est introduit après coup et où il n'est pas la conséquence chimique du travail de la liqueur elle-même, on obtient en général un liquide d'où ce gaz s'échappe avec une grande rapidité ; dès que la pression qui l'incorporait au liquide vient à cesser.

Au contraire, dans toute liqueur où le gaz se développe naturellement par le travail de la liqueur elle-même, ce gaz est naturellement en combinaison plus intime avec le liquide.

Il s'en dégage plus lentement, lorsque la pression qui le contient vient à cesser, et conséquemment il conserve plus longtemps au liquide cette saveur agréable qui est le résultat de sa présence et que recherche le consommateur.

C'est ce qui se passe dans les vins, les bières, les cidres, etc. ; mais ces liqueurs ont des propriétés indépendantes de la présence du gaz ; et qui tiennent à l'ensemble des principes divers dont elles se composent.

Ce sont ces propriétés qui, le plus généralement, les font rechercher, et qui surtout constituent leur valeur.

Mais, souvent aussi, elles sont un obstacle à leur consommation pour les personnes qui désirent y trouver plus particulièrement les effets hygiéniques attribués au gaz.

Le problème que l'inventeur s'est proposé a été celui-ci :

Obtenir une liqueur agréable au goût, sucrée, légèrement alcoolique,

très-gazeuse, et tenant ces deux dernières propriétés d'un développement simultané de l'alcool et des gaz qui s'y produisent, sans qu'elle renferme les autres principes constitutifs des boissons fermentées ordinaires, tels que l'acide pectique, le tanpin, l'albumine, diverses matières azotées, des huiles essentielles, des sels divers à base de soude, de potasse et de chaux.

Voici comment on procède :

On fait dissoudre du sucre raffiné, de belle qualité, dans une quantité d'eau de rivière filtrée, nécessaire pour que le liquide marque 14 degrés de l'aréomètre de Baumé.

On introduit ce liquide dans une tonne de forme conique, de la contenance de 500 litres. Cette tonne, en bois de chêne, est fermée par le haut au moyen d'un bouchon métallique percé d'un certain nombre de trous de 1 à 2 millimètres de diamètre environ.

On fait macérer 1 kilogramme de canne à sucre, desséchée en copeaux et concassée, dans 2 litres d'eau élevée à la température de 70 degrés au moment où on projette la canne.

Sous l'influence d'une température de 25 à 30 degrés, la masse entre en fermentation au bout de 3 jours environ.

On décante alors le liquide fermenté et on l'introduit dans la tonne. Cette tonne est maintenue sous l'influence du ferment et à une température maintenue entre 23 et 25 degrés.

Le liquide entrera lui-même en fermentation après trois jours environ.

Cette action de fermentation devra être entretenue pendant 8 jours environ.

Après ce délai, on soutirera le liquide au moyen d'un robinet placé à 5 centimètres au-dessus du fond de la tonne, et il sera introduit dans des dames-jeaines que l'on laissera ouvertes.

Le liquide restera ainsi dans ces dames-jeannes pendant 8 à 10 jours.

Une fermentation peu sensible s'y manifestera et ira toujours en décroissant.

Le temps de 10 jours écoulés, la liqueur sera transvasée dans des bouteilles qui seront bouchées hermétiquement.

Huit à dix jours après cette mise en bouteilles, la liqueur peut être livrée à la consommation.

On voit combien le mode de fabrication de cette liqueur présente de simplicité, puisqu'elle repose sur l'emploi exclusif du sucre et d'un ferment naturel, celui que contient la canne à sucre.

Sous l'action de ce ferment, une partie du sucre (8 p. 0/0 environ de son poids) a été transformée en acide carbonique et en alcool, et la presque totalité de l'excès de ce même sucre s'est modifiée en passant de l'état de sucre cristallisable à celui de sucre dit interverti, semblable à celui que contiennent les jus de beaucoup de fruits, et particulièrement le jus de raisin.

En résumé, la liqueur se compose à peu près comme il suit :

Sucre de raisin.....	24.00
Sucre de canne non décomposée.....	1.00
Gaz acide carbonique, plusieurs fois le volume de la liqueur, mais ne représentant que quelques millièmes de son poids environ.....	0.03
Principes fournis par la canne, sapides et très-importants par la saveur qui lui est propre, mais en minime quantité, par approximation.....	0.07
Alcool.....	2.00
Eau.....	72.00
	100.00

Il résulte de cette composition :

- 1° Que la liqueur est comparable, quant à son titre alcoolique, à différentes boissons fermentées où l'on recherche une influence modérée de l'alcool, comme dans les bières, les cidres, etc.;
- 2° Qu'elle contient autant d'acide carbonique que les eaux gazeuses artificielles et les vins de champagne;
- 3° Qu'elle est édulcorée par une abondante quantité d'une substance très-saine et très-rafrâchissante, le sucre de raisin;
- 4° Que sa saveur franche et agréable lui est communiquée, en dehors de celle qu'elle tire de la présence de l'alcool et de l'acide carbonique, par une addition suffisante des principes naturels de la canne à sucre.

Il est à observer que bien qu'elle puisse être consommée directement, elle souffre également une certaine addition d'eau, sans perdre ses qualités, et peut se conserver longtemps encore sans altération.

Sans addition d'eau, elle peut être aisément transportée outre-mer.

# MÉTALLURGIE

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LES PROCÉDÉS DE FABRICATION DU FER

PAR MM. CASSELL ET MORTON

(FIG. 17, PL. 216)

Les procédés ont pour objet un raffinage économique de la fonte, d'une manière uniforme et par des moyens qui permettent de la préparer convenablement pour le pudlage. Conformément à ce procédé, la fonte qui doit être raffinée est fondue dans un fourneau à la Wilkinson avec les fondants d'usage, pour être delà conduite dans un four d'affinerie contenant un certain nombre de tuyères. L'opération est conduite de telle sorte que le raffinage succède immédiatement à la première fusion, ce qui produit économie de temps, de combustible et de métal.

Une sérieuse difficulté se rencontre dans l'opération du raffinage, c'est l'inégale répartition du vent, quelques parties y sont trop exposées; d'autres ne le sont pas assez, d'où résulte une combustion inégale, de là également des détériorations inégales dans les parties inférieures du fourneau qui ne sont pas suffisamment préservées de l'action de la combustion.

Les nouveaux foyers sont construits d'une façon telle, qu'ils ne puissent pas être brûlés dans une partie plus que dans l'autre; le foyer perfectionné conservant sa surface de niveau, le métal est toujours maintenu à distance convenable de l'action du vent.

L'appareil dont il s'agit est représenté dans la figure 17 de la planche 216.

Le foyer consiste en une chambre carrée, ou d'autre forme convenable, comprenant un certain nombre de plaques B en fonte de fer, garnies de briques réfractaires, disposées sur un massif de fondation en briques ou en pierre C sur lequel reposent des plaques en fonte D servant d'assises à la plaque E du foyer proprement dit, cette plaque étant elle-même recouverte de briques réfractaires. Trois des côtés du foyer sont entourés de carneaux G formant citernes propres à recevoir de l'eau. Le quatrième côté du foyer comprend une plaque de fonte H, traversée par un conduit tubulaire ou serpentin, fait en fer malléable, et recourbé suivant la contexture de la plaque H, plaque que l'on ne voit pas dans la

fig. 17 qui est une coupe par les faces latérales. Les côtés verticaux de la chambre de raffinerie B portent des encastrements dans lesquels se logent les briques réfractaires F', qui empêchent le fer d'être brûlé par la chaleur trop intense.

Dans le massif de maçonnerie en briques C, au-dessous du foyer E, est construit un réservoir ou citerne J, devant recevoir de l'eau, et destiné à maintenir le foyer à une température modérée, comme on le verra plus loin.

Les plaques de fondation D servent également à soutenir les montants du bâti général du fourneau, sur lequel est construit la cheminée. La partie inférieure du bâti, sous cette cheminée, est maintenue par des plaques de fonte, et la face comprend des portes permettant de pénétrer à l'intérieur du fourneau.

A la face du fourneau existe une plate-forme mobile supportée par des tréteaux en fer; cette plate-forme a pour objet d'empêcher le combustible de tomber vers l'ouverture du fourneau.

Sur les autres côtés du fourneau, le massif en briques est construit de niveau avec la plate-forme, et l'espace qui entoure le fourneau est recouvert de plaques de fonte. On a ajouté aux quatre côtés qui forment les faces de la chambre de raffinerie B, deux plaques à jour O qui servent à maintenir la charge du combustible sur le métal, et c'est à travers ces plaques que pénètrent les tuyères qui sont ici au nombre de deux et reçoivent l'air d'une machine soufflante au moyen de tuyaux de conduite P, logés dans le massif de maçonnerie. Au niveau du sol, une large bride sert de base à ces tuyaux, au-dessus du niveau des carneaux à eau G, ces tuyaux de prise d'air ont un empattement qui reçoit un tuyau à double embranchement Q, dont les extrémités reçoivent les tuyaux R à boîtes à soupapes T dans lesquelles sont fixés les systèmes d'admission du vent.

Au-dessus des tuyaux R se trouvent les genoux à douille et les coude S, à la partie supérieure desquels est fixé une tubulure U, munie d'un tampon. C'est par cette tubulure que s'opère le nettoyage de l'intérieur de la tuyère.

Les soupapes propres à l'admission du vent se meuvent par les manivelles t dans la boîte T.

Les genoux disposés au-dessus du tuyau R, permettent de faire prendre aux tuyères telles positions que l'on juge convenable. Ces genoux sont faits en deux pièces, boulonnées ensemble sur une pièce semblable qu'elles embrassent sur le plus grand contour possible. Après le devers du coude se trouvent les autres parties des tuyères, assemblées à l'instar des tubes des appareils microscopiques; ils sont faits en deux pièces ou en plus grand nombre si besoin est; de façon à pouvoir se raccourcir ou se rallonger au besoin, et s'enlever du passage des ouvriers.

La pièce supérieure V de chacun de ces tuyaux glisse sur la partie inférieure du coude S jusqu'à l'anneau du centre qui lui sert d'arrêt; la

pièce W, inférieure, munie de deux bras qui en permettent la manœuvre, glisse dans le tuyau V. Les tuyères de revêtement X passent à travers des orifices pratiqués dans ce but dans les plaques O. Ces tuyères sont faites en deux parties, ainsi qu'on le voit sur la fig. 17, afin de permettre l'admission d'un jet d'eau entre elles.

L'eau employée pour rafraîchir les tuyères et la chambre de raffinerie B est admise par les tuyaux d'alimentation Y. Un tuyau d'alimentation étant fixé à chaque tuyère.

Du tiroir à soupape Z à arrêt d'eau, partent deux tuyaux *a*, fournissant d'un courant d'eau, l'un le serpentin *i*, et l'autre le carneau G, à l'arrière de la chambre de raffinerie B. Du même point de départ Z, des tuyaux conduisent l'eau dans les tuyères d'où elle s'écoule par le tuyau *b* dans le réservoir de la chambre de raffinerie. L'eau superflue de cette chambre s'écoule dans le réservoir *f*, placé parallèlement au carneau G, à gauche de la chambre de raffinerie. Ce réservoir reçoit aussi l'eau superflue du serpentin tubulaire *i* de la plaque de face du fourneau, ainsi que le superflu du carneau G.

L'eau superflue de cette citerne *f* s'écoule par le tuyau *g* dans le drain *h*, l'eau superflue du carneau de droite s'écoulant par le tuyau *i* dans la citerne J au-dessous de la plaque du foyer E.

Cette disposition des conduites d'eau sur les côtés opposés du fourneau, varie légèrement de celle décrite plus haut, l'eau entre par le tuyau Y, passe à travers le tiroir à soupape Z, et pénètre par le moyen des tuyaux *c* dans les tuyères X. A cela près, la disposition est la même; mais au lieu des tuyaux *a* et *b*, il existe un tuyau *k* qui communique un courant d'eau au-dessous de la plaque de foyer E, ce tuyau *k* se dirige en bas du tiroir de soupape Z, et de là au-dessous de la plaque du foyer, environ au centre de laquelle il se divise pour aller à droite et à gauche, formant ainsi un T; la partie supérieure de cette conduite d'eau *k*, à la limite de la chambre de raffinerie B, est percée de trous, de façon que lorsque l'eau y pénètre, elle s'en précipite en une série de jets sur le côté inférieur de la plaque du foyer. Le but de cette injection est que la température de la plaque soit constamment diminuée par les courants d'eau froide, et qu'ainsi, elle ne soit pas endommagée par la chaleur du métal fondu placé au-dessus. De ces diverses considérations et du rafraîchissement constant des surfaces en contact avec le foyer, le métal est maintenu à un niveau uniforme, le vent agit dans des circonstances convenables. L'effet rafraîchissant est également augmenté par celui de la vapeur s'élevant de l'eau employée comme moyen refroidissant, ainsi que par le passage de l'air froid aux côtés du foyer. A l'arrière du fourneau, et au-dessous du niveau des plaques de fondation est pratiquée un passage *l*, à travers lequel peut passer un ouvrier pour inspecter la citerne, ou les côtés inférieurs de la plaque du foyer. Ce passage permet aussi l'accès aux leviers et à la tige par le moyen desquels la soupape *m* est élevée afin de décharger le contenu de la citerne J,

à travers la conduite d'eau (indiquée en lignes ponctuées) dans le drain *h*.

Lorsque la charge du fourneau à la Wilkinson passe dans le cubilot à raffiner B, le combustible est chargé, la machine soufflante est mise en jeu et le raffinage s'effectue. Pendant ce temps, l'eau froide circule autour du fourneau et dans les tuyères comme cela a été décrit, en maintenant les parties suffisamment fraîches pour les préserver de la chaleur. Après raffinage reconnu, on perce une ouverture existante dans la plaque de front (ouverture préalablement bouchée avec de la terre), et le métal s'écoule dans des poches ou réservoirs disposés à cet effet.



### PATE DESTINÉE A ENTREtenir LE BRILLANT DES CUIRS VERNIS

Par **M. BREDIS**, à Paris

Cette pâte se fait avec de la cire blanche et pure que l'on fond au bain-marie.

On ajoute de l'huile d'olive, et, quand le mélange est bien intime, on ajoute du saindoux, en remuant bien sur un feu doux.

On verse dans le mélange de l'essence de térébenthine et puis de l'essence de lavande.

La pâte, ainsi obtenue, est mise en boîte, et en se refroidissant elle devient consistante.

Pour s'en servir, on en passe un peu sur les chaussures, et on frotte avec un linge, ce qui suffit pour leur donner le brillant qu'elles avaient perdu, et les maintenir dans un état de souplesse particulier, qualité que l'on rencontre difficilement dans les chaussures vernies, ce qui explique les cassures auxquelles elles sont si généralement sujettes.

## HUILE DE LIN SICCATIVE

AU MOYEN DU BORATE DE MANGANESE

PAR M. HOFMANN

L'auteur fait remarquer que les huiles de lin, rendues siccatives par les sels de plomb, et employées en suite dans les peintures, rendent ces dernières facilement attaquables par les émanations sulfhydriques qui décomposent rapidement les couleurs.

Des expériences réitérées l'ont conduit à admettre que les huiles de lin rendues siccatives par le borate de manganèse résistent bien plus longtemps aux décompositions qui s'exercent sous l'influence des émanations sulfhydriques. La couleur de l'huile de lin qui est naturellement d'un brun-jaunâtre, se change par l'addition de cet excipient, en jaune-verdâtre, au lieu de passer au brun-foncé ; cette teinte devient claire, alors qu'elle est employée pour broyer du blanc de zinc pur, et l'on obtient une peinture dont chaque couche sèche complètement en 24 heures.

Si on laisse le mélange du borate de manganèse et d'huile de lin bouillir à feu nu pendant plusieurs heures, on obtient une huile un peu moins siccative conservant cependant la même couleur jaune-verdâtre.

A propos d'expériences faites sur l'emploi du borate brun de protoxyde de manganèse, chargé d'oxyde de ce métal et précipité à chaud, ou même en employant de l'oxyde pur de manganèse, on prépare une huile beaucoup plus siccative, ainsi que le remarque l'auteur ; mais elle accuse une couleur brune-foncé, défavorable à la peinture au blanc de zinc.

Voici comment l'auteur prépare l'huile dont il s'agit :

On prend 0<sup>1</sup>015 de borate blanc de protoxyde de manganèse, que l'on a précipité à froid d'une dissolution de ce métal ; on le broie à la température ordinaire avec un peu d'huile de lin aussi vieille que possible, puis on ajoute 3<sup>11/42</sup> de la même huile ; on place le mélange dans une chaudière de cuivre ou mieux d'étain, et on le soumet pendant deux ou trois jours à la chaleur d'un bain de vapeur, ayant soin de remuer avec force de temps en temps. Après avoir laissé refroidir, on le remue encore une fois, puis on place l'huile dans un broc contenant un peu plus de 3<sup>11/42</sup>, afin que ce surplus de capacité permettre d'agiter de nouveau le liquide lorsqu'on voudra s'en servir pour broyer la couleur, et d'y mêler de nouveau, aussi exactement que possible, le borate de manganèse qui se dépose pendant le repos.

## MACHINES-OUTILS

### MACHINES A TOURILLONNER

Par MM. MAZELINE et C<sup>o</sup>, constructeurs au Havre

Brevetés le 4<sup>e</sup> août 1857

(FIG. 1 à 4, PL. 217, ET FIG. 4, PL. 218)

Les arbres coudés des machines en général, ont présenté, alors qu'il s'est agi de les tourner, de très-sérieuses difficultés par suite surtout de la nécessité d'y appliquer d'énormes masses métalliques pour maintenir l'équilibre des coude et des déviations de ces arbres.

L'application de ces masses équilibrantes n'était nullement commode, et ne laissait pas que de donner de l'inquiétude sur la sécurité de l'ouvrier chargé d'exécuter le travail.

MM. Mazeline ont très-heureusement vaincu ces difficultés par la construction d'une machine qui remplit sans danger, et d'une manière rapide le but que l'on se propose.

Elle est basée sur ce principe, de rendre fixe l'arbre à tourner par opposition à ce qui se pratique ordinairement, et de donner à l'outil un mouvement de rotation autour de la pièce mise en œuvre.

Dans la machine dont il s'agit, deux outils fonctionnent à la fois, et font chacune la moitié du travail.

Le châssis qui les porte est donc à cet effet animé d'un double mouvement, de rotation d'abord, et d'un mouvement de translation ou de va-et-vient.

Il sera facile de se rendre compte de l'action mécanique de cette machine, par les fig. 1 à 4 de la pl. 217.

La fig. 1 est une élévation en coupe longitudinale de l'appareil ;

La fig. 2 en est le plan.

La fig. 3 est une vue par bout.

La fig. 4 est une section transversale suivant la ligne 1-2 de la fig. 2.

L'arbre à tourner A repose sur deux supports B et B' solidement maintenus par des vis, sur un patin métallique Z.

Les outils D et D' sont placés dans un plateau circulaire G, tournant autour du tourillon F, dans un châssis H, qui peut avoir un mouvement de va-et-vient, dans le sens longitudinal de la pièce à tourner.

Les outils sont adaptés à un porte-outil R, glissant dans des coulisses, sous l'action de la vis r et de la roulette ou étoile s qui permettent de les faire mordre plus ou moins profondément.

Le mouvement de rotation des outils, et conséquemment du plateau C, s'opère par le pignon I qui commande un engrenage intérieur J, inhérent au plateau C.

Le pignon I est calé sur l'arbre I', recevant la roue U qui, elle-même, engrène avec un pignon fixé sur l'arbre des poulies de transmission T et T'.

Le mouvement longitudinal est transmis aux outils au moyen d'une vis K portant un collet pris dans un support L fixé au châssis H. L'écrou de cette vis est porté au centre d'une roue striée M, commandée par une vis sans fin N, qui reçoit son mouvement par l'intermédiaire de la roue N', des pignons O et O' adaptés sur un cylindre creux n qui, outre le mouvement circulaire qu'il reçoit de l'arbre I' sur lequel il est calé par une rainure et une languette, peut également se mouvoir sur cette languette d'avant et d'arrière ; et vice versa sous l'action d'un levier d'embrayage P.

Les deux outils D et D' agissent dans des directions diamétralement opposées.

Le grand plateau annulaire H, peut se mouvoir dans des glissières à queue d'hironde h et h'.

Une enveloppe métallique H' adaptée au plateau annulaire H, entoure le plateau porte-outils C, et reçoit les copeaux qui pourraient obstruer les engrenages.

Il ne paraît pas nécessaire d'entrer dans les détails relatifs à la manœuvre de cette machine, manœuvre qui s'explique tout naturellement par les dispositions indiquées par les figures géométriques 1 à 4 de la pl. 217, et qui ont été rendues d'une manière extrêmement claire dans la figure perspective que nous avons cru convenable d'adoindre à celles qui accompagnent ce numéro, et dans laquelle on reconnaîtra facilement les divers moteurs mentionnés plus haut, et leurs agencements les uns par rapport aux autres pour arriver au résultat énoncé.

L'importance de cette machine, expliquera, nous n'en doutons pas, le luxe des figures que nous lui avons attribué, appelée qu'elle est à rendre d'importants services, tant sous le rapport du fini et de la rapidité du travail, que sous celui de la sécurité qu'elle offre aux ouvriers, ce qui n'est pas, à nos yeux, l'un de ses moindres mérites.

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LES MOYENS DE DÉPOSER LES ALLIAGES MÉTALLIQUES

Par **MM. MORRIS et JOHNSON**, de Londres

Les perfectionnements consistent dans l'emploi des dissolutions composées de carbonate d'ammoniaque.

Ce carbonate d'ammoniaque est celui du commerce ou le sésqui-carbonate d'ammoniaque des chimistes; on peut employer d'autres carbonates d'ammoniaque, mais on doit préférer le précédent avec le cyanure de potassium auxquels on ajoute des carbonates, des cyanures ou autres sels métalliques dans la proportion suivant laquelle on désire les déposer.

Ainsi, pour l'alliage bien connu du laiton, on prend du carbonate d'ammoniaque, du cyanure de potassium, et des cyanures métalliques dans les proportions suivantes :

Pour 4 litres 1/2 d'eau environ :

1/2 kilog. de carbonate d'ammoniaque;

1/2 kilog. de cyanure de potassium;

62 grammes environ de cyanure de cuivre;

31 grammes environ de cyanure de zinc.

Ces proportions peuvent varier considérablement. On prend la dissolution, dont on a parlé plus haut, de carbonate d'ammoniaque et de cyanure de potassium dans la proportion d'un demi-kilog. de chacun d'eux sur 4 litres 1/2 d'eau environ; puis on prend une grande feuille de laiton, de la qualité requise, et l'on en fait l'anode ou électrode positif d'une puissante machine électro-magnétique ou batterie galvanique; on prend aussi une petite pièce de métal et l'on en fait l'électrode négatif, ce qui doit produire un dégagement d'hydrogène.

On continue cette opération jusqu'à ce que la dissolution ait absorbé une quantité suffisante de laiton pour produire un dépôt régulier.

On peut employer la dissolution froide; mais, dans beaucoup de cas, il devient convenable de la chauffer jusqu'à 100 degrés centigrades.

On aura d'excellents résultats en chauffant à 65 degrés, lorsqu'on voudra faire des articles ouvrés ou de fantaisie.

La batterie galvanique ou machine électro-magnétique doit être capable de dégager librement de l'hydrogène par l'électrode négatif ou un objet attaché à ce point.

Il est préférable d'employer un anode ou électrode positif de large dimension, parce qu'on favorise ainsi le dégagement de l'hydrogène.

L'objet ou les objets traités ainsi qu'il a été dit plus haut, se revêtiront immédiatement de laiton; et en prolongeant le procédé, on obtiendra l'épaisseur qu'on désire.

Si le cuivre avait une tendance à se précipiter en plus forte proportion qu'on ne le veut, ce que l'on connaît par l'apparence trop rouge que prend le dépôt, on y obvie en ajoutant du carbonate d'ammoniaque, ou en abaissant la température pendant le traitement de la dissolution.

Si le zinc avait une tendance à se précipiter en proportion trop forte, ce qui se voit par la couleur trop pâle du dépôt, on y obvie en ajoutant du cyanure de potassium ou en élévant le degré de température.

L'alliage, dit argent d'Allemagne, est déposé au moyen d'une dissolution de carbonate d'ammoniaque, de cyanure de potassium, dans les proportions indiquées plus haut pour le laiton, et de cyanures ou autres composés de nickel, de cuivre et de zinc dans les proportions requises pour constituer l'argent d'Allemagne.

Si le cuivre de l'argent d'Allemagne se précipite en trop forte proportion, on y obvie en ajoutant du carbonate d'ammoniaque qui précipite le zinc plus librement; et s'il était nécessaire de précipiter le cuivre en quantité plus forte, il faudrait ajouter du cyanure de potassium, ce traitement étant pareil à celui du laiton décrit ci-dessus.

Les dissolutions pour alliages d'or, d'argent et autres alliages de métaux, sont faits d'une manière semblable à celle décrite plus haut, en employant des anodes de l'alliage ou des alliages à déposer, ou en ajoutant aux dissolutions les cyanures, les carbonates ou autres composés, dans les proportions formant les divers alliages, et en se servant toujours pour déposer d'un anode de l'alliage requis.

Ces dissolutions sont sujettes au même traitement et au même contrôle que celle du laiton et de l'argent d'Allemagne dont on a parlé.

## FOURS ET FOURNEAUX

---

### FOUR-CORNUE POUR LA FABRICATION DE LA CHAUX

PAR MM. D'ADHÉMAR ET XAVIER

(FIG. 5 ET 6, PL. 217)

L'appareil dont il s'agit ici a pour objet les diverses manipulations que doit subir la chaux avant d'être livrée au commerce.

Cet appareil que l'on doit, autant que possible, exécuter et adosser aux flancs d'une montagne, affecte la forme d'une cornue.

Il est indiqué dans les fig. 5 et 6 de la pl. 217 :

La fig. 5 est une coupe transversale en élévation du four ;

La fig. 6 est un plan coupé à la hauteur de 1-2 ;

Ce four comprend un massif de maçonnerie ordinaire B, affectant la forme d'une cornue tronquée à sections rectilignes. Cette maçonnerie est revêtue intérieurement d'une garniture C, en briques réfractaires.

Une ouverture A reçoit le calcaire qui se dissème dans la capacité B, pour de là se rendre dans le culot E du four où descend la chaux cuite à mesure qu'on la retire par le gueule inférieure F, où elle est reçue dans des wagons G que l'on fait avancer sur un petit rail-way disposé dans un couloir inférieur H, de là les matières peuvent se rendre dans les magasins voisins ou être chargées immédiatement sur les voitures.

Les foyers K de la combustion sont placés au-dessus du culot E sous lesquels se trouvent disposés les cendriers J, munis de soupiraux i, par lesquels peuvent s'échapper les exhalaisons chaudes de la chaux.

Des carneaux M, pratiqués dans les foyers permettent à la flamme de s'échapper dans le récipient du four, récipient formant lui-même cheminée d'appel pour la combustion, et qui s'incline plus ou moins, suivant l'inclinaison des flancs de la montagne, et donne ainsi à l'ensemble du fourneau, l'apparence d'une grande cornue.

Pour favoriser l'opération de la distillation de la chaux et réduire son acide carbonique, une chaudière à vapeur N est disposée au-dessus de l'un des foyers K ; elle est supportée par des barres de fer formant rail-way, et elle est munie d'un système de roulettes qui permet de la sortir à volonté du four sur un échaufaudage qui serait disposé à proximité.

Cette chaudière a pour but de fournir, sous une forte pression, un jet

de vapeur à la chaux soumise à la cuisson. La chaleur qui agit sur cette chaudière s'échappe par un regard O, d'un des foyers et retourne dans le récipient du four pour s'y utiliser de nouveau.

On se demande si cette eau ainsi vaporisée, agit mécaniquement seulement ou chimiquement? Le fait est que, comme on l'a dit plus haut, elle favorise singulièrement l'opération.

Bien qu'il importe assez de l'établir contre les flancs d'un rocher ou d'une montagne afin d'avoir une certaine inclinaison dans le récipient, cette condition n'est nullement obligatoire, et l'on peut ramener le récipient à la verticalité dans un sens, mais il importe d'avoir une certaine pente dans l'autre sens afin d'aider à la descente des calcaires soumis à la combustion dans le receiteur F.

---

## NOUVEAU THERMOMÈTRE MÉTASTATIQUE

A MAXIMUM

PAR M. WALFERDIN

L'instrument que M. Walferdin désigne sous le nom de *thermomètre métastatique* permet de changer le niveau du mercure dans l'intérieur de la tige, et d'en faire passer une partie dans un réservoir supérieur. Un seul instrument à l'échelle arbitraire se règle ainsi, à volonté, à toute température, et donne 10, 20, 30 divisions et plus pour la valeur du degré centésimal.

Mais il ne peut être transformé en thermomètre à maximum à bulle d'air, d'après le procédé si facile à appliquer, et qui consiste à produire une solution dans la colonne mercurielle au moyen de la petite quantité d'air sec dont les thermomètres à mercure les mieux construits sont rarement complètement privés.

Le mercure logé dans le réservoir supérieur du thermomètre métastatique en descendrait lorsqu'on veut emprisonner la bulle d'air dans l'intérieur de la colonne mercurielle, et son niveau supérieur qui doit conserver l'indication du maximum de température auquel l'instrument a été exposé, cesserait de fournir cette indication.

Il est donc possible aujourd'hui de faire à volonté, d'un seul thermomètre métastatique, un instrument qui, en donnant de longs degrés sur une courte tige, indique avec la même sensibilité toutes les températures que le mercure supporte à l'état liquide, sauf à renoncer à le faire servir comme thermomètre à maximum. De son côté, ce dernier instrument ne peut

avoir la grande marche du thermomètre métastatique, et il se trouve nécessairement restreint aux limites du thermomètre ordinaire.

L'auteur s'est proposé de construire un instrument qui pût réunir les avantages propres à chacun de ces deux thermomètres.

Celui dont il s'agit ici est pourvu, à sa partie supérieure, d'une chambre conique terminée par un étranglement. Il fonctionne ainsi comme thermomètre métastatique, et se règle suivant le besoin, à toute température voisine de celle qu'on veut déterminer avec précision ; mais il est également pouvu d'une seconde chambre destinée à recevoir la petite quantité de mercure qui doit après qu'on a fait passer une bulle d'air de cette seconde chambre dans la tige, le transformer en thermomètre à maximum à grande marche,

Les procédés qui rendent le nouvel instrument propre à être employé comme thermomètre métastatique et comme thermomètre à maximum, sont les mêmes que ceux indiqués pour la construction et l'application de chacun des deux instruments déjà connus.

Ainsi l'on peut aujourd'hui non-seulement régler à toute température un thermomètre à longs degrés et à courte tige, mais, après que ce réglage est opéré, le même instrument sert comme thermomètre à maximum dans les cas où le thermomètre à *déversement* ne doit pas être rigoureusement employé.

Comme il est indispensable que le thermomètre métastatique, le thermomètre à maximum à bulle d'air et le thermomètre métastatique à maximum soient construits avec des tubes très-capillaires, il en résulte que tous ces instruments présentent l'avantage incontestable d'avoir des réservoirs ou cuvettes d'un petit volume.

Ces réservoirs ne sont cependant pas de moindre capacité que ceux des thermomètres différentiels de l'auteur, dont le tube est si capillaire, qu'ils donnent plusieurs centaines de divisions comme expression de la valeur d'un degré centésimal, quoique le diamètre de leur réservoir ne dépasse pas 4 à 5 millimètres sur 5 à 6, et qui se règlent à volonté comme le thermomètre métallique, à toutes les températures que l'alcool est propre à indiquer.

## SYSTÈME DE DÉSEMBRAYAGE DES CROCHETS D'AMARRES

PAR M. KYNASTON

FIG. 7, PL. 217.

On a pu reconnaître les sérieuses difficultés que présentent les divers systèmes de déembrayage des crochets d'amarres en usage pour retenir en suspension les chaloupes que l'on descend à la mer, alors que l'usage en devient indispensable. Cette manœuvre exige une grande rapidité ; et elle est généralement dangereuse surtout par les gros temps, où il est nécessaire d'éloigner au plus vite la chaloupe du navire d'où elle a été descendue si l'on veut éviter l'abordage toujours dangereux pour ces chaloupes et conséquemment pour les hommes qui les montent.

Le crochet de déembrayage indiqué fig. 7, planche 217, offre des dispositions qui permettent un déembrayage instantané.

Ce crochet *a*, *b'*, est monté mobile sur un boulon *a'*, dans deux plaques à jour *b*. Il s'appuie, comme point fixe au goujon *c* faisant corps avec un chaînon *d*, à l'extrémité duquel agit l'amarre *i*. Une broche *f*, traversant les plaques d'assemblage, arrête d'une manière invariable la branche *b'*.

Cette clavette *f* étant enlevée, la pression fait tourner l'anneau autour du centre *a'*, par suite de l'appui contre le goujon *C*, et le crochet *a* se dégage de son point d'attache.

On comprendra que le même effet doit s'opérer par la traction de la corde *h*, passant sur les poulies *g* et *g'* et venant se fixer en un point *e* du crochet ou anneau terminant le maillon *d*. En opérant la distension de la corde *h*, la goupille *f* étant enlevée, il y aura naturellement dégagement du crochet *a*.

---

## PROCÉDÉS DE SOUDAGE DES CLOCHEΣ

PAR M. ROY

Jusqu'à présent on a fait peu d'usage des cloches endommagées par une cassure quelconque, parce qu'on arrive difficilement à rétablir la solution de continuité du son à travers les molécules métalliques disjointes.

Les expériences faites par l'auteur, et à plusieurs reprises, l'ont convaincu que l'on arrivait facilement à rendre à une cloche cassée sa sonorité

première, en pratiquant une soudure dans toute la longueur et la profondeur de la cassure, soit avec un alliage de

1 partie de cuivre  
9 parties d'étain,

ou de l'étain pur, et même de la soudure des plombiers et un fondant quelconque.

L'alliage de 1 partie de cuivre et de 9 parties d'étain doit être préféré comme offrant plus de ténacité que les autres.

Voici comment on opère :

Pour débarrasser la partie à souder des corps gras qui empêcheraient l'adhérence de la soudure, on la nettoie en la lessivant des deux côtés, et en dedans autant que faire se peut, avec une dissolution bouillante de potasse ou de soude caustique ; après l'avoir lavée à l'eau pure et essuyée, on la décape également des deux côtés, et dans la cassure, au moyen de l'acide chlorhydrique ou de toute autre acide énergiquement décapant. Un dernier lavage a lieu et un dernier essuyage.

Après cela, la cloche est posée en chantier, un peu élevée, soit sur des briques ou sur des pierres qui puissent supporter un coup de feu, et en position telle que son axe soit horizontal et la cassure en bas, en se réservant un accès pour arriver au-dessus, au-dessous et dans toute l'étendue de la cassure.

La cassure est alors humectée des deux côtés avec un fondant que l'on y fait pénétrer et qui est, soit une dissolution de chlorure de zinc, soit un mélange de 1 partie de chlorhydrate d'ammoniaque et 2 ou 3 parties d'ammoniaque impur du commerce.

Ce dernier fondant est préférable quand la pièce n'est qu'imparfaitement décapée, mais il ne doit être préparé qu'au moment de s'en servir, parce qu'il perd promptement ses propriétés.

Le dessus de la cassure, dans l'intérieur de la cloche, est alors recouvert d'une grande quantité de petits grains de soudure préalablement trempés dans le fondant employé pour humecter la cassure.

La cloche est alors chauffée en disposant au-dessous un vase dans lequel on a mis de l'alcool que l'on allume, puis l'opération est surveillée en ayant soin de ne chauffer que lentement, de remettre du fondant aux endroits où la soudure ne s'attache pas, s'il y en a, et de la soudure à ceux qui en manquent, jusqu'à ce que l'on se soit assuré que le métal intermédiaire a rejoint, dans toute leur étendue et dans toute l'épaisseur de la cloche, les surfaces de la cassure, ce qui est quelquefois difficile à l'endroit où cette cassure finit, et où elle est imperceptible à l'œil.

Pendant cette opération, il est essentiel de ne point porter la chaleur de la cloche au-dessus du point où le fondant se volatilise, parce qu'alors le métal s'oxyde et l'opération devient impossible.

L'opération terminée, on cesse le feu, et on laisse la cloche se refroidir

lentement et complètement avant de la déranger de place, et surtout d'en essayer le son, pour se convaincre que toute la cassure est reprise, ce qui se reconnaîtra à la franchise de ce son; en cas contraire il faut recommencer l'opération pour les parties restées en souffrance.

Dans le cas où la cassure est très-ouverte et les parties à souder très-écartées l'une de l'autre, il importe de les rapprocher avant de souder et après le décapage, ce rapprochement pouvant s'opérer, soit par des cercles de fer qui seront enlevés après l'opération, soit par l'emploi d'une clef chassée de force dans une ouverture pratiquée exprès et qui peut rester dans la soudure sans nuire aucunement à la netteté du son.

Pour souder les cloches d'un poids et d'une épaisseur considérables, et pour faciliter l'introduction dans la cassure du métal qui doit rejoindre les parties séparées, on perce, le long de cette cassure, une rangée de trous qui traversent la cloche dans la cassure même, laissant entre eux la distance d'environ un centimètre.

La grandeur de ces trous est indifférente, ils sont faits ordinairement de 5 à 10 millimètres de diamètre, guidé que l'on est en cela par l'épaisseur de la cloche.

Ces trous, un peu coniques, sont remplis par des chevilles en bronze ou simplement en laiton. Ces chevilles sont également un peu coniques, elles remplissent les trous exactement, mais en y entrant pourtant librement.

Elles doivent dépasser de quelques centimètres de la cloche pour pouvoir les retirer facilement au besoin.

La cloche ainsi préparée est soudée par les procédés indiqués plus haut.

Quand la cloche est chauffée, que le métal intermédiaire est en fusion et qu'il pénètre dans la cassure, les chevilles sont tirées les unes après les autres pour s'assurer si la soudure a pénétré dans toute l'épaisseur, et l'y faire pénétrer au besoin.

Alors qu'on s'est assuré que la soudure est complète, et qu'on a enlevé toutes les chevilles qui ont pu l'être, celles qui sont soudées sont limées et arrasées, et ne nuisent en rien à la sonorité.

La soudure peut ensuite être recouverte par une couche de peinture qui la dissimule à l'œil.

L'alcool employé primitivement a été remplacé par le charbon de bois, qui est beaucoup plus économique, et les soudures s'exécutent indifféremment à l'extérieur comme à l'intérieur.

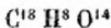
# RECHERCHES SUR LA COCHENILLE

PAR M. SCHUTZENBERGER

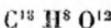
Les fabricants d'indiennes savent depuis longtemps que la cochenille, abandonnée quelques jours en contact avec une solution aqueuse d'ammoniaque, éprouve une modification intéressante qui n'a pas encore fixé l'attention des chimistes. La matière colorante rouge (acide carbonique) passe à l'état de matière d'un beau violet que les acides ne modifient pas et ne font plus virer au rouge. On ne peut par conséquent considérer ce corps comme du carbonate d'ammoniaque. Pour se rendre compte de la transformation qui a lieu, on a analysé de l'acide carminique à la purification duquel on avait apporté beaucoup de soins, et cet acide a été modifié au moyen de l'ammoniaque. Ce produit modifié a été soumis également à l'analyse. Par la comparaison des deux résultats obtenus, on a trouvé que la matière colorante de la cochenille ammoniacale était l'amide de l'acide carminique. En analysant des acides carminiques préparés par des procédés différents, on trouvait à chacune une autre composition; mais toutes ces analyses pouvaient en définitive se représenter par la même formule avec plus ou moins d'oxygène; on en a conclu qu'il existait au moins deux degrés d'oxydation de l'acide carminique. L'auteur a en effet réussi, en employant l'éther mélangé de plus ou moins d'alcool comme dissolvant, à séparer et à obtenir, à l'état cristallisé, deux produits dont l'un se représente par la formule



l'autre par



ainsi que deux degrés d'oxydation intermédiaires, l'un



l'autre



que l'on peut considérer, ou comme des corps spéciaux, ou combinaisons de l'acide le plus oxydé avec l'acide le moins oxydé.

En chauffant à 125 degrés, dans un tube fermé, un mélange de carminate de soude et d'iodure d'éthyle, on a obtenu les éthers de ces acides carminiques sous forme de corps rouges insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool.

On a également remarqué que l'hydrogène naissant décolorait complètement une solution d'acide carminique; la couleur revient à l'air: cette réaction peut se comparer à celle qui a lieu lorsqu'on réduit l'indigo.

## PROCÉDÉ

### POUR ADOUCIR ET PURIFIER LES FERS PUDDLÉS

ET OBTENUS A LA HOUILLE, QUELLE QUE SOIT LA FONTE QUI LES A PRODUITS

PAR M. PAUVERT

(Breveté le 2 mars 1857)

Ce procédé a pour but de débarrasser les fers puddlés du soufre, du phosphore et autres métalloïdes, au moyen de la cémentation.

Ce procédé s'applique aux fers puddlés à quelque degré d'élaboration qu'ils soient.

L'auteur emploie un cément composé en poids de :

- 14 oxyde de fer,
- 30 argile très-alumineuse,
- 50 carbonate de chaux ou cendres de bois,
- 4 charbon très-divisé,
- 1 carbonate de potasse,
- 1 carbonate de soude.

Ces proportions ne sont pas rigoureuses et varient suivant la nature du fer et suivant les circonstances.

Il stratifie le fer avec ce cément dans un fourneau à cément ordinaire et il le chauffe comme dans le procédé ordinaire de cémentation. Le fer, après cette cémentation, est soudé en trousse et étiré, il est alors aussi tenace et aussi doux que les fers au bois.

Les nombreux courants électriques produits par les réactions mutuelles des éléments, la réduction des carbonates terreux et alcalins et d'une partie de l'oxyde d'aluminium, favorisent le départ et l'absorption du phosphore, du soufre et autres métalloïdes. Il faut, pour que tout le carbone soit décomposé et disparaisse à l'état d'oxyde ou d'acide carbonique, que les carbonates et oxydes soient en excès.

L'auteur déduit de ce qui vient d'être dit les principes suivants :

- 1<sup>o</sup> La multiplication des sources d'électricité dans l'épuration du fer;
- 2<sup>o</sup> La réduction des carbonates et oxydes, des métaux terreux et alcalins, pour absorber les métalloïdes;
- 3<sup>o</sup> L'état naissant du carbone.

# NOUVEAU MODE DE PRODUCTION

A L'ÉTAT CRISTALLISÉ

D'UN CERTAIN NOMBRE D'ESPÈCES CHIMIQUES ET MINÉRALOGIQUES

PAR MM. SAINTE-CLAIRE DEVILLE ET H. CARON

Les recherches auxquelles MM. Sainte-Claire Deville et Caron se sont livrés ont eu pour résultat la préparation d'un certain nombre d'oxydes métalliques, de spinelles et de silicates à l'état cristallisé. Les moyens qu'ils ont employés appartiennent aux procédés de la voie sèche, et exigent la production de températures élevées. Les méthodes qui vont être décrites sont toutes susceptibles d'un certain degré de généralité qui n'est pas limitée par le nombre des applications faites jusqu'ici; elles seront décrites en abrégé, en se restreignant aux espèces chimiques et minéralogiques qui ont été déterminées d'une manière complète, tant par leur analyse que par leurs propriétés chimiques et cristallographiques.

Un des moyens les plus féconds que l'on ait rencontrés consiste dans la réaction mutuelle des fluorures métalliques volatils et des composés oxygénés fixes et volatils. Comme il n'existe que bien peu de fluorures métalliques absolument fixes, cette réaction est presque toujours possible. On prendra pour premier exemple le corindon.

1<sup>o</sup> *Corindon.* — Le corindon blanc se prépare très-facilement et en très-beaux cristaux, en introduisant dans un creuset de charbon du fluorure d'aluminium, au-dessus duquel on assujettit une petite coupelle de charbon remplie d'acide borique. Le creuset de charbon, muni de son couvercle et convenablement protégé contre l'action de l'air, est chauffé au blanc pendant une heure environ. Les deux vapeurs de fluorure d'aluminium et d'acide borique, se rencontrant dans l'espace libre qui existe entre elles, se décomposent mutuellement en donnant du corindon et du fluorure de bore. Les cristaux sont généralement des rhomboèdres basés avec les faces du prisme hexagonal régulier; ils n'ont qu'un axe et sont négatifs, possédant ainsi, outre la composition déterminée, toutes les propriétés optiques et cristallographiques du corindon naturel, dont ils ont la durété. On produit ainsi de grands cristaux de plus de 1 centimètre de long, très-larges, mais manquant en général d'épaisseur.

2<sup>o</sup> *Rubis.* — On l'obtient avec une facilité remarquable, et de la même manière que le corindon; seulement on ajoute au fluorure d'aluminium une petite quantité de fluorure de chrome, et l'on opère dans des creusets d'alumine en plaçant l'acide borique dans une coupelle de platine. La

teinte rouge-violacée de ces rubis est exactement la même que la teinte qui distingue d'une manière particulière les plus beaux rubis naturels ; elle est due au sesquioxyde de chrome.

3<sup>e</sup> *Saphir*. — Le saphir bleu se produit dans les mêmes circonstances que le rubis. Il est également coloré par l'oxyde de chrome. La seule différence entre eux consiste dans les proportions de la matière colorante, peut-être aussi dans l'état d'oxydation du chrome. Mais à cet égard l'analyse ne peut rien indiquer de précis, à cause de la quantité si petite de la matière colorante en tous les cas. Dans certaines préparations, on a obtenu, placés l'un à côté de l'autre, des rubis rouges et des saphirs du plus beau bleu, dont la teinte est d'ailleurs identique à celle du saphir oriental, dont la cause est encore inconnue.

4<sup>e</sup> *Corindon vert*. — Quand la quantité d'oxyde de chrome est très-considérable, les corindons qu'on obtient sont d'un très-beau vert, comme l'onvarowite, qui, d'après les analyses de M. Damour, contient 25 pour 100 d'oxyde de chrome. Ce corindon se rencontre toujours dans les parties d'appareil où l'on place le fluorure d'aluminium et le fluorure de chrome, où celui-ci se concentre par suite de sa moindre volatilité.

5<sup>e</sup> *Fer oxydulé*. — Avec le sesquifluorure de fer et l'acide borique on obtient de longues aiguilles, composées d'un chapelet d'octaèdres réguliers, terminées par un petit octaèdre d'une forme parfaite. Il est évident, d'après cela, qu'à une température élevée le sesquioxyde de fer se réduit partiellement, ce qui a été constaté dans d'autres expériences.

6<sup>e</sup> *Zircone*. — La zircone s'obtient en petits cristaux groupés régulièrement et sous forme d'arborisations très-élégantes, semblables à du chlorhydrate d'ammoniaque. Produite par le même procédé que le corindon, la zircone acquiert une insolubilité absolue dans les acides, même l'acide sulfurique concentrée. La potasse fondue n'exerce non plus aucune action sur elle ; le bisulfate de potasse seul la dissout, en laissant le sulfate double insoluble caractéristique de la zircone.

7<sup>e</sup> Les auteurs ont encore produit par cette méthode d'autres oxydes métalliques cristallisés, au moyen de fluorures d'uranile, de titane et d'étain. Leur composition et leurs formes n'ont pas encore été déterminées.

8<sup>e</sup> *Cymophane ou chrysobéryl*. — On mélange, à équivalents égaux, les deux fluorures d'aluminium et de glucium, et on décompose leurs vapeurs par l'acide borique dans l'appareil déjà décrit. On obtient ainsi des cristaux entièrement semblables aux échantillons qui viennent d'Amérique, avec cette macle en cœur et ces stries convergentes qui sont caractéristiques dans cette espèce. On a obtenu des cristaux de cymophane de plusieurs millimètres de longueur et d'une très-grande perfection de forme.

9<sup>e</sup> *Galmite*. — Il faut, pour obtenir ce spinelle, opérer dans des vases de fer où l'on introduit le mélange de fluorure d'aluminium et de fluorure de zinc ; l'acide borique est contenu dans une nacelle de platine. La gal-

mite se dépose sur les différentes parties de l'appareil, où on la trouve cristallisée en octaèdres réguliers très-nets et très-brillants. Ils sont fortement colorés, sans doute par le fer du creuset qui s'oxyde.

**10<sup>e</sup> Staurotide.** — On peut préparer des silicates en cristaux ordinairement très-petits, mais bien formés et souvent déterminables au moyen de l'appareil qui vient d'être décrit, en y mettant en contact la vapeur des fluorures volatils et la silice qu'on introduit dans la nacelle intérieure à la place de l'acide borique. C'est ainsi qu'on peut obtenir une matière cristallisée ayant l'aspect et la composition de la staurotide, et qui en possède les qualités principales. C'est un silicate bibasique dont la formule est  $\text{Si AL}_2$ .

**11<sup>e</sup> Silicates divers.** — La même substance s'obtient avec une facilité extrême, en chauffant à une température élevée de l'alumine dans un courant de fluorure de silicium gazeux. L'alumine amorphe se transforme alors en un lacis de cristaux qui représentent la staurotide, au moins par leur composition. MM. Sainte-Claire Deville et Caron ont obtenu récemment des cristaux assez gros pour que leurs angles puissent être mesurés. Ils appliquent ces méthodes à la production d'autres silicates dont les bases donnent des fluorures volatiles, tels que la glucine et le zinc. La zirconie, dans les mêmes circonstances, fournit de petits cristaux ayant l'aspect et l'éclat particulier des zircons.

Il résulte des études qui ont été commencées dans cette direction, et qui sont loin d'être terminées, que la décomposition du fluorure de silicium par les oxydes ne laisse dans les silicates qu'une faible proportion de silice, de sorte qu'on ne peut obtenir ainsi que des silicates très-basiques.

Ainsi, en essayant de produire l'émeraude au moyen de la réaction du fluorure d'aluminium et du fluorure de glucium sur la silice, on a obtenu une matière cristallisée en lames hexagonales, très-dure, qui a fait espérer que l'on avait reproduit l'émeraude elle-même. Mais l'analyse a démontré que cette substance contenait des proportions de silice insuffisantes pour permettre d'adopter une telle conclusion.

On remarquera que le fluorure d'aluminium décompose la silice pour former du fluorure de silicium et de la staurotide; tout aussi bien le fluorure de silicium, au contact de l'alumine, donne du fluorure d'aluminium et de la staurotide. C'est ce qui fait que toutes les pièces argileuses des appareils de fusion sont transformées souvent entièrement en une sorte de magma de cristaux composés presque exclusivement de staurotide, et qu'en présence d'une matière argileuse les composés fluorés volatils pourraient servir d'intermédiaire pour obtenir, pour ainsi dire, d'une manière indéfinie, la cristallisation de matières tout à fait infusibles aux températures auxquelles agissent les vapeurs fluorées. En effet, il ne reste aucune trace de fluor dans les silicates minéralisés sous l'influence des fluorures.

On a l'espoir que les expériences qui viennent d'être rapportées ne seront pas sans utilité pour expliquer certains faits de la nature. Il convient

de dire, d'ailleurs, que l'intervention du fluor dans la production des minéraux des filons a été admise par les géologues et principalement par M. Daubrée dans ses beaux mémoires sur les filons métalliques. Les expériences dont il s'agit viennent à l'appui des spécifications de ce genre.

On doit dire aussi que les naturalistes ont déjà attaqué le problème dont on essaie de donner ici une solution partielle, et les auteurs se trouvent très-heureux de rappeler les expériences d'Ebelmen et de M. Gaudin, quoique les méthodes de ces savants soient essentiellement différentes de celles employées par eux.

MM. Sainte-Claire Deville et Caron annoncent qu'ils ont obtenu le rutile ou acide titanique par la décomposition d'un titanate fusible, et en particulier du titanate du protoxyde d'étain par la silice.

En faisant les expériences dont il vient d'être parlé, on a obtenu souvent, en dissolution dans de l'étain métallique, une substance brillante, cristallisée en larges lames métalliques qui se feutrent très-facilement, et qui se séparent de l'étain au moyen de l'acide chlorhydrique, qui les attaque très-peu. Cette matière curieuse est un alliage de fer et d'étain à équivalents égaux. Son aspect et ses propriétés chimiques lui donnent quelque intérêt.



## CULTURE SUR ADOS DE LA BETTERAVE

PAR M. BODIN

Nous avons déjà parlé, dans le cours de cette publication, de la culture sur ados; cette culture, si avantageuse pour les céréales, réussit également bien pour la betterave, ainsi que le fait remarquer M. Bodin. Pour la culture pratiquée sur ados, billons ou sillons espacés de 70 à 80 centimètres sur lesquels on laisse, entre les pieds des betteraves, un espace ou intervalle de 50 centimètres.

Dans les plus belles parties, il a obtenu jusqu'à cent trente mille kilogrammes de racines, variété globe, au lieu de cinquante à soixante mille récoltés sur les terres environnantes.

En défonçant, fumant fortement et sarclant, il espère arriver à un rendement moyen de cent mille kilogrammes par hectare.

# LES INHALATIONS D'ACIDE CARBONIQUE

CONSIDÉRÉES COMME ANESTHÉSIQUE, EFFICACE ET SANS DANGER

PAR M. LE DOCTEUR OZANAM

Dans un travail présenté à l'Académie des sciences en 1857, M. Ozanam a montré que l'éther devait être considéré comme une source de carbone facilement assimilable, et que sa transformation en acide carbonique dans le torrent circulatoire était la véritable cause de l'arrêt de la sensibilité. Il était donc amené par une déduction rationnelle à employer l'acide carbonique en inhalations comme anesthésique général. L'éther n'était plus, en effet, qu'un intermédiaire inutile et parfois dangereux, dont on ne pouvait ni calculer régulièrement la dose, ni prévenir sûrement les effets. L'auteur croit pouvoir présenter aujourd'hui l'étude sérieuse d'un corps assez puissant pour arrêter la sensibilité, assez maniable pour qu'on puisse en prolonger longtemps l'usage, assez innocent pour qu'on n'ait plus à craindre la mort subite. Des expériences nombreuses ont été faites sur les lapins, avec le concours de M. Fabre et de M. Paul Blondeau.

Les inhalations de gaz acide carbonique produisent des effets très-analogues à ceux de l'éther, mais plus fugitifs; on peut les diviser en quatre périodes :

- 1<sup>o</sup> Prodromes ;
- 2<sup>o</sup> Excitation ;
- 3<sup>o</sup> Anesthésie ;
- 4<sup>o</sup> Réveil.

1<sup>o</sup> *Période prodromique.* — Tantôt l'animal est calme, tantôt il se raidit; on dirait qu'il pressent un danger; souvent il retient son souffle; d'autres fois sa respiration s'accélère; si l'on interrompt les inhalations, il tend le cou en avant et recherche l'air avec avidité; cet état dure d'une à quatre minutes, suivant la force du sujet, et suivant que le gaz est respiré pur ou mêlé d'air atmosphérique.

2<sup>o</sup> *Période d'excitation.* — Celle-ci est presque nulle; elle consiste surtout en agitations et en mouvements volontaires; rarement on a observé des contractions nerveuses, le gaz ayant été observé trop pur. La respiration pendant cette période est plus fréquente, le cœur bat avec plus de rapidité, puis, au bout d'une minute, terme moyen, survient la résolution musculaire.

3<sup>o</sup> *Période d'anesthésie.* — L'animal est étendu sur le côté, les quatre

membres souples et relâchés ; la respiration profonde, ralentie, la pupille modérément dilatée ; le cœur bat plus lentement et avec moins de force ; la peau, les oreilles, les membres, la racine des ongles, sont insensibles ; l'anesthésie est complète ; on a transpercé les chairs et cauterisé cinq fois avec le fer rouge, sans que l'animal donnât signe de douleur.

C'est à cette période que l'action du gaz commence à différer de celle de l'éther : car, tandis que pour ce dernier il faut interrompre les inhalations après de courts intervalles, pour l'acide carbonique il faut un procédé inverse :

Aussi longtemps que l'on veut prolonger le sommeil, il faut continuer les inhalations.

Celles-ci peuvent être prolongées dix, vingt, trente minutes et plus sans danger pour la vie.

Quand on cesse les inhalations, le réveil est presque toujours immédiat.

*4<sup>e</sup> Période du réveil.* — On enlève l'appareil ; l'animal aspire l'air vivifiant qui rétablit l'équilibre de l'hématose. Il reste pendant vingt ou soixante secondes encore immobile, mais la sensibilité commence à reparaître ; un instant encore, et il se relève, chancelant sur ses pattes ; il semble être dans un état d'ivresse ; sa respiration est plus fréquente ; son cœur bat avec force, mais ce phénomène dure peu ; bientôt l'animal est revenu à son état normal, et l'on pourrait recommencer l'expérience sans danger pour sa vie.

On a employé, pour administrer l'acide carbonique, tantôt le gazomètre à déplacement de M. Sainte-Claire Deville, tantôt un sac en caoutchouc. La quantité de gaz a varié d'un à trente-cinq litres, suivant la durée du sommeil qu'on voulait obtenir, et qu'on a progressivement élevée d'une à trente minutes. La tête de l'animal est plongée dans une vessie, au fond de laquelle s'engage le tuyau parti du gazomètre ; les bords du sac, faiblement pressés autour du cou, laissent toujours pénétrer une petite quantité d'air atmosphérique, dont on peut graduer la dose à volonté en soulevant un pli. Une température élevée paraît augmenter l'action du gaz : il faut alors faire une large part à l'air respirable.

Dans toutes les expériences, les fonctions du cœur et du poumon ont été ralenties, mais non abolies ; jamais il n'est survenu de mort subite, comme on a pu le constater par l'usage du chloroforme et de l'oxyde de carbone. Est-ce à dire pour cela que l'emploi trop prolongé de l'acide carbonique ne peut amener la mort ? Une pareille assertion est loin de la pensée de l'auteur : mais cette mort progressive et prévue serait bien différente de la mort instantanée que l'usage des éthers laisse toujours à craindre. Aussi, voulant éprouver la question et se rendre un compte définitif de la valeur de ce nouvel agent, il fut résolu de tenter une expérience qui put être regardée comme décisive.

A cet effet, on fit préparer, par l'un des coopérants, un sac à gaz contenant 100 litres environ d'acide carbonique, résolu de prolonger l'anes-

thèse aussi longtemps qu'il serait possible. L'animal fut endormi au bout de trois minutes sans convulsions, et resta étendu sur le côté dans un sommeil tranquille, sans qu'on fût obligé de le tenir. Les inhalations furent continuées pendant quatre-vingt-sept minutes, puis l'appareil fut retiré ; le sommeil complet dura encore cinq minutes ; vers la dixième, les pattes commencèrent à s'agiter ; à la quinzième, l'animal se redressa. Cent-deux minutes s'étaient écoulées depuis le début de l'expérience : ce temps est de beaucoup supérieur à celui qu'exigeraient les plus longues opérations.

Un résultat remarquable et bien inattendu, c'est que les animaux fréquemment soumis aux inhalations carboniques finissent par s'y habituer jusqu'à un certain point, en sorte qu'il devient difficile de les endormir profondément, tandis qu'aux premières séances le sommeil s'obtenait avec rapidité.

On peut facilement comprendre, d'après ce court aperçu, l'avantage immense qui résultera de l'emploi de l'acide carbonique en inhalations. Déjà M. le professeur Tourdes s'était préoccupé de cette question. Simpson en Angleterre, le docteur Follin à Paris, avaient obtenu des effets d'anesthésie locale par les douches d'acide carbonique, mais l'insensibilité n'était pas assez profonde pour permettre au chirurgien d'opérer.

Il est temps d'employer d'une manière plus générale un agent aussi précieux. Au reste, depuis plusieurs siècles, on aurait pu y être conduit par le fait de la grotte du chien à Pouzzoles, près de Naples. Le sol de cette grotte exhale du gaz acide carbonique qui forme à la surface une couche de 30 à 60 centimètres. Le gardien y plonge un chien qui s'agit un instant et qui tombe dans l'insensibilité ; on l'emporte hors de la grotte, et l'animal revient à lui au contact vivifiant de l'air extérieur. Ainsi, mourant sans cesse et sans cesse renaissant, il subit plusieurs fois par jour au gré du voyageur les alternatives du sommeil anesthésique et du réveil normal. Ce fait vulgaire contenait toute la découverte de l'anesthésie longtemps avant qu'on songeât à l'éther. On y trouvait l'indication d'un agent à la fois efficace et peu dangereux. Les expériences qui ont été faites sont venues confirmer cette innocuité. Dans des essais tentés à la même grotte on a déterminé, il est vrai, une mort prompte qui semble démentir ces conclusions. Un chien succomba en trois minutes, un lapin en deux minutes, un condamné à mort en dix minutes, dit-on, mais les conditions sont bien différentes.

1<sup>o</sup> Le sujet est complètement plongé dans le gaz ;

2<sup>o</sup> Le gaz est respiré à l'état naissant ;

3<sup>o</sup> Il est respiré absolument pur, tandis qu'ici on laisse toujours arriver assez d'air pour que la sensibilité disparaisse, sans que la respiration normale soit abolie.

La théorie chimique vient ajouter une nouvelle base de certitude : car, tandis que les éthers, le chloroforme, l'oxyde de carbone, déterminent

l'anesthésie en s'emparant de l'oxygène du sang artériel, pour produire de l'acide carbonique et rendre le sang veineux, le nouvel agent ne décompose pas le sang, il n'en lui enlève aucun élément vital, mais le charge progressivement et d'une manière qu'on peut graduer à volonté de la quantité de carbone nécessaire pour déterminer l'insensibilité : l'acide carbonique est donc l'anesthésique le plus innocent.

Bichat déterminait l'anesthésie en injectant du sang veineux dans les artères ; l'excès de carbone de ce sang rend compte du résultat, et prouve que l'acide carbonique doit être l'anesthésique naturel de l'organisme.

Les expérimentateurs ont, à plusieurs reprises, aspiré ce gaz, sinon jusqu'au sommeil, du moins jusqu'à en ressentir les premiers effets ; sa saveur, légèrement piquante, aussi agréable que celle de l'éther, excite la salivation.

On peut en prolonger impunément l'emploi pendant un temps qui dépasse celui des plus longues opérations ; dès qu'on cesse d'aspirer le gaz, le réveil est prompt et le rétablissement rapide : c'est à ces titres que l'on présente l'acide carbonique en inhalations comme l'anesthésique le moins dangereux et pourtant suffisamment efficace.

## ANALYSE DU LAIT

### AU MOYEN D'UNE SEULE LIQUEUR TITRÉE

ESSAI DES FARINES PAR LE CAMÉLÉON MINÉRAL

PAR M. E. MONIER

Dans l'une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. Monier a indiqué une nouvelle méthode pour l'analyse du lait par les procédés volumétriques. Il se servait de deux liqueurs titrées, l'une de caséine, l'autre d'albumine, renfermant des poids connus de ces matières desséchées à 110 degrés. Mais ayant reconnu depuis cette époque que ces matières azotées décomposent pour le même poids les mêmes volumes de caméléon, il est évident que la liqueur titrée d'albumine devient inutile : la liqueur titrée de caséine seule servira donc, soit pour le dosage des matières azotées du lait, soit pour le dosage de l'albumine (1) que l'on trouve dans le sérum du lait coagulé par l'acide acétique.

**ESSAI DES FARINES.** — L'essai des farines par le caméléon repose :  
1<sup>o</sup> sur la solubilité de ces matières dans l'acide chlorhydrique étendu ;

(1) La présence de l'albumine dans le lait fut reconnue en 1851 par M. Doyère.

2<sup>e</sup> sur la décomposition du caméléon par les matières azotées : glutine, fibrine, caséine et albumine ;

3<sup>e</sup> enfin, sur ce que les matières non azotées, telles que la dextrine, la glucose, etc., n'ont point d'action.

L'auteur se sert dans ces analyses d'une farine type pour laquelle il a déterminé, une fois pour toutes, l'azote qu'elle renferme, et que l'on doit conserver, à l'abri de l'humidité, dans des flacons bouchés à l'émeri. Cela posé, on prend 0<sup>gr</sup>. 3 de cette farine que l'on verse dans un matras, on y ajoute de l'acide chlorhydrique étendu d'eau et l'on fait bouillir quelques minutes. On fait en même temps cette opération sur 0<sup>gr</sup>. 3 de la farine soumise à l'essai; puis on détermine les volumes V et V' de caméléon qu'il faut verser dans ces liqueurs pour obtenir la même teinte rosée; les volumes versés étant proportionnels aux matières azotées, on aura l'azote par une simple proportion. Si l'on représente par A l'azote de la farine type, on aura pour l'azote cherché :

$$X = A \frac{V}{V'}$$

Afin d'éviter toute cause d'erreur dans les résultats, il serait convenable d'employer dans ces analyses les mêmes volumes d'acide chlorhydrique pour dissoudre les farines et de faire bouillir les liqueurs pendant le même temps.

**DÉTERMINATION DE L'AMIDON.** — L'azote que l'on vient de déterminer donnera sensiblement les matières azotées de la farine; quant aux matières non azotées, telles que l'amidon, la dextrine, la glucose, les matières grasses, etc., on les obtiendra par différence en retranchant de 100 parties de farine desséchée le poids des matières azotées qui viennent d'être déterminées. Par ces méthodes, le dosage de l'azote des farines peut se faire en peu de temps et sans aucun appareil; la détermination de l'amidon est ici l'opération la plus longue, car elle exige la dessiccation d'un poids connu de farine.

Un grand nombre de matières azotées solubles, soit dans l'eau, soit dans les acides, exercent sur le caméléon une action désoxydante plus ou moins considérable : on pourra donc, par des procédés analogues à ceux qui viennent d'être décrits, doser ces matières. C'est ainsi que l'on pourra doser l'azote des céréales et des légumineuses, dont les matières azotées sont de même composition et solubles dans l'acide chlorhydrique.

La légumine réagit de la même manière que le gluten.

Parmi les matières azotées qui n'agissent pas sur le caméléon, on pourra citer la plupart des alcalis végétaux et l'urée.

PERFECTIONNEMENTS  
APPORTÉS AUX APPAREILS ET AUX PROCÉDÉS DE DISTILLATION ET D'ÉPURATION  
DES SCHISTES BITUMINEUX  
OU DE TOUTE AUTRE MATIÈRE DISTILLABLE

PAR M. DE L'ISLE DE SALES

Les perfectionnements qui permettent d'arriver aux résultats annoncés consistent principalement à donner aux bicarbures de schistes des propriétés supérieures, et à obtenir la combustion de produits plus denses dans les lampes à niveau inférieur ne brûlant bien, jusqu'à ce jour, que des liquides de 800 à 825 grammes au litre environ.

Ces perfectionnements ont pour conséquence d'augmenter considérablement la production proportionnelle des liquides de première qualité, en permettant de les utiliser à une densité de 825 à 900 grammes au litre, aussi bien que s'ils avaient une densité moindre.

Autrefois on ne considérait comme liquides de première qualité, c'est-à-dire comme liquides brûlant bien dans des lampes à niveau inférieur, que les liquides ayant une densité de 800 à 810 grammes au litre.

L'auteur avait déjà indiqué qu'il arrivait à obtenir des liquides d'éclairage de première qualité, de 820 à 840 grammes au litre, au lieu de 800 à 810 grammes, ainsi que cela s'est fait jusqu'à ce jour.

Mais aujourd'hui ses recherches lui permettent de dépasser de beaucoup les densités ci-dessus. Ainsi, les bicarbures d'hydrogène, connus sous le nom de liquides de première qualité, au lieu d'être limités, comme dans ce moment, à des produits de 800 à 840 grammes au litre, comprendront également tous les produits marquant une densité supérieure de 840 à 900 grammes et même au delà, ce qui permettra d'augmenter dans une proportion considérable le rendement de la matière première en bicarbure d'hydrogène, désignée sous le titre de liquide de première qualité.

Parmi les moyens qu'on peut employer pour obtenir ce résultat, l'auteur a utilisé les bicarbures d'hydrogène, liquides ou gazeux, plus hydrogénés que ceux qu'il s'agit d'améliorer, et notamment les bicarbures très-hydrogénés, liquides ou gazeux, hydratés ou non, provenant de la distillation ou de la décomposition des schistes, de la houille, du bois, du vin, des mélasses, des alcools ou de toute autre matière permettant d'hydrogénier ou de diminuer la quantité proportionnelle de carbone,

eu égard à celle de l'hydrogène, de manière à permettre de donner plus de qualité aux produits obtenus, et, entre autres résultats, d'obtenir la combustion convenable de liquides de 840 à 900 grammes au litre, ou même au delà, dans les lampes à niveau inférieur, où l'on ne brûlait auparavant que des liquides d'une densité moindre.

Il a employé entre autres moyens les suivants :

1<sup>o</sup> Il a opéré l'addition des bicarbures plus hydrogénés, à l'état de gaz, au moyen de condensateurs, dans le genre de ceux employés pour la condensation dans les machines à vapeur;

2<sup>o</sup> Il a opéré l'addition de bicarbures plus hydrogénés, à l'état nais-sant, lors des premières distillations dans les cornues;

3<sup>o</sup> Il a opéré cette addition lors des distillations subséquentes;

4<sup>o</sup> Enfin il a fait cette addition par mélanges ou dissolutions de bicar-bures d'hydrogène, liquides ou gazeux, épurés.

On arrive donc, par les moyens indiqués, à fabriquer des liquides de première qualité, ayant une densité de 840 à 900 grammes au litre et même au delà, suivant la nature des produits, et à tirer ainsi d'une même quantité de matières premières une quantité beaucoup plus consi-dérable de produits supérieurs; à utiliser, même séparément, et aussi bien que les produits inférieurs ayant une densité de 850 à 900 grammes au litre, si l'on ne veut pas les faire entrer en totalité dans la fabrication des liquides de première qualité.

Les condensateurs employés sont des chambres ou caisses surmontées de pommes d'arrosoir qui versent en pluie froide, sur les gaz provenant de la distillation, les bicarbures d'hydrogène ou les liquides qu'on veut hydrogénier, et qui absorbent ainsi par condensation, absorption ou dissolution, une certaine portion de ces gaz, l'excédant s'échappant à travers le liquide froid.

L'addition faite pendant le cours des diverses distillations est opérée dans des cornues ou chaudières de distillation employées habituelle-ment.

Enfin, l'addition faite à l'aide de produits épurés par mélanges ou dis-solutions s'opère à l'aide d'agitateurs, ou même sans le secours de ces agitateurs, dans des vases ordinaires.

## MACHINE A FABRIQUER LES BANDAGES DE ROUES

PAR M. PRÉTOT

Dans le numéro précédent de ce recueil, nous avons donné la description détaillée de la machine à fabriquer les bandages de roues, imaginée par M. Prétot. Alors que cet article était sous presse, nous avons reçu de l'auteur des notes particulières qui eussent complété l'article dont il s'agit et que nous croyons devoir insérer ici.

Le procédé consiste, comme on l'a dit, à former un paquet de barres superposées et échelonnées aux extrémités pour former l'amorce de la soudure du bandage. Le paquet peut être composé de diverses matières, et chaque lame peut être en acier naturel, en fer fin ou ordinaire, sans craindre que ces matières se déplacent dans le travail du laminage. Par ce système, le bandage acieré ressort au prix du bandage ordinaire en fer, à la différence près du prix des matières.

Le paquet peut être chauffé dans tous les fours à réchauffer ordinaires, sans aucune modification. Le poids d'un paquet pour un bandage de roue ordinaire, étant de 120 à 130 kilogrammes, n'implique pas l'obligation de dresser des hommes spéciaux pour ce travail.

Le laminage, s'opérant sous une double pression déterminée par trois cylindres, permet de donner des pressions de 70 à 80 millimètres, sur un paquet de 160 millimètres d'épaisseur à l'entrée du laminoir, sans qu'il y ait à craindre le glissement des cylindres sur le paquet, cette pression s'obtenant difficilement dans les laminationns ordinaires, par suite de l'effet de ce glissement, et ensuite parce qu'une pression aussi forte fait ouvrir le paquet à la sortie des cylindres et en rend la rentrée impossible.

Par le nouvel appareil, les pressions se succédant à 0<sup>m</sup>10 de distance, le cylindre inférieur, étant d'un diamètre double de celui du cylindre supérieur, force le paquet à suivre ce dernier, qui l'engage immédiatement sous le second, où il reçoit une pression moyenne qui corrige les écarts qu'aurait pu produire la première pression.

La vitesse du laminoir étant en moyenne de 40 tours par minute, et son diamètre de 0,360, fait admettre que le paquet mettra deux secondes pour se rouler et se souder; continuant la pression de 2 millim. par tour de cylindre, le bandage sera arrivé à son épaisseur voulue en 20 tours, soit en 30 à 40 secondes, et la soudure et le bandage, ayant passé 10 fois sous l'action des cylindres, auront subi 20 pressions qui auront eu pour effet de pétrir pour ainsi dire la matière et de l'amener à un degré de perfection tout particulier.

Pour une bonne fabrication, il importe d'avoir deux laminationns, l'un

pour ébaucher, l'autre pour finir. Le bandage, au sortir de l'ébaucheur, est immédiatement passé au finisseur sans qu'il soit nécessaire de le remettre au four; il convient même de le laisser refroidir un peu afin d'obtenir sous le finisseur, des surfaces plus lisses et un diamètre plus exact. De là il est arrondi sur le disque, toujours de la même chauffe, ébauché et fini, n'ayant perdu dans ces opérations successives que le laitier et l'oxyde.

Dans les circonstances ordinaires le travail comprend :

- 1<sup>o</sup> La façon du paquet;
- 2<sup>o</sup> Un double corroyage et une double chauffe pour l'action du pilon;
- 3<sup>o</sup> Une chaude pour le laminage;
- 4<sup>o</sup> Le dressage et le sciage de la barre;
- 5<sup>o</sup> Le cintrage de la barre à la machine;
- 6<sup>o</sup> Son soudage;
- 7<sup>o</sup> L'arrondissement du cercle à la machine Buddicom et le repassage sur le disque.

Dans d'autres circonstances, pourtant plus économiques, les opérations dont il s'agit comprennent encore :

- 1<sup>o</sup> La façon du paquet;
- 2<sup>o</sup> La chauffe pour le laminage en barres plates, enroulée en fonte sur champ pour former une couronne en spirale;
- 3<sup>o</sup> La mise au four de la couronne pour recevoir une première action du pilon;
- 4<sup>o</sup> Une remise au four pour un repassage sous la matrice;
- 5<sup>o</sup> Une dernière chaude pour terminer sur l'ébaucheur ou le finisseur, et sur le disque.

On voit donc les grandes différences qui existent entre le procédé de l'appareil Prétot et ceux nécessités par les appareils en usage, ces derniers se prêtant difficilement d'ailleurs au mélange des matériaux qui forment les paquets.



## MOYEN DE S'ASSURER DE LA BONNE QUALITÉ DU BOIS

Un procédé fort simple et fort ingénieux de s'assurer de la bonne qualité des bois destinés aux constructions a été depuis peu tiré de l'oubli; il consiste, ainsi qu'il était pratiqué dans les arsenaux de Venise, à appliquer l'oreille au centre de l'une des extrémités de la pièce de bois, tandis que l'on frappe à l'autre extrémité opposée. Si le bois est sain et de bonne qualité, le coup s'entend très-distinctement, quelle que soit la longueur de la pièce. Dans le cas de désagrégation des fibres intérieures de la pièce, le son serait naturellement éteint.

## LÉGISLATION INDUSTRIELLE

Depuis que le conseil d'État est saisi de l'examen du projet de loi sur les brevets d'invention, diverses sociétés industrielles ont cru devoir présenter de sérieuses considérations sur les dispositions de ce projet qui intéresse à un si haut point la classe si nombreuse des inventeurs.

Nous avons rapporté dans ce recueil (vol. xv, page 194) les observations de la Société d'encouragement, qui tendent à modifier, dans l'intérêt des inventeurs, certains articles de la loi nouvelle en discussion, et nous pensons que les observations suivantes, qui émanent de la société industrielle de Mulhouse, présenteront également un vif intérêt.

Le rapport dont il s'agit a été présenté par M. Ivan Zuber au nom d'une commission spéciale (1). Il nous a paru convenable de rendre textuellement le rapport dont il s'agit.

« Au moment où un nouveau projet de loi sur les brevets d'invention va être présenté au Corps législatif, vous avez jugé utile que la Société industrielle émit son opinion sur cette importante question, et vous avez chargé une commission prise dans les comités de mécanique, de chimie et de commerce, d'étudier l'esprit et la portée des différentes dispositions de ce nouveau projet. J'ai l'honneur de vous rendre compte en son nom des observations qui se sont produites sur plusieurs articles. »

L'art. 1<sup>er</sup> correspond, presque sans changement, à celui de la loi du 5 juillet 1844.

Art. 2. « Sont considérées comme inventions ou découvertes nouvelles :

« L'invention de nouveaux produits industriels;

« L'invention de nouveaux moyens, ou l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel.

« Ne sont pas réputées nouvelles les découvertes, inventions ou applications qui, en France ou à l'étranger, ont reçu, antérieurement au dépôt de la demande du brevet, une publicité assez complète pour pouvoir être exécutées. »

« Votre commission trouve qu'il conviendrait d'admettre bien explicitement l'exécution industrielle, quelque restreinte qu'elle fût, comme annulant la nouveauté d'une invention, et proposerait de remplacer le dernier paragraphe de l'art. 2 par la rédaction suivante : »

(1) Cette commission était composée de : MM. Émile Dofus, président; Henry Thierry, Émile Burnat, Émile Koechlin, G. Steinbach, Jean Schlumberger, Daniel Dofus, Daniel Koechlin-Schouch, et Ivan Zuber, rapporteur.

« Ne sont pas réputées nouvelles les découvertes, inventions ou applications qui, en France ou à l'étranger, ont été, antérieurement au dépôt de la demande du brevet, soit exécutées industriellement, soit décrites et publiées d'une manière assez complète pour pouvoir être exécutées.

« Toutefois, tout inventeur qui aurait pratiqué industriellement sa propre invention pendant deux années au plus, aurait encore la faculté de se faire breveter; sauf nullité, si antérieurement à sa demande de brevet, ses procédés avaient été exécutés par un tiers ou publiés. »

#### Art. 3 du projet de loi.

« Nul ne peut se prévaloir contre le droit exclusif du breveté, de l'usage qu'il aurait fait de l'invention, ou de l'exploitation à laquelle il se serait livré antérieurement au brevet, si cette exploitation ou cet usage n'ont pas donné à l'invention une publicité assez complète pour pouvoir être exécutée. »

Votre commission a été unanime pour rejeter cette disposition qu'elle considère comme souverainement injuste, et comme encourageant à l'espionnage industriel, malheureusement déjà trop fréquent.

En droit peut-on dépourrir un inventeur de sa propriété légitime et incontestable, s'il prouve avoir pratiqué industriellement telle découverte, invention ou application antérieurement à toute demande de brevet?

Puis, du moment qu'une prétendue invention existe déjà matériellement, lors même qu'elle ne serait connue que d'un public très-restréint, la condition essentielle de nouveauté n'est pas remplie, et il n'y a plus matière à brevet.

De fait, tout procédé non breveté mais pratiqué industriellement, peut-il être longtemps tenu secret, et pour peu qu'il offre des avantages réels, ne tombera-t-il pas plus rapidement et plus sûrement dans le domaine public que par le privilége d'un brevet? Quel avantage retirerait donc la société en compensation du monopole accordé en pareil cas?

Au lieu de chercher à rendre le brevet en quelque sorte obligatoire, ne faut-il pas plutôt encourager et protéger ceux qui préfèrent exploiter une invention sans publicité, mais aussi sans monopole, laissant ainsi chacun libre de suivre leurs traces.

Sans doute, il est fâcheux pour le second inventeur de bonne foi d'avoir appliqué ses facultés et ses ressources à la recherche de résultats qui se trouvent avoir été déjà obtenus; mais le savent pas plus que l'industriel n'est à l'abri de pareilles déceptions; et sauf le privilége du brevet devenu impossible en pareil cas, chacun conserve toute liberté d'action.

Votre commission propose donc la suppression pure et simple de l'art. 3; subsidiairement elle insisterait pour qu'au moins il soit stipulé que :

« Un breveté ne pourra pas poursuivre comme contrefacteur celui qui justifiera qu'avant le dépôt de la demande du brevet, il faisait déjà usage de l'invention. »

Il serait en même temps très-désirable de donner, sous garanties suffisantes, toute facilité de constater, par dépôts cachetés, ou autrement, l'usage industriel secret d'une invention ou application. On simplifierait ainsi considérablement la solution de bien des procès.

L'art. 4 pose le principe de la délivrance des brevets sans examen préalable et sans garantie.

L'art. 5 établit pour base de la priorité la date du dépôt de la demande de brevet, et réserve pendant six mois le secret aux descriptions de brevets.

Cette dernière disposition, seule nouvelle, mérite toute approbation.

L'art. 6 porte la durée de tous les brevets à 20 ans, sans admettre aucune prolongation exceptionnelle.

Votre commission considérant que, dans une foule de cas, comme pour les produits chimiques, les couleurs, etc., un privilége de 15 ans est déjà onéreux pour l'industrie et plus que suffisant pour rémunérer le breveté, tandis qu'exceptionnellement pour certains procédés de conservation ou pour des machines ou constructions très-complexes, la durée même de 20 ans pourrait être trop restreinte, propose le maintien du principe de la loi de 1844, qui limite la durée des brevets à 15 ans, mais admet la possibilité de prolonger le privilége par une loi, dans des cas exceptionnels.

Art. 7. La faculté accordée aux étrangers de prendre brevet en France paraîtrait devoir être annulée pour des pays tels que la Suisse, où il n'y a pas reciprocité.

Les art. 8 à 12 traitent des additions et perfectionnements, de la cession des brevets et des cas de nullité de brevets; ils sont conformes aux principes déjà inscrits dans la loi de 1844; il convient cependant de mentionner et d'approuver une modification d'après laquelle la cession d'un brevet n'entraînerait plus la nécessité du paiement anticipé de toutes les annuités.

Art. 13. « Est déchu de tous ses droits :

« 1<sup>o</sup> Le breveté qui n'a pas acquitté son annuité avant le commencement « de chacune des années de la durée de son brevet. »

Cette disposition absolue est bien rigoureuse, lorsqu'une foule de circonstances fortuites, telles que oubli ou infidélité du mandataire chargé du paiement, maladie, absence, décès, peuvent amener un retard souvent justifié par force majeure. Votre commission insiste tout particulièrement sur la nécessité et l'équité d'avertissements préalables et de délais, comme en matière d'impôts. On pourrait aussi imposer une amende pour retard dans le paiement d'une annuité; mais la déchéance absolue est une pénalité trop grave pour pouvoir être prononcée sans avertissement.

Il conviendrait aussi que tout breveté qui encourt déchéance en fût avisé par mesure administrative, afin de n'être pas exposé à continuer le paiement des annuités pour un brevet déchu.

**Art. 13. Est également déchu de tous ses droits :**

« 2º Le breveté qui n'a pas mis en exploitation sa découverte ou invention en France, dans le délai de trois ans, à dater du jour de la déchéance du brevet, ou qui a cessé de l'exploiter pendant 3 années consécutives. »

Votre commission préférerait le maintien de la législation actuelle, qui n'accorde que deux années; mais elle admettrait une exception, si le breveté justifie des causes de son inaction.

Ainsi, un brevet de perfectionnement qui n'a pu être exploité faute d'entente avec le porteur du brevet principal auquel il se rattache, ne devrait pas être exposé à la déchéance. D'un autre côté, les observations présentées à l'art. 6 sur la durée des brevets, s'appliquent encore ici. Le délai de deux ans paraît plus que suffisant dans la plupart des cas; dans d'autres, trois années même seront matériellement insuffisantes pour exécuter une invention; il convient donc que les tribunaux demeurent juges du fait, malgré l'abus qui peut en résulter.

**Art. 14 et 15, sur la juridiction et procédure; sans observation.**

**Art. 16.** « Un comité spécial, institué auprès du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, donne son avis sur toutes les questions relatives aux brevets que le ministre ou les tribunaux, par son entremise, croient devoir lui déférer. »

Un pareil comité, ayant mission spéciale d'étudier tout ce qui a rapport aux brevets d'invention, serait certainement une heureuse institution; nous désirerions qu'il fût aussi chargé de vérifier les demandes de brevets et d'aviser officieusement l'inventeur des défauts de forme dans sa demande qui pourraient menacer son brevet de nullité. On ferait ainsi rectifier un grand nombre de brevets qui seraient tombés à la première attaque.

Les art. 17 à 23 traitent *des actions de validité de brevets.*

Votre commission s'est prononcée à l'unanimité contre cette nouvelle et importante disposition légale en matière de brevets. Cette question étant appréciée très-diversement, il importe de vous soumettre les graves considérations qui ont motivé notre décision.

Tout inventeur sérieux a horreur de tout ce qui est procès et procédures; livré presque exclusivement à des études scientifiques où industrielles, il reste, trop souvent pour son malheur, étranger à tout autre ordre d'idées; et, s'il prend un brevet, c'est toujours avec l'espoir d'éviter tout procès. En cas de contestation, il préférera le plus souvent une transaction même onéreuse. Et ce sont ces hommes qui seraient en quelque sorte forcés de s'arracher à leurs occupations pour suivre une longue et coûteuse procédure; car en inscrivant dans la loi l'action en validité, elle deviendrait presque obligatoire, les brevets non validés perdant à peu près toute valeur. Puis, l'inventeur peu fortuné, qu'on a voulu soulager par l'abaissement des premières annuités, ne sera-t-il pas condamné à l'avance à renoncer aux avantages de la validation?

D'un autre côté, l'action en validité ne peut se concilier avec le principe libéral inscrit à l'art. 2 du projet de loi. Comment admettre qu'un jury quelconque, quelque éclairé qu'il soit, puisse avoir connaissance de toutes les publications qui ont paru, tant en France qu'à l'étranger; et cependant il faudrait prononcer sur la validité d'un brevet en présence de l'impossibilité absolue de constater s'il n'existe pas une cause de nullité.

Les moyens de publicité indiqués en cas d'instance en validité de brevet peuvent être légalement considérés comme suffisants pour la France, bien que cette publicité donnée au brevet à valider puisse aussi échapper à un grand nombre d'industriels ou d'inventeurs; mais, à l'égard de l'étranger, elle est de fait à peu près nulle et ne peut aucunement avertir les intéressés, qui se trouvent ainsi en quelque sorte exclus de l'enquête.

Pour être conséquent et ne pas retirer d'une main ce qu'on a donné de l'autre, il faut supprimer l'action en validité en présence de la rédaction admise pour l'art. 2; ou bien il faudrait modifier cet article et admettre en privilége du brevet, toute invention qui n'aurait pas été exécutée ou publiée *en France seulement*, sans tenir aucun compte de l'étranger; alors le principe de l'action en validité serait possible et équitable.

Votre commission vous propose donc d'appuyer la suppression complète des articles 17 à 23.

**Art. 24 à 41.** Ces parties du projet de loi traitant des actions en nullité ou déchéance, des actions en poursuite et contrefaçon, des dispositions diverses, sont moins de notre compétence, mais nous ont paru cependant présenter une amélioration notable sur la loi **dé 1844**.

Votre commission ne s'est pas arrêtée à l'idée d'instituer des jurys consulaires industriels électifs; la difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité, de trouver à composer par élection des jurys à la fois assez éclairés, assez compétents et assez impartiaux en matière de brevets, nous a paru trop évidente. Nous ne pouvons donc qu'approuver les nouvelles dispositions légales consistant à porter toutes les actions relatives aux brevets devant les tribunaux civils, sauf le seul cas de poursuite correctionnelle pour contrefaçon de mauvaise foi.

Il nous reste encore une observation à présenter sur le dernier paragraphe de l'art. 40 : Les brevets pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844 ne pourraient être prolongés en masse jusqu'au terme de vingt ans sans porter atteinte aux droits de la société, et sans jeter la perturbation dans les nombreuses transactions basées sur la durée actuelle de ces brevets; il nous paraîtrait plus équitable à l'égard de tous, que ces brevets conservassent tous les droits que leur assure la législation actuelle, notamment celui de pouvoir être prolongés isolément par une loi, mais que leur durée restât en général limitée aux quinze années accordées.

## ESSAIS DE TEINTURE

PAR LES PRODUITS D'UN NOUVEAU BOIS JAUNE DE L'AMÉRIQUE (CALIFORNIE)

Par M. F. WEIL, chimiste à Paris.

M. Weil a reconnu que le bois jaune dont il s'agit, mis en essais, renfermait en très-grande abondance une matière jaune colorante jouissant de précieuses propriétés.

Elle se fixe sans mordant sur tissus de laine et de soie, et produit des teintes d'une grande pureté de nuances.

Elle résiste, alors qu'elle est fixée sur les étoffes, au lavage à l'eau pure.

### DÉCOCTION DU BOIS.

Une petite quantité de bois réduite en petits copeaux a été introduite dans 1 litre d'eau distillée, et l'on a fait bouillir pendant le temps convenable.

On a obtenu une liqueur jaunâtre limpide et d'un goût amer.

Voici, d'après les recherches, les réactions que présente cette liqueur, mise en contact avec les principaux agents servant à déterminer la nature des matières colorantes et les résultats des essais de teinture qui ont été faits sur des tissus de laine-soie et de coton.

### RÉACTIONS DE LA LIQUEUR JAUNE.

1<sup>o</sup> Les alcalis et les sels alcalins communiquent à la liqueur jaune une teinte d'un jaune brunâtre, mais sans la précipiter; 2<sup>o</sup> l'acide azotique colore la liqueur en jaune rougeâtre; 3<sup>o</sup> les acides sulfurique, chlorhydrique et les acides organiques n'opèrent aucun changement; 4<sup>o</sup> une dissolution très étendue de chlorure de chaux ajoutée à froid fonce la couleur en la faisant tirer au rougeâtre. A chaud elle le décolore complètement; 5<sup>o</sup> le sous-acétate de plomb donne naissance à un précipité blanc jaunâtre, mais sans décolorer la liqueur; 6<sup>o</sup> les protosels et persels d'étain ne provoquent aucun changement; 7<sup>o</sup> les protosels et persels de fer ne produisent rien; 8<sup>o</sup> l'alun ne produit rien; 9<sup>o</sup> le sulfate de cuivre ne produit rien; 10<sup>o</sup> le bichromate de potassc ne produit rien; 11<sup>o</sup> les sels de cobalt sont sans action; 12<sup>o</sup> le prussiate jaune n'opère aucun changement.

### ESSAIS DE TEINTURE.

Sans mordant.

Des tissus de laine, de laine-soie, des écheveaux de laine et de soie dégorgés ont été teints sans mordant dans le bain ci-dessus mentionné, dont la température a été élevée à 60, 80 et 100 degrés centigrades.

Les tissus ainsi traités ont pris une belle teinte jaune, inaltérable par l'eau pure et par l'alcool.

L'auteur est parvenu à teindre des tissus de laine en jaune bouton d'or.

**Le coton enfin, traité comme les tissus de laine et de soie, ne fixe point la couleur du bain.**

**Avec mordant.**

**On a ajouté à la décoction un peu de crème de tartre et un peu d'alun. Le bain ainsi mordancé a donné des teintes plus faibles que le bain non mordancé.**

**ESSAIS DES ÉCHANTILLONS TEINTS.**

**1<sup>o</sup>** L'acide chlorhydrique étendu d'eau employé à froid n'affaiblit que légèrement la couleur des tissus teints. A la température d'ébullition, cet acide, même très-étendu d'eau, décolore complètement les tissus teints; **2<sup>o</sup>** une dissolution très-étendue de chlorure de chaux fait virer la teinte au rougeâtre; employée à chaud, elle décolore complètement les tissus teints; **3<sup>o</sup>** une dissolution étendue et chaude de carbonate de soude affaiblit beaucoup la teinte, qui passe au brunâtre; **4<sup>o</sup>** une dissolution bouillante de savon décolore presque complètement les tissus teints.

(*Technologiste.*)

**SOMMAIRE DU N° 92. — AOUT 1858.**

TOME 16<sup>e</sup>. — 8<sup>e</sup> ANNÉE.

Pag.	Pag.		
Balance monétaire, par M. le baron Séguier .....	57	M. Schutzenberger.....	91
Décomposition du sulfate de plomb, par M. H. Kechlin .....	63	Procédés pour adoucir et purifier les fers puddlés et obtenus à la houille, quelle que soit la fonte qui les a produits, par M. Pauvert.....	92
Nouvelle application de la corne, par MM. de Martinet et Letourneux....	65	Nouveau mode de production, à l'état cristallisé, d'un certain nombre d'espèces chimiques et minéralogiques, par MM. Sainte-Clair Deville et H. Caron.....	93
Fourneau à monflés, par M. J. Gaudry.	66	Culture sur ados de la betterave, par M. Bodin.....	96
Traitemennt du speiss et du kupfernickel, par M. S. Clozé .....	68	Les inhalations d'acide carbonique considérées comme anesthésique, efficace et sans danger, par M. Ozanam .....	97
Compression des gaz, par M. d'Hurcourt.....	70	Analyse du lait au moyen d'une seule liqueur titrée, essai des farines par le caméléon minéral, par M. E. Mouier.....	100
Liqueur mousseuse, par M. Grimaud.	73	Perfectionnements apportés aux appareils et aux procédés de distillation et d'épuration des schistes bitumineux ou de toute autre matière distillable, par M. de l'Isle de Sales..	102
Perfectionnements dans les procédés de fabrication du fer, par MM. Cassell et Morton.....	76	Machine à fabriquer les bandages de roues, par M. Prétot.....	104
Pâte destinée à entretenir le brillant des cuirs vernis, par M. Brédis.....	79	Moyen de s'assurer de la bonne qualité du bois .....	105
Huile de lin siccatrice au moyen du borate de manganèze, par M. Hofmann.....	80	Législation industrielle. Considérations de la Société industrielle de Mulhouse sur la nouvelle loi des brevets d'invention .....	106
Machine à tourillonner, par MM. Mazzeline et Cie.....	81	Essai de teinture par les produits d'un nouveau bois jaune de l'Amérique, par M. Weil.....	111
Perfectionnements dans les moyens de déposer les alliages métalliques, par MM. Morris et Johnson.....	83		
Four-cornue pour la fabrication de la chaux, par MM. d'Adhémar et Xavier .....	85		
Nouveau thermomètre métastatique à maximum, par M. Wallerdin.....	86		
Système de désombrayage des crochets d'amarres, par M. Kynaston.....	88		
Procédés de soudage des cloches, par M. Roy.....	88		
Recherches sur la cochenille , par			

## CÉRAMIQUE

### TOUR POUR LA FABRICATION DES BALUSTRES ET AUTRES OBJETS EN TERRE

PAR M. ALLARDI

Breveté le 29 avril 1857

(FIG. 4 A 3, PL. 249)

Dans les tours ordinaires des potiers, le mouvement est communiqué au plateau qui porte les objets à tourner par l'intermédiaire de roues mises elles-mêmes en mouvement par le pied de l'ouvrier. On comprend combien ce système est vicieux, tant sous le rapport de la fatigue qui en résulte pour l'ouvrier, que par suite du mouvement qui se communique aux bras, déjà occupés à la manœuvre des calibres ou autres outils; mouvement qui ne permet pas d'assurer toute la stabilité de ces outils et des calibres.

Dans le système proposé par M. Allardi, le mouvement est indépendant, et il est communiqué à l'appareil par un manœuvre au moyen d'une manivelle.

Ce mouvement, au lieu de s'opérer par un disque horizontal, s'exécute par un système d'engrenages qui permet d'obtenir une vitesse plus considérable et beaucoup plus uniforme que par l'ancien système.

La vitesse moyenne de la poupée ou du plateau qui supporte l'objet à façonner est de 165 tours par minute, et suivant les besoins, en accélérant le mouvement de la manivelle, cette vitesse peut facilement arriver à 180 tours par minute, au moment surtout où il s'agit de terminer et de polir l'objet en travail. On comprend également que la transmission de mouvement, à la poupée ou au plateau, peut s'opérer par tout système mixte d'engrenages, de poulies et de courroies; mais il paraît convenable d'employer, comme dans le cas dont il s'agit, les engrenages directs qui permettent de disposer le tour dans un espace assez restreint.

Dans l'appareil de M. Allardi, la disposition des moules facilite également le travail. On a cru qu'il suffisait d'indiquer ici la partie inférieure du moule d'un balustre; la partie supérieure de ce moule n'en différant pas essentiellement,

Le tour de M. Allardi a été représenté dans les fig. 1 à 3 de la pl. 219.

La fig. 1 est une vue de côté et en élévation d'un tour du nouveau système.

La fig. 2 en est le plan.

La fig. 3 est une coupe de la partie inférieure d'un moule de la base du balustre.

L'appareil comprend en principe une poupée ou plateau I, monté sur un arbre i sur lequel est calée une roue d'angle H, en communication avec une seconde roue d'angle G dont l'arbre n est soutenu par des coussinets e. Un volant C, actionné par une manivelle B, est calé sur un arbre l mobile dans les coussinets g.

C'est par le mouvement communiqué à ce volant que la transmission s'effectue, eu égard à ce que sur cet arbre l est disposé un embrayage F qui permet de transmettre le mouvement à une roue D, en communication avec un pignon E, calé lui-même sur l'arbre n de la roue d'angle G.

L'embrayage s'opère, au gré de l'ouvrier, par le système de leviers articulés f et f'; ce dernier répondant ou faisant corps avec une pédale qui peut prendre un mouvement horizontal de va-et-vient sous l'impulsion du pied de l'ouvrier.

Tout le système qui actionne la poupée ou le plateau I est monté sur un bâti en bois ou en fonte A.

La manivelle, mue par un homme, fait en moyenne 22 tours par minute.

La roue d'angle G, de 0<sup>m</sup>60 de diamètre, fait environ 66 tours par minute, et son pignon 20 tours dans le même temps.

Le moule intérieur du balustre est indiqué dans la fig. 3.

Il se compose de trois parties essentiellement distinctes :

1<sup>o</sup> La partie supérieure M, qui se visse sur un mandrin O ;

2<sup>o</sup> La partie inférieure N du moule, laquelle est solidaire avec le mandrin ;

3<sup>o</sup> Enfin le mandrin proprement dit O, portant plusieurs filets très-allongés qui permettent de serrer la partie supérieure M sur la partie inférieure N, pour rendre le tout solidaire pendant le travail.

La manœuvre de cet appareil, propre à façonner la généralité des pièces de poterie qui doivent être tournées, se comprend d'elle-même, par suite de l'agencement des diverses pièces qui le composent, et il ressort évidemment de cette construction une manœuvre toute spéciale permettant à l'ouvrier une liberté de mouvement qui ne se rencontre pas dans les tours ordinaires actionnés par l'ouvrier lui-même.

**PROCÉDÉ**  
**DE PRÉPARATION ET DE CARBONISATION DU LIGNITE**  
**DE LA TOURBE ET DE LA HOUILLE**  
**PAR MM. BOURDIN ET GUIGNOD**

(Breveté le 27 juin 1853)

Tous les lignites peuvent être carbonisés, mais, comme l'a démontré M. Regnault dans son admirable travail sur les combustibles minéraux, le lignite imparfait ou bois fossile, celui que les géologues qualifient de lignite xyloïde, peut seul produire un coke analogue au charbon de bois; les autres variétés, du moins le lignite parfait, produisent un coke pulvérulent, et le lignite passant au bitume produit un coke boursouflé.

C'est, en effet, avec le lignite xyloïde ou imparfait que, au moyen du nouveau système de carbonisation, on obtient un coke, non-seulement analogue au charbon de bois, ayant un éclat métalloïde, mais bien supérieur à celui-ci, tant sous le rapport de la durée que sous le rapport de la puissance calorifique; et pour le lignite de cette espèce, c'est-à-dire ayant conservé son apparence ligneuse, il semble impossible d'en obtenir un meilleur produit.

Malheureusement, dans les gîtes mêmes des lignites de cette nature, une partie seulement de ces lignites a conservé les caractères indispensables pour obtenir de beaux produits, et dans des proportions plus ou moins considérables.

Le surplus ou l'autre partie, dont l'aspect affecte une grande ressemblance avec l'écorce morte de certains arbres, probablement parce qu'ils proviennent d'arbres morts, ou que leur transformation est plus avancée, cette partie qui, lorsqu'elle est brûlée verte, donne, à peu de chose près, la même quantité de calorique que la partie qui a conservé ses caractères ligneux, ne produit à la carbonisation qu'un coke pulvérulent et d'un aspect terne et terreux.

En présence de l'impossibilité d'utiliser cette partie de lignite en la carbonisant comme l'autre partie, les auteurs ont dû rechercher un autre moyen, et ce moyen, ils l'ont trouvé dans l'application du procédé employé par un savant chimiste pour la fabrication du charbon de bois artificiel.

L'application nouvelle que MM. Bourdin et Guignod ont faite de ce procédé, l'une des plus importantes découvertes des temps modernes,

sous le point de vue économique, en forme le complément, car l'application faite par eux est en dehors des limites indiquées par l'auteur : en effet, la fabrication du charbon de bois artificiel consiste à triturer séparément, d'une part, des débris ligneux, tels que sciures de bois, écorces d'arbres tannées, copeaux, rognures, élagages d'arbres, etc., et, d'autre part, des débris herbacés, tels que feuilles d'arbres ou de légumes, tiges de salades et de choux, etc., et enfin à mêler ensuite ces deux produits et à les triturer de nouveau ensemble, de manière à en obtenir une pâte homogène et assez consistante pour être moulée, tandis que les auteurs substituent aux débris ligneux le lignite qui, triturer avec la pâte des débris herbacés, produit à la carbonisation un charbon de lignite artificiel inférieur, il est vrai, en qualité au coke de lignite obtenu par la carbonisation du lignite xyloïde, mais supérieur au charbon de bois, et le résultat est encore bien meilleur lorsque l'on mèle ensemble dans la trituration les deux variétés de lignites dont on s'occupe ici, c'est-à-dire celui qui a conservé les apparences de son organisation végétale, et celui dont la transformation est plus avancée.

On pourra, au surplus, apprécier les avantages de l'application nouvelle, par la pratique même de cette application qui sera développée ci-après.

Comme on le voit, les auteurs n'empruntent au procédé précité que l'idée de reconstituer le lignite en soudant ses molécules au moyen du suc gommeux et gluant fourni par la trituration des débris herbacés divers, et de cette manière on lui rend le caractère ligneux qu'il avait perdu, caractère indispensable pour qu'il puisse donner, à la carbonisation, un charbon de lignite artificiel, produit nouveau résultant de la transformation d'un combustible médiocre et d'un usage restreint et dédaigné, en raison surtout de sa mauvaise odeur, en un combustible de bonne qualité propre à tous les usages possibles, et qui peut être complètement épuré et rendu inodore.

La carbonisation de la tourbe se fait de la même manière que celle du lignite et dans les mêmes appareils.

Seulement la tourbe subit une préparation particulière qui consiste à mêler et à triturer ensemble les diverses couches de tourbes pour en former une pâte homogène que l'on moule ensuite.

Puis, lorsque cette tourbe ainsi moulée est parvenue à un certain degré de dessiccation, on lui fait subir une forte pression, soit avec une presse à percussion, soit avec une presse hydraulique, dans des moules analogues pour la forme à ceux du premier moulage.

Les blocs de tourbe ainsi pressés acquièrent une assez grande densité, et produisent, à la carbonisation, un coke solide, sonore même, d'une très-bonne qualité, et donnant surtout un degré de caloricité élevé.

Ces conditions du coke de tourbe obtenues par ce système sont, comme on le voit, très-satisfaisantes.

Pourtant, les heureux résultats que les auteurs ont obtenus de l'application de leur procédé, pour produire le charbon de lignite artificiel, les ont conduits à faire aussi l'application de ce procédé à la tourbe.

Ils ont pensé que le suc gluant et gommeux des débris herbacés devait, par analogie, posséder, à un degré bien supérieur, la propriété de souder les molécules de la tourbe, propriété que la tourbe emprunte, pour l'application de ce système, à son propre limon, et au moyen duquel on obtient les résultats indiqués plus haut.

Enfin des expériences souvent répétées ont démontré que l'application de ce procédé nouveau donnait des produits encore plus parfaits que ceux obtenus par l'ancien système des auteurs, en ce sens que la tourbe ainsi préparée donne à la carbonisation un coke plus dense, plus riche et plus dur, conditions inappréciables pour le bon usage et pour la facilité du transport.

On doit expliquer ici que, pour rendre ce coke aussi solide que l'on désire, on a imaginé de faire l'introduction dans le mélange, aussi bien pour le lignite que pour la tourbe, d'une faible partie de houille collante pulvérisée, celle constituant le troisième genre de classification de M. Regnault, et indiquée par lui sous la dénomination de *houille maréchale*.

Au moyen de cette addition, que l'on fait dans des proportions plus ou moins fortes, suivant que l'on voudra donner au coke plus ou moins de dureté, proportions qui, dans tous les cas, sont toujours infinitiment faibles, relativement à la matière principale, et n'augmentent qu'infinitiment peu la dépense, on peut obtenir, par la carbonisation, une écorce assez solide.

Ces derniers moyens seuls, au besoin, ou combinés avec le moyen susdit, les sucs ou pâtes des débris herbacés, ne permettent pas seulement de carboniser la tourbe et le lignite imparfait, mais aussi le lignite parfait, et d'en obtenir un assez bon coke, quoiqu'il soit peut-être de tous les combustibles le plus rebelle à la carbonisation.

On donne ci-après la préparation et la carbonisation de la houille et des poussières de houille.

On n'entend pas parler ici de la carbonisation de la houille proprement dite ; les auteurs n'auraient, par conséquent, dans ce cas, rien de mieux à faire que de répéter ce qu'ont écrit MM. Regnault et Pelouze.

D'ailleurs, pour les houilles susceptibles d'être carbonisées dans les conditions ordinaires, le système des auteurs, breveté en 1849, présente tous les avantages désirables.

Ils ont eu pour but dans ces recherches, en premier lieu, de trouver le moyen de rendre les houilles, dont la composition ne comporte pas tous les éléments nécessaires pour qu'elles puissent produire un coke de bonne qualité, par exemple, les houilles sèches et les houilles maigres, susceptibles de produire ces résultats, en ajoutant aux éléments qui les composent ceux qui leur manquent, et en les empruntant aux houilles

qui possèdent ces éléments; en second lieu, d'utiliser les menus débris ou poussières de houilles de ces variétés, si abondantes dans certaines exploitations, et constituant toujours une grande perte en raison de la difficulté de leur emploi si restreint jusqu'à ce jour.

On croit avoir réussi à résoudre cet important problème par l'application du même procédé avec lequel on obtient les charbons artificiels de lignite et de tourbe, et si, par l'application de ce nouveau procédé, ces houilles diverses ne donnent pas absolument des produits d'une qualité égale et uniforme, tous ces produits du moins peuvent être employés avantageusement, même en les brûlant à l'état d'agglomération et sans être carbonisés.

On comprendra facilement que les houilles sèches et les houilles maigres pulvérisées et triturées avec les débris herbacés, toutefois avec une addition suffisante de poussière de houille grasse et collante, dans laquelle les principes hydrogénés sont ordinairement très-abondants, puis moulés en pains de forme cylindrique ou autre, et de grosseur convenable, ne peuvent manquer, ayant acquis ainsi une densité et un dosage convenables, de produire un bon coke, ni même d'être d'un usage très-avantageux lorsqu'on les brûlera à l'état d'agglomération.

Il est bien évident que la houille ainsi reconstituée, enrichie dans des proportions convenables des éléments qui lui manquaient et moulée en pains de forme convenable, devient, en raison de sa porosité, d'une combustion facile, régulière, nécessairement très-avantageuse et surtout très-convenable pour le chauffage domestique, et rien encore n'empêcherait, pour ce dernier usage, d'ajouter au mélange quelque peu de sciure de bois ou d'autres débris ligneux pulvérisés, pour en rendre la combustion encore plus facile et plus agréable.

Ces poussières de houille ainsi agglomérées ne sauraient admettre, pour les avantages de toutes sortes, aucune comparaison avec les agglomérés que l'on fait depuis quelques années avec le goudron minéral, dont l'usage sera toujours restreint et limité, en raison de l'odeur insupportable qu'ils dégagent en se brûlant, ce qui n'en permet l'usage qu'aux usines éloignées des habitations, tandis que la poussière de houille agglomérée par les moyens ci-dessus ne sera même pas dédaignée dans les salons.

La carbonisation proprement dite s'opère ainsi :

D'après les expériences que les auteurs ont faites, la carbonisation des divers combustibles préparés par l'application des procédés ci-dessus indiqués, peut se faire par les trois moyens suivants :

1<sup>o</sup> En plein air, du moins à la manière des charbonniers des forêts, comme le charbon de bois et le charbon artificiel; ce moyen est incontestablement le plus économique, et il permet d'opérer sans inconvénient sur de grandes masses.

2<sup>o</sup> Pour les fours, ce moyen est aussi avantageux, en ce sens que la

carbonisation est plus rapide et plus régulière, et que, d'un autre côté, pour le lignite et pour la tourbe, l'épuration ou la désinfection est plus complète, ce qui est aussi d'une grande importance.

La carbonisation de toutes les houilles agglomérées devra, de préférence, être faite dans ces fours, de même que celle des lignites parfaits, soit qu'on veuille leur faire subir un commencement de carbonisation, lorsqu'on les destinerà certains usages, par exemple pour les usines, soit qu'on veuille les carboniser complètement.

3<sup>e</sup> Par la vapeur d'eau surchauffée; ce dernier moyen sera préférable d'abord pour la carbonisation du lignite xyloïde vert et sans préparation, parce qu'on évitera une certaine désagrégation, et surtout un certain déchet inévitable pour ce combustible lorsqu'on le carbonise dans des fours ou en vase clos; puis aussi pour les lignites et les tourbes agglomérées, lorsqu'on voudra les épurer complètement et en même temps en obtenir un charbon aussi parfait que possible.

Les appareils propres à cette carbonisation sont trop connus pour que l'on croie utile d'en donner la description.

Nous allons décrire les moyens pratiques employés dans l'application du procédé de fabrication du charbon de bois artificiel, pour obtenir des produits nouveaux par l'agglomération et la carbonisation.

Ce procédé est combiné avec un moyen qui est propre aux auteurs, l'addition de la houille grasse pulvérisée, des lignites parfaits et imparfaits, des tourbes et des honilles et des poussières de houilles de diverses variétés, pour brûler ces produits, soit à l'état d'agglomération simplement, soit carbonisés à divers degrés, suivant les destinations.

Pour la préparation ou l'agglomération du lignite imparfait, soit pour le brûler dans cet état, soit pour en obtenir, en le carbonisant par les moyens qui ont été indiqués ci-dessus, un charbon de lignite artificiel, on doit procéder ainsi :

1<sup>e</sup> D'un côté, on réduit en poudre aussi fine que possible le lignite, et plus cette opération sera bien faite, plus le produit sera parfait.

Préalablement et pour abréger cette opération, on peut exposer au grand air le lignite immédiatement après l'extraction, et en peu de jours il subira une désagrégation presque complète, de sorte qu'il sera très-facile de le réduire en fine poussière.

D'un autre côté, on triture également en pâte, aussi complètement que possible, les débris herbacés dans un récipient *ad hoc*, et de manière à ce que rien ne puisse s'en échapper, surtout les parties liquides, puis on mèle ces deux produits pour les triturer ensemble, afin d'en obtenir une pâte bien homogène et sans autres proportions pour le mélange que celles nécessaires pour que cette pâte soit susceptible de se mouler parfaitement.

La pâte une fois dans cette condition, on procède immédiatement au moulage, soit par le moyen indiqué pour le charbon de bois artificiel,

soit par tout autre moyen, le mode de moulage étant peu important, pourvu qu'il se fasse bien et rapidement.

Quant à la forme des pains, elle est subordonnée à l'usage que l'on veut en faire.

Aussitôt après le moulage, les pains sont placés dans des hangars, sur des étagères, où ils acquièrent assez promptement la consistance et la dureté nécessaires.

Lorsqu'ils sont arrivés au degré de dessiccation convenable, on n'a plus qu'à les carboniser.

Le charbon artificiel du lignite de cette nature s'obtient parfaitement sans le secours de la poussière de houille grasse; cependant il n'est pas douteux que les produits seront toujours plus riches lorsqu'on pourra faire entrer de cette poussière de houille grasse, même en petite proportion, dans le mélange des éléments principaux.

Le lignite, destiné à être brûlé à l'état d'agglomération, doit être moulé en pains beaucoup plus gros que ceux destinés à être carbonisés.

Non-seulement la combustion du lignite à cet état est plus avantageuse et plus régulière que celle du lignite vert, mais encore le lignite aggloméré est exempt du déchet que le lignite vert subit toujours en séchant par une désagrégation en quelque sorte inévitable.

Il est à propos de rouler les pains aussitôt après le moulage dans la poussière qui a servi à leur composition; cela les empêche de se fendiller en séchant; la poussière de houille est très-convenable pour cet usage, surtout lorsque les pains doivent être carbonisés.

Le lignite parfait se traite de la même manière que le lignite imparfait; seulement la poussière de houille grasse est plus utile, en raison de ce qu'il n'a pas au même degré l'affinité avec le suc des débris herbacés que le lignite imparfait emprunte à son caractère ligneux.

Cette addition de poussière de houille grasse est faite dans de petites proportions, car les produits en sont singulièrement enrichis.

On procède pour la préparation et la carbonisation de la tourbe de la même manière que pour les lignites, sauf quelques détails qui vont être expliqués.

Aussitôt que la tourbe est extraite de la tourbière, soit en mottes, et quelle que soit la forme des quartiers, il faut placer ces quartiers sur des aires et les laisser égoutter et évaporer leur eau, jusqu'à ce qu'on puisse les pétrir, dans des auges, sans laisser échapper la partie limoneuse qu'il est essentiel de conserver.

Lorsque les tourbes parvenues à ces conditions ont été bien pétries en mêlant ensemble les diverses couches, de manière à former une pâte aussi fine que possible et bien homogène, on les laisse sécher jusqu'à ce que, en les mêlant avec les pâtes préparées séparément avec des débris herbacés, comme pour le lignite, on puisse, en les triturant ensemble, en obtenir une pâte bien homogène et propre à pouvoir être moulée.

Le charbon obtenu de la tourbe ainsi préparée, est d'une qualité bien supérieure à celle des charbons obtenus par les anciennes méthodes.

On augmentera à volonté la dureté de ce charbon par l'addition, dans le mélange, d'une plus ou moins grande quantité de poussière de houille grasse.

Dans tous les cas, cette addition restera toujours dans des proportions assez restreintes, pour ne pas augmenter de beaucoup le prix de revient, tout en augmentant la qualité des produits.

Lorsque les tourbes aussi bien que les lignites seront préparés pour être brûlés à l'état d'agglomération, il sera très-avantageux d'y faire l'addition du fraisil provenant de la carbonisation.

On en augmentera ainsi beaucoup la qualité, et la combustion en deviendra aussi plus facile et plus régulière.

Pour préparer ou agglomérer les houilles et les menus débris ou poussières des houilles diverses, soit qu'elles soient destinées à être brûlées à l'état d'agglomération ou à être carbonisées, on procède absolument comme pour les autres combustibles dont il a été question ci-dessus, c'est-à-dire que, après les avoir réduits en poussière aussi fine que possible, elles sont triturées avec les pâtes des débris herbacés préparés à part, comme il a été dit, puis la pâte bien homogène est moulée de grosseur et de forme appropriées à la destination ; c'est-à-dire suivant que les pains devront être brûlés à l'état d'agglomération ou carbonisés.

Quant à la carbonisation, elle se fera de la manière indiquée précédemment et suivant la destination du combustible.

On dira seulement que lorsqu'on voudra augmenter la dureté des pains destinés à être brûlés à l'état d'agglomération, on le pourra facilement en leur faisant subir un commencement de carbonisation.

On sait que le menu des houilles grasses et collantes peut seul être carbonisé, et encore cette carbonisation, malgré les grandes précautions qu'elle exige, ne réussit pas toujours très-bien, et rarement sans un très-grand déchet.

Le procédé des auteurs, au contraire, permet, non-seulement de carboniser les menus débris des houilles de cette nature, mais encore ceux des houilles maigres et des houilles sèches.

Ces dernières, comme on l'a déjà dit, sont le plus souvent très-abondantes dans les exploitations, et toujours d'un emploi restreint, difficile et peu avantageux.

On comprend, en effet, que la houille reconstituée en quelque sorte et moulée en telle forme que l'on veut, présente, non-seulement cet avantage exceptionnel de pouvoir être brûlée à l'état d'agglomération, mais encore celui d'être carbonisée aussi bien, et même plus facilement que la houille elle-même.

Cet avantage est d'autant plus grand, qu'il s'étend indistinctement aux houilles maigres et aux houilles sèches, que l'on peut ainsi non-seulement

et avant tout utiliser, mais même améliorer et enrichir par l'addition de la poussière de houille grasse, en telle proportion que l'on voudra, suivant que l'on désirera augmenter plus ou moins cette richesse, tant pour les brûler à l'état d'agglomération que pour les carboniser et en obtenir ainsi un coke de bonne qualité.

Comme on le voit, par un procédé aussi simple que peu dispendieux, et avec les rebuts, à peu près sans valeur, des houilles diverses, on peut les reconstituer et même en augmenter la valeur et la qualité, à volonté, sans avoir recours à l'addition de matières ou éléments étrangers, et on évite ainsi la mauvaise odeur inséparable des agglomérés, fabriqués jusqu'à ce jour avec des matières qui en rendront toujours l'usage rebutant et infiniment restreint.

D'après tout ce qui précède, et pour en compléter l'intelligence, on va indiquer ici les points principaux sur lesquels les auteurs entendent faire porter plus particulièrement le mérite des procédés de perfectionnement de ce système ; ils consistent :

1<sup>o</sup> Dans l'application du procédé employé pour la fabrication du charbon de bois artificiel, combiné ou non avec le procédé qui leur est propre, l'addition de la houille grasse pulvérisée pour obtenir un produit nouveau, c'est-à-dire pour préparer ou agglomérer les lignites imparfaits et les tourbes, soit pour être brûlés à l'état d'agglomération simple, soit pour être carbonisés par les moyens et appareils ci-dessus indiqués, afin de produire ainsi un charbon artificiel de lignite et de tourbe; lesquels combustibles ainsi préparés, agglomérés et carbonisés, selon les besoins, constituent essentiellement un produit nouveau obtenu par un procédé connu, sauf pourtant la combinaison de ce procédé avec le procédé de l'addition de la houille grasse pulvérisée qui est propre aux autotires, ladite application complètement en dehors pour les produits de l'application indiquée par l'auteur cité, limitée à la fabrication du charbon de bois artificiel, condition qui dès lors satisfait non moins aux exigences de l'équité que de la loi elle-même;

2<sup>o</sup> Dans l'application des mêmes moyens et aux mêmes fins que ci-dessus aux lignites parfaits, desquels on obtiendra désormais par cette application un combustible utile, lorsqu'on voudra le brûler à l'état d'agglomération, enrichi surtout à volonté par l'addition de la poussière de houille grasse, et un combustible plus avantageux et plus agréable lorsque, avec l'addition de la houille grasse pulvérisée, il aura été carbonisé, parce qu'alors il sera complètement désinfecté;

3<sup>o</sup> Dans l'application des mêmes procédés pour préparer ou pour agglomérer les poussières des houilles diverses, soit pour les brûler à l'état d'agglomération, soit pour les carboniser; application de laquelle il résulte l'avantage de pouvoir les brûler à l'état d'agglomération avec la même facilité et le même profit que la houille elle-même, et de les carboniser plus facilement; pour les houilles maigres et sèches, il y a l'avantage plus

important encore de pouvoir les utiliser très-avantageusement, en les enrichissant à son gré avec la houille grasse pulvérisée, soit pour les brûler à l'état d'agglomération, soit pour les carboniser;

4<sup>o</sup> Dans l'application des trois moyens de carbonisation eux-mêmes et indiqués précédemment, et notamment dans l'application de la vapeur d'eau surchauffée, non-seulement pour carboniser tous les combustibles en question, préparés par l'application des procédés, mais encore pour la carbonisation parfaite du lignite xyloïde ou imparfait, vert et sans préparation, carbonisation qu'il serait impossible d'obtenir dans des conditions aussi complètement satisfaisantes par tout autre moyen et sans aucun déchet.

Cette application de la vapeur d'eau surchauffée est entièrement nouvelle, de même que le produit, et présente la solution d'un problème vainement cherchée jusqu'à ce jour, et qui semblait devoir être impossible, en raison de la désagrégation et du déchet inévitables, lorsqu'on a voulu carboniser ce combustible par les autres moyens;

5<sup>o</sup> Enfin, dans l'ensemble de ces applications communes aux différents combustibles désignés, suivant la nature de chacun d'eux, et constituant, dans cet ensemble, un système de perfectionnement complémentaire du système propre des auteurs et des systèmes auxquels ils ont emprunté les procédés dont ils font une application nouvelle ; y compris aussi le procédé qui leur est propre : l'addition de la houille grasse pulvérisée pour en obtenir des produits nouveaux corrélatifs entre eux.

Cette application est nouvelle, telle qu'elle résulte de toutes les explications qui précèdent, tant à l'égard de la préparation ou de l'agglomération des divers combustibles indiqués, que des moyens de leur carbonisation respective, et nécessairement des produits eux-mêmes, savoir le charbon naturel de lignite imparfait et le charbon artificiel dudit lignite et de la tourbe; produits qui sont d'une qualité exceptionnelle et bien supérieure à celle de tous les autres combustibles et peuvent servir à tous les usages possibles, même pour les traitements et les travaux métallurgiques ; on ne saurait d'ailleurs assigner de limites aux ressources que ces industries trouveront dans ces nouveaux produits obtenus avec des éléments si abondants, si généralement répandus, et pourtant si dédaignés jusqu'à ce jour, éléments que la Providence, dans sa prévoyance infinie, a presque toujours placés dans le voisinage et à la portée des gîtes métallifères divers qui alimentent ces industries.

## FOURS ET FOURNEAUX

### PERFECTIONNEMENTS AUX FORGES

PAR M. CLIFF

(FIG. 4 à 6, PL. 219)

L'objet des perfectionnements de M. Cliff est de conduire le vent fourni par un soufflet, ou tout autre appareil de ventilation, dans un réservoir ou chambre de dépôt, placé immédiatement au-dessous du combustible à mettre en ignition, de manière à obtenir ainsi un courant continu qui peut être modifié suivant le plus ou moins d'activité demandée.

Les nouvelles dispositions permettent également de recueillir dans un réservoir les cendres ou scories qui s'échappent du fourneau ou de la forge, à travers la grille qui supporte le combustible.

Ces modifications ont été indiquées dans les fig. 4 à 6 de la pl. 219.

La fig. 4 est une coupe transversale de la nouvelle forge.

La fig. 5 est une vue de face de la forge en partie coupée.

La fig. 6 est une variante de la chambre ou réservoir devant alimenter le foyer.

Le corps de la forge a été indiqué en A; c'est, comme d'ordinaire, un massif de maçonnerie en briques. Le foyer a est une calotte en fonte a<sup>2</sup>, avec grille inférieure en communication avec une chambre ou réservoir d'air a, alimenté par le tuyau B, communiquant avec tout appareil de soufflerie que l'on voudra. La communication de cette chambre à air a avec le bassin du foyer peut être interrompue par le moyen d'une valve mise en mouvement par un levier b.

Au-dessous de cette chambre se trouve le cendrier a' qui s'ouvre ou se ferme sous l'action d'une palette mue par la tige c, ce qui permet de vider convenablement ce réservoir, en faisant tourner la tige c, dont la lame forme soupape de retenue des cendres ou scories.

La fig. 6 indique une disposition particulière de la chambre de réserve de l'air qui doit alimenter le foyer. Elle comprend une capacité a, mise d'une part en communication avec la soufflerie par le tuyau m, avec le foyer, par l'ouverture e fermée par l'opercule à tige i. Une tubulure d, munie d'un bouchon d', permet de chasser les cendres ou scories qui tombent dans le réservoir alimentaire, et, pour cela, il suffit de fermer la communication e, d'ouvrir le bouchon d', et de donner un vigoureux

coup de soufflet qui entraînera les résidus contenus dans la chambre alimentaire *a* du foyer.

Ces dispositions de chambres superposées, réceptacles d'air et de cendres ou scories, obvieront à l'introduction des charbons ardents dans les conduits alimentaires, et, par suite, l'inflammation des gaz dans ces conduits.

---

## PRIX PROPOSÉS PAR L'ACADEMIE DES SCIENCES

POUR ÊTRE DÉCERNÉS DANS LES ANNÉES 1858, 1859, 1860 ET 1861.

**I. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES** proposé pour 1858. Médaille d'or de la valeur de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> novembre 1858.

« L'Académie propose d'établir rigoureusement le théorème de Legendre : Soit donnée une progression mathématique quelconque A — C, 2 A — C, 3 A — C, etc. (*Théorie des nombres*, t. II, page 76, éd. de 1830); dans le cas où ce théorème, dont il n'est donné qu'une démonstration insuffisante, serait exact, ou, dans le cas contraire, de montrer comment on doit le remplacer. »

**II. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES** proposé pour 1856, et remis à 1859. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril 1859.

« Perfectionner dans quelque point important la théorie mathématique des marées. »

**III. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES**, proposé pour 1854, remis à 1856 et prorogé à 1860. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril 1860.

« Reprendre l'examen comparatif des théories relatives aux phénomènes capillaires, discuter les principes mathématiques et physiques sur lesquels on les a fondées, signaler les modifications qu'ils peuvent exiger pour s'adapter aux circonstances réelles dans lesquelles ces phénomènes s'accomplissent, et comparer les résultats du calcul à des expériences précises faites entre toutes les limites d'espace mesurables dans des conditions telles que les effets obtenus par chacune d'elles soient constants. »

**IV. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES** déjà remis au concours pour 1853, puis 1857, et prorogé jusqu'en 1861. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours 1<sup>er</sup> juillet 1861.

Aucun des mémoires adressés jusqu'à ce jour sur la question proposée

pour 1857 ne contenant la solution du problème, la question est retirée du concours et remplacée par la suivante :

« Perfectionner en quelque point important la géométrie des polyèdres. »

**V. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES**, proposé pour 1847, puis pour 1854, remis à 1857, et prorogé jusqu'en 1860. Médaille d'or de 3,000 fr. Terme du concours, 1<sup>er</sup> juillet 1860.

La question proposée en 1845 est, à cause de son extrême difficulté, retirée du concours et remplacée par la question suivante :

« Quels peuvent être les nombres de valeurs des fonctions bien définies qui contiennent un nombre donné de lettres, et comment peut-on former les fonctions pour lesquelles il existe un nombre donné de valeurs. »

**VI. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES**, proposé pour 1855, remis au concours pour 1857, et prorogé jusqu'en 1861. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> juillet 1861.

Aucun mémoire n'ayant été présenté sur la question proposée pour 1857, elle est retirée du concours et remplacée par celle-ci :

« Trouver quel doit être l'état calorifique d'un corps solide homogène indéfini, pour qu'un système de courbes isothermes, à un instant donné, restent isothermes après un temps quelconque, de telle sorte que la température d'un point puisse s'exprimer en fonction du temps et de deux autres variables indépendantes. »

**VII. — PRIX EXTRAORDINAIRE** de 6,000 fr., sur l'application de la vapeur à la marine militaire, proposé pour 1857, et remis à 1859. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> décembre 1859.

**VIII. — PRIX D'ASTRONOMIE**, fondé par *Lalande*, Médaille à décerner chaque année à la personne qui aura fait l'observation la plus intéressante, le mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie.

**IX. — PRIX ANNUEL DE MÉCANIQUE**, fondé par *M. de Monthyon*. Médaille d'or de la valeur de 450 fr. à décerner à la personne qui s'en sera rendue le plus digne en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles au progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril de chaque année.

**X. — PRIX ANNUEL DE STATISTIQUE** fondé par *M. de Monthyon*. Médaille d'or de 477 fr. à décerner à l'auteur de l'ouvrage contenant les recherches les plus utiles sur une ou plusieurs questions relatives à la statistique de la France. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> janvier de chaque année.

**XI. — PRIX BORDIN POUR 1858.** Médaille d'or de 3,000 fr. — Térme du concours, 1<sup>er</sup> mai 1858.

« A divers points de l'échelle thermométrique et pour des différences de température ramenées à un degré, déterminer la direction et comparer les intensités relatives des courants électriques produits par les différentes substances thermo-électriques. »

**XII. — PRIX BORDIN,** proposé pour 1856, remis à 1857, et prorogé à 1859. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> mai 1859.

La question proposée pour 1857 est remplacée par celle-ci :

« Déterminer par l'expérience les causes capables d'influencer sur les différences de position du foyer optique et du foyer photogénique. »

**XIII. — PRIX TRÉMONT.** Il sera accordé pendant trois ans, à partir de 1861, une somme de 1,100 fr., à tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien, auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France, s'il a présenté dans le courant de l'année une découverte ou un perfectionnement paraissant répondre aux intentions du fondateur.

**XIV. — PRIX DE M<sup>me</sup> LAPLACE.** La collection complète des œuvres de Laplace sera décernée chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

**XV. — GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,** proposé en 1857 pour 1859. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 31 décembre 1859.

« Déterminer les rapports qui existent entre les spermatozoïdes et l'œuf dans l'acte de la fécondation. »

**XVI. — GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,** proposé en 1856 pour 1857, prorogé à 1860. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril 1860.

« Étudier le mode de formation et de structure des spores et des autres organes qui concourent à la reproduction des champignons, leur rôle physiologique, la germination des spores, et particulièrement pour les champignons parasites, leur mode de pénétration et de développement dans les autres corps organisés vivants. »

**XVII. — PRIX ANNUEL DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,** fondé par *M. de Monthyon*. Une médaille d'or de la valeur de 805 fr. sera décernée à l'auteur de l'ouvrage imprimé ou manuscrit qui aura le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril de chaque année.

**XVIII. — DIVERS PRIX DU LEGS MONTHYON.** Il sera décerné un ou

plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les moyens de rendre un *art ou un métier moins insalubre*. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril de chaque année.

**XIX. — PRIX CUVIER.** Médaille d'or de 1,500 fr., décernée dans la séance publique de 1860, à l'auteur de l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1857 jusqu'au 31 décembre 1859, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

**XX. — PRIX ALHUMBERT,** pour les sciences naturelles, proposé en 1854 pour 1856, et remis à 1859. Médaille d'or de 2,500 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril 1859.

« Étudier le mode de fécondation des œufs et la structure des organes de la génération dans les principaux groupes naturels de la classe des polypes ou de celles des acalèphes. »

**XXI. — PRIX BORDIN,** proposé en 1857 pour 1860. Médaille d'or de la valeur de 3,000 fr. — Terme du concours, 31 décembre 1859.

« Déterminer expérimentalement quelle influence les insectes peuvent exercer sur la production des maladies des plantes. »

**XXII. — PRIX BORDIN,** proposé en 1856 pour 1857, remis à 1859. Médaille d'or de 3,000 fr. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> octobre 1859.

« Du métamorphisme des roches. »

**XXIII. PRIX QUINQUENNIAL DE M. DE MOROGUES.** Ce prix, provenant de la rente d'un capital de 10,000 fr., sera décerné en 1863, et tous les cinq ans, à partir de cette époque, à l'auteur de l'ouvrage qui aura fait faire le plus grand progrès à l'agriculture en France. — Terme du concours, 1<sup>er</sup> avril 1863.

**XXIV. — LEGS BRÉANT.** Un prix de 100,000 fr. sera décerné à la personne qui aura trouvé une médication qui guérisse le choléra asiatique dans l'immense majorité des cas, ou indiqué d'une manière incontestable les causes du choléra asiatique, de façon qu'en amenant la suppression de ces causes, on fasse cesser l'épidémie, ou enfin découvert une prophylaxie certaine et aussi évidente que l'est, par exemple, celle de la vaccine pour la variole.

En attendant que ce prix soit gagné, une somme de 4,000 fr. pourra être annuellement décernée à l'auteur de travaux sur les maladies épidémiques, ou sur la guérison des dartres et leur étiologie.

**XXV. — PRIX JECKER.** A décerner dans la séance de 1858 à un ou plusieurs des travaux jugés les plus propres à accélérer les progrès de la chimie organique.

# APPAREIL GAZOGÈNE

PAR M. BEAUFUMÉ

Breveté le 24 décembre 1857

(FIG. 7 à 9, PL. 219)

Depuis longtemps les efforts constants d'un grand nombre d'inventeurs se sont tournés vers les moyens de brûler la fumée dans les appareils propres à alimenter les machines à vapeur.

Cette question, d'un intérêt immense, tant sous le rapport hygiénique que sous le rapport économique, a été traitée d'une manière plus ou moins heureuse par des ingénieurs et des mécaniciens distingués, parmi lesquels nous devons citer les ingénieurs Lefroid et Commynes de Marsilly, le docteur Arnott, les mécaniciens Taillefer, Cavé, Cail, Dennery, Dumoulin, Beaufumé, et beaucoup d'autres dont les noms nous échappent.

Nous nous occuperons ici de l'appareil de M. Beaufumé, sur lequel l'attention des industriels se fixe en ce moment d'une manière particulière.

Cet appareil est disposé pour la production de la vapeur, non-seulement dans l'enveloppe d'une chambre à feu à l'instar des chambres à feu des locomotives, mais encore pour brûler les produits gazeux de la combustion sous une ou plusieurs chaudières ordinaires.

Ces dispositions sont rendues aussi claires que possible dans les fig. 7 à 9 de la pl. 219.

La fig. 7 est une coupe longitudinale de l'appareil.

La fig. 8 est un plan coupé de la chambre à feu, à la hauteur des regards pratiqués dans cette chambre.

La fig. 9 est une coupe du bec brûleur disposé sous les chaudières.

L'appareil se compose d'une chambre à feu de forme circulaire, comprenant : 1<sup>o</sup> une enveloppe intérieure A en tôle de fer ou de cuivre, de 8 à 16 millimètres d'épaisseur suivant la pression exigée; 2<sup>o</sup> une deuxième enveloppe extérieure A' ou chemise, s'assemblant avec l'enveloppe intérieure, au moyen de cornières t et d'un disque annulaire e, boulonné lui-même sur un patin T, scellé sur le massif général de la maçonnerie.

L'enveloppe intérieure A est fermée, à la partie supérieure, par une calotte s que traverse un chargeur A<sup>2</sup>. La partie inférieure de cette enveloppe formant chambre à feu reçoit la grille a' sur laquelle se place le combustible; au-dessous se trouve le foyer V.

L'espace annulaire intérieur compris entre les enveloppes A et B est de 10 à 15 centimètres.

Le couvercle de l'enveloppe extérieure se compose d'une calotte sphérique E, en fonte de fer, d'une épaisseur suffisante pour résister à la pression, s'assemblant avec la cornière supérieure de l'enveloppe A', au moyen d'un empattement z; cette enveloppe ou calotte est traversée, à sa partie supérieure, par un chargeur A<sup>2</sup> qui reçoit les pattes x de la calotte en fonte.

Le couvercle est également muni d'une tubulure B dans laquelle peuvent s'agglomérer les vapeurs, lesquelles pourront, au moyen d'un tuyau L, être mises en communication avec celles de la chaudière R. Cette tubulure peut servir au besoin de trou d'homme pour nettoyer l'intérieur de l'appareil, à moins qu'on ne préfère enlever le couvercle entier pour cette opération.

Le chargeur A comporte deux portes, l'une supérieure n, pour l'introduction du combustible; et une deuxième porte v qui s'ouvre de l'extérieur au moyen d'une manette m. Cette ouverture ne s'opère qu'autant que la porte n est fermée. Ce qui permet d'opérer l'introduction du combustible sans mettre directement la chambre à feu en communication avec l'atmosphère.

Sur le couvercle de cette tubulure peuvent également s'appliquer les tuyaux de prise de vapeur et les soupapes de sûreté.

Telles sont les dispositions essentielles et particulières qui constituent la chambre à feu proprement dite.

Les autres parties de l'appareil comprennent :

- Le porte-gaz;
- Le bec brûleur;
- La ventilation ;

Le porte-gaz comprend une tubulure a munie de deux issues, commandées chacune, à la sortie de l'appareil, par un registre r et r'. L'un de ces registres donne au gaz un accès direct dans l'air par l'intermédiaire d'une petite cheminée en tôle h, dont le but est de procurer un certain tirage, afin d'entretenir, pendant les interruptions du travail, et notamment pendant la nuit, un feu couvert dans l'intérieur de l'appareil. L'autre registre r' conduit directement le gaz au bec brûleur P indiqué dans la fig. 9.

Ce bec brûleur se compose d'une série de réceptacles à ouvertures rectangulaires i, terminant le porte-gaz et séparés par d'autres réceptacles également de forme rectangulaire k, mais de capacité moitié moindre que celle des réceptacles i; ces réceptacles reçoivent et fournissent l'air nécessaire au mélange. Le porte-vent o, communiquant avec les réceptacles k, est muni de registres q, dont la manœuvre opportunément faite assure l'exactitude du dosage. Ce ou ces becs brûleurs sont placés au-dessous des chaudières R, disposées à la manière ordinaire.

La ventilation s'opère au moyen de l'un des appareils en usage, ventila-

teurs où machines soufflantes, mises par une petite machine à vapeur, analogie au petit cheval alimentaire.

Le vent est chassé sous une pression manométrique hydraulique de 0<sup>m</sup>03 à 0<sup>m</sup>12 dans les conduits D. De là, il se rend, en partie au bec brûleur par les conduits o; et sous la grille de la chambre à feu, par les canneaux d, pratiqués dans la maçonnerie du cendrier.

Dans la disposition de l'appareil, des ouvertures latérales ont été ménagées pour livrer accès à l'intérieur de la boîte à feu; ces ouvertures sont placées à trois hauteurs différentes sur cette boîte, et chacune d'elles se prête à un service spécial.

Les ouvertures c', au nombre de quatre, suivant le diamètre de l'appareil, pratiquées au niveau supérieur de la charge, servent à l'égaliser au moyen d'un ringard, lorsque des engorgements, des perturbations passagères, dus à la formation des mâchefers, ont paralysé la combustion sur un point, en l'activant sur un autre. Il est à remarquer qu'avec l'appareil cylindrique, ces accidents sont beaucoup moins à craindre que dans les appareils à section carrée, dont les angles intérieurs peuvent plus facilement s'engorger.

Les ouvertures c, au nombre de quatre à six, ménagées dans la région de la zone incandescente, permettent de briser la charge à l'aide d'un ringard, et d'empêcher ainsi la formation des croûtes et l'agglomération des couches supérieures, presque toujours inévitables lorsqu'on opère avec des combustibles gras.

Enfin les ouvertures b, pratiquées au niveau même de la grille, ont une section rectangulaire de 0,12 sur 0,36 environ, lesquelles permettent l'extraction des scories formées à la surface de la grille; à chaque intermittence de travail, on retire les tampons qui ferment ces ouvertures pendant la marche de l'appareil, et les scories s'enlèvent avec la plus grande facilité.

Toutes ces ouvertures sont, du reste, munies de tampons à manche que le chauffeur retire chaque fois qu'il a une manœuvre à faire à l'intérieur.

Il importe essentiellement, en installant l'appareil, de confondre les niveaux intérieurs l et l', de la chambre à feu et du générateur; il en résultera la facilité d'établir des communications directes par le haut et par le bas, entre l'eau et la vapeur des générateurs, et l'eau et la vapeur de l'appareil, de les alimenter l'un par l'autre; de cette manière ils pourront souffrir une intermittence, même prolongée, dans l'alimentation, sans donner lieu, dans le gazogène, à un abaissement sensible du niveau normal.

Si l'appareil devait desservir alternativement deux générateurs, le porteur-gaz pourrait se bifurquer d'une manière convenable.

Un point qui mérite de fixer l'attention dans l'appareil dont il s'agit, c'est que le foyer peut consommer tous les genres et toutes les espèces de combustibles, pour n'en tirer qu'un produit gazeux toujours le même, soit qu'il provienne de la tourbe, de l'anthracite, des lignites, du bois ou de la

houille. Ce point est très-important en ce sens qu'au lieu d'être obligé de choisir certaine espèce de houille, on peut faire usage du premier combustible venu, de celui qu'on peut se procurer souvent à vil prix dans certaines localités.

L'économie de 30 à 40 p. 0/0 déjà obtenue sur la houille pourra s'élargir, dans certains cas, de 40 à 60 p. 0/0.

Le gazogène dont il vient d'être question a déjà été employé avec avantage à la cuisson du plâtre et de la porcelaine ; nul doute qu'il ne puisse s'appliquer également à la fusion du verre, des métaux, etc.

Ces appareils ont également présenté ces avantages de vaporiser 10<sup>k</sup> 544 sous une pression moyenne de 4 atmosphères, une consommation moyenne de 1<sup>k</sup> 500 de charbon par heure, alors que, sous une même charge de combustible, les foyers ordinaires ne vaporisent que 6 kilog. en moyenne.

Les chaudières, alimentées par les gaz développés, sont également beaucoup moins sujettes à se brûler qu'avec la houille employée ordinairement. Quant aux cornues ou chambres à feu, il est évident qu'elles seront sous l'influence de la même préservation, entourées qu'elles sont par l'eau et les vapeurs.



## DESTRUCTION DE LA CHENILLE ET DE L'ARaignée ROUGE

Le *Cottage-Gardener* indique le procédé suivant pour la destruction de la chenille et de l'araignée rouge.

Mettre dans un baquet, de la contenance de 100 à 120 litres, 2 litres de goudron, et une petite quantité de carbonate de soude ordinaire, semblable à celui dont on fait emploi pour la lessive. On verse dessus une vingtaine de litres d'eau bouillante, et l'on remue jusqu'à ce que la soude soit dissoute, ainsi que le goudron, et on ajoutera une certaine quantité d'eau froide.

Ce liquide doit être lancé sur les arbustes au moyen de pompes disposées à cet effet.

Dans le cas où l'arbuste serait trop infesté, il faudrait faire emploi d'un arrosoir pour pénétrer ou laver toutes les parties. L'arrosage doit avoir lieu vers le milieu d'une belle journée, à l'instant où les insectes se réunissent en plus grande quantité sur les feuilles.

Il ne faut pas trop charger la dissolution, sans quoi l'arbuste s'en ressentirait.

# MÉTALLURGIE

---

## FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

PAR M. BESSEMER

(FIG. 40, PL. 219)

L'appareil indiqué dans la fig. 10 de la pl. 249 a pour objet la fabrication des barres métalliques de fer ou d'acier provenant des matières fluides, sans employer les moules ordinaires, et en faisant usage de cylindres lamineurs convenablement disposés pour obtenir les lames de toutes formes et dimensions, avec refoulements ou surcharges suivant qu'on le juge nécessaire.

Un système tout particulier d'arrosage permet de maintenir le système des laminoirs à un degré convenable de température, en rapport avec le travail exécuté par l'appareil.

La matière liquide fournie par tout moyen quelconque peut donc prendre sur ces laminoirs toutes les formes voulues, répondant aux rainures pratiquées dans les cylindres qui peuvent être rapprochées ou éloignées par tout moyen mécanique.

La fig. 10 est une coupe de l'appareil dont il s'agit.

Deux cylindres A et B sont montés sur deux axes creux *a*, *b*, dans lesquels il est possible d'amener un courant d'eau ayant pour mission de rafraîchir les parois intérieures de ces rouleaux au laminoir, et d'absorber ainsi une notable partie de la chaleur qui pénètre sous l'action du métal fluide.

Cette absorption de la grande chaleur développée serait insuffisante ainsi appliquée; un second système réfrigérant s'applique à l'extérieur des laminoirs. A cet effet, ils sont enveloppés chacun d'une cuve C, pour le laminoir A, et C' pour le second laminoir B. Dans ces cuves sont amenés des conduits métalliques *c*, et *c'*, percés de trous sur plusieurs génératrices les plus rapprochées de la surface extérieure des laminoirs. L'eau est envoyée avec force dans ces tuyaux, et s'échappe en petits jets rapides qui viennent frapper les surfaces échauffées par le métal en fusion.

Afin que l'humidité qui résulte de l'arrosage dont il s'agit ne refroidisse pas d'une manière brusque les laminoirs, ou du moins ne se trouve pas en contact immédiat avec le métal en fusion, des rigoles *d*, faisant corps avec les cuves de revêtement C et C' reçoivent des pièces de bois *e*, recou-

vertes à leur jonction avec les laminoirs de feutres pour ressuyer ces laminoirs d'une manière convenable. L'adhérence de ces pièces de bois ainsi garnies de feutre, s'opère à l'aide de ressorts à boudin *i* fixés au fond des rigoles.

Il importe également de pouvoir détacher les parties métalliques qui pourraient s'attacher aux rainures pratiquées dans les laminoirs; à cet effet, des racloirs *n* sont également fixés aux parois des cuves C et C', et agissent sous la rotation des cylindres pour obvier à l'obstruction des rainures.

Les eaux surabondantes qui ont servi à arroser intérieurement les laminoirs, et qui ont été fournies par les tuyaux *c* et *c'*, s'écoulent par des tuyaux d'échappement *f* disposés sous les cuves C et C'.

Il est essentiel que le contact ait lieu entre les deux laminoirs avant de commencer le coulage du métal liquide. Ce contact peut s'établir au moyen d'un système de leviers à contre-poids. Ce système de levier pourra s'élever avec les cylindres lamineurs au fur et à mesure que la matière s'accumulera dans leurs rainures, et ce mouvement qui règle l'épaisseur des feuilles ou lames se réglera lui-même par des rainures à vis de rappel dans lesquelles se meuvent les axes des laminoirs.

Lorsque le métal est mis en œuvre à l'état liquide, il importe de s'opposer à son écoulement par les extrémités des cylindres ou laminoirs; à cet effet, des rondelles métalliques *g* se fixent aux extrémités de l'un des laminoirs, et forment ainsi, par leur assemblage avec les surfaces des laminoirs, une espèce de moule qui retient la matière fonduë, laquelle n'a plus alors d'échappement que par les rainures pratiquées dans les laminoirs.

Les rainures pratiquées dans les laminoirs peuvent être disposées avec des saillies qui produiront des dentelures dans les lames ou les barres, dentelures qui permettront de rompre les plaques ou les lames à des longueurs déterminées suivant les besoins.



## DE LA CULTURE DU NOYER

En France, la vicille routine s'oppose toujours à la mise en œuvre des procédés nouveaux, alors même qu'ils sont les résultats d'une pratique éclairée que l'expérience a sanctionnée.

Ainsi, on a reconnu que le noyer, lorsqu'il est greffé, décuple la production de son fruit, et pourtant il est bien rare que cet arbre précieux, et par son fruit et par son bois, soit soumis à ce procédé d'amélioration si simple et si peu coûteux.

# PROCÉDÉS LITHOGRAPHIQUES ET TYPOGRAPHIQUES

## EMPLOYÉS DANS LA PEINTURE SUR VERRE

Par **M. BOURGERIE**, à Paris

La première opération consiste à préparer le papier gélatiné.

A cet effet, on prend un papier demi-pelure que l'on recouvre d'une couche de tapioca cuit à l'eau et réduit en colle.

Dans ce tapioca, on fait entrer un vingtième de gomme arabique préalablement fondue dans de l'eau.

Cette couche, appliquée sur le papier, étant sèche, on en applique une seconde en gélatine très-claire; on laisse sécher ce papier ainsi préparé, et il est conservé dans un carton placé dans un endroit sec.

Ce papier s'emploie seulement lorsqu'il s'agit des dessins au trait et de l'impression sur relief.

Pour les dessins au crayon sur pierre ou sur zinc, il convient de se dispenser d'employer la gélatine.

D'autre part, on prépare un mordant pour l'impression lithographique et typographique; il se compose de :

1° Vernis lithographique fort.....	0 <sup>x</sup> 500 gr.
2° Cire jaune.....	0 <sup>x</sup> 125
3° Résine.....	0 <sup>x</sup> 125

En hiver, on remplace la résine par la poix de Bourgogne. On fait fondre le tout ensemble; ce mordant refroidi est convenable pour l'emploi dont il s'agit.

Pour le tirage de l'épreuve, on procède ainsi :

Après avoir encré un dessin avec le mordant ci-dessus, ramolli convenablement à l'aide d'un vernis faible, on laisse sécher la pierre ou le zinc, et on tire une épreuve sur papier gélatiné bien sec. On prend un émail quelconque réduit en poudre très-fine, et on l'applique sur l'épreuve au moyen d'un petit tampon de coton. On laisse imprégner l'émail dans le mordant, on encre la planche, et elle est imprimée de nouveau, à l'aide d'une machine à repérer, sur la même épreuve; puis, on y passe une seconde couche d'émail.

En répétant ce moyen autant de fois qu'on le juge nécessaire, on obtient l'épaisseur de couleur désirée.

Quand il s'agit d'appliquer sur le verre, l'épreuve ne doit pas être poudrée.

Ce verre étant bien choisi, poli ou dépoli, on passe dessus un linge imbibé d'essence de térébenthine un peu grasse.

Cette essence laisse, en s'évaporant, une légère couche de résine, utile pour faire happen l'épreuve qu'on veut appliquer. On y ajoute même un peu de vernis copal pour le verre poli.

Cette épreuve étant placée sur le verre, on donne au revers une légère pression avec la main, pour faire adhérer le mordant; puis, à l'aide d'un petit rouleau de bois revêtu de caoutchouc, que l'on active dans tous les sens, on établit un contact parfait; on n'a plus qu'à mouiller pour ramollir le tapioca; on enlève ensuite le papier, et l'émail reste sur le verre.

On procède d'une autre manière pour les dessins délicats.

On tire d'abord une épreuve au mordant sur le papier préparé au tapioca, laquelle n'est pas poudrée; on mouille l'envers de l'épreuve, en la passant sur un vase rempli d'eau, ayant soin toutefois de ne pas mouiller le dessus de l'épreuve.

Lorsqu'elle est bien humectée, elle est appliquée sur le verre, puis recouverte d'une feuille de papier mince, et on y figure le dessin, en y passant le rouleau revêtu de caoutchouc.

L'épreuve étant collée sur le verre, est mouillée de nouveau, et séchée avec une feuille de papier demi-buvard, en contenant le mouvement du rouleau.

Il faut apporter un grand soin à cette opération, car, si le papier était trop sec, le tapioca collerait, tandis que le mordant seul doit y rester.

On applique deux ou plusieurs couches pour obtenir le ton désiré; la transparence du verre permet de les superposer avec la plus grande facilité.

Il est bon, pour une réussite complète, de passer le verre à l'étuve après chaque application.

Par ce moyen on rend le mordant plus soluble, et l'on ne court pas le risque, en enlevant le papier, de retirer l'émail déjà déposé.

Pour le procédé typographique, on procède de cette manière :

On se sert également de tous les reliefs pour produire les mêmes résultats que par la lithographie : c'est toujours en imprimant et en poudrant plusieurs épreuves tirées les unes sur les autres, sur papier gélatine, matière que l'on emploie pour les rouleaux d'imprimerie, ou en caoutchouc ; ils sont moulés dans un plâtre, et pris sur un relief à cet effet.

Ce cliché mou convient parfaitement pour imprimer directement sur le verre; on l'encre avec le mordant dont il a été question plus haut, à l'aide d'un petit rouleau typographique; on applique le verre dessus, et l'on donne une légère pression avec la main. Il ne reste qu'à poudrer le verre avec l'émail blanc bien sec, et broyé très-fin pour obtenir un dessin mat.

La cuisson en fusion des émaux se fait comme pour la peinture ordinaire.

Deux autres procédés peuvent être employés.

Le premier consiste à se servir de la typographie pour déposer les couleurs vitrifiables sur les émaux, en procédant de la manière suivante.

Un sujet étant gravé en relief, on en fait prendre un cliché plat, que l'on découpe en autant de morceaux que le sujet présente de couleurs. On encre ces morceaux avec leurs couleurs respectives; on les rassemble, et on en tire l'épreuve sur un des papiers décrits plus haut. Cette épreuve s'applique sur l'émail de la même façon que sur le verre, ayant l'attention de garder un point de repère qui servira pour appliquer sur ces couleurs, préalablement passées à l'étuve ou cuites, le dessin en noir qui modèlera, découpera et terminera le sujet.

La couleur vitrifiable est broyée intimement avec un vernis d'imprimerie et appliquée au rouleau typographique.

Pour mettre en œuvre le second procédé, on se sert de feuilles de cuivre mince, sur lesquelles on fait un décalque du sujet; on fait mettre à jour le vêtement que l'on veut colorer. Si on emploie six couleurs, il faut six feuilles, l'une pour le manteau, l'autre pour la robe, etc., et toutes ces feuilles se reportent sur un même point.

La première feuille est posée sur l'émail, puis, armé d'un petit rouleau typographique, que l'on garnit d'essence de térébenthine à la consistance de sirop épais, puis on étend une couche égale sur la plaque d'émail mise à jour par la découpage de la feuille de cuivre, elle est ensuite saupoudrée avec une couleur vitrifiable appropriée. On fait ensuite passer à l'étuve pour fixer suffisamment, et on procède à la pose d'une autre couleur.

Les couleurs étant posées, passées à l'étuve ou cuites, on applique le dessin en noir qui termine le tout.

Il n'y a plus qu'à le passer au feu.

Le même procédé est suivi pour peindre sur verre, mais en sens inverse, c'est-à-dire que le dessin noir est préalablement appliqué sur le verre, et les couleurs ensuite.

## MEULES A ÉMOUDRE ÉVIDÉES

Par **M. PICARD**, à Fontenay-le-Château

(FIG. 41 ET 42, PL. 249)

Les meules à émoudre, alors qu'elles accusent des dimensions assez élevées, sont généralement d'une difficile exécution; le grand développement superficiel de ces meules ne permet guère d'y reconnaître un grain régulier et homogène, d'où suit naturellement qu'elles s'usent plus dans certaines parties, ce qui exige un dressage fréquent, sans compter qu'un choc peut en détériorer une partie, et que cette détérioration peut en déterminer le rebut.

M. Picard, inspiré de l'idée qui a guidé M. Gosmes dans l'exécution des meules des moulins à farine, a évidé le centre de ses nouvelles meules, et les a réduites aux parties spéciales devant effectuer le travail utile que l'industrie des métaux demande à ces agents énergiques, en les composant d'un assemblage annulaire de plusieurs blocs ou voussoirs de pierre, assortis sous le rapport de la contexture du grain, de sa dureté, et de manière à répondre aux exigences d'un travail déterminé.

On conçoit que les meules ainsi formées puissent avoir un diamètre et une épaisseur voulus, et qu'il soit possible d'en construire de dimensions qu'on ne peut donner aux meules faites d'un seul bloc de grès.

Jusqu'à présent, l'évidement des meules de M. Picard a été occupé par deux sortes de roues en fer coulé, ayant des bras à nervures, ajustés et fixés à distance, par des clavettes, sur un arbre en fer forgé. Les jantes de ces roues ont des formes symétriques telles, que leur ensemble constitue une espèce de gorge annulaire dont la section transversale dessine une queue d'hironde, ayant sa partie étroite à sa périphérie.

C'est dans cette gorge que les pieds des blocs de grès, dont la meule est formée, taillés suivant le même profil, sont serrés et maintenus comme s'ils étaient pris dans les mâchoires d'un étau, au moyen de boulons de serrage placés parallèlement à l'arbre de la meule. Dans les meules de 2<sup>m</sup> 33 de diamètre, par exemple, six boulons sont placés à la naissance des bras, six à leurs extrémités, et six autres dans des oreilles ménagées à l'intérieur des jantes, dans l'intervalle des bras.

On pourrait craindre que les joints des blocs de grès de la périphérie de ces meules ne donnassent naissance à des flâches analogues à celles que les roues de véhicules produisent dans les joints du pavage en gros grès des rues; mais on doit être pleinement rassuré dans ce cas par

l'expérience d'une meule de cette nature, employée dans les ateliers de moulage de M. Mathieu, rue Saint-Pierre-Popincourt, à Paris, au blanchissement des carreaux et grosses limes des carrossiers qui, vu leur peu de largeur, sont les pièces pouvant le plus facilement occasionner des épauprures.

Cette meule, de 2<sup>m</sup> 30 de diamètre, 0<sup>m</sup> 30 de largeur de table, effectue 135 révolutions par minute. L'expérience a constaté qu'elle a conservé sa rondeur pendant trente journées de travail de douze heures employées au blanchissement spécifié, en usant une première garniture.

Cette première garniture, usée jusqu'à 1 centimètre de la jante métallique qui la maintient, a été remplacée par une autre qui fonctionne aujourd'hui; deux hommes seulement ont suffi pour opérer cette substitution en huit heures, tandis que le montage d'une meule ordinaire exige le concours de six hommes pendant trois heures.

Ce remplacement de la garniture sera désormais rendu plus facile encore par une nouvelle disposition donnée à leur noyau métallique. Au lieu de deux croisillons en fonte qui le constituent, il n'y en aura plus qu'un; le côté de la queue d'hironde annulaire, opposé à celui fourni par la jante de ce croisillon unique, sera fractionné en segments indépendants, boulonnés avec elle, et pouvant être ainsi enlevés et replacés isolément. Cette disposition permettra d'éviter les difficultés qu'entraîne actuellement, dans le montage, l'obligation d'opérer simultanément sur tous les blocs ou voussoirs de la périphérie d'une meule, en rendant le travail plus facile et en l'abrégeant ainsi notablement.

Une meule ordinaire, d'un seul bloc, de 2<sup>m</sup> 20 de diamètre, et de 0<sup>m</sup> 20 de large, n'a été aussi entièrement usée qu'après trente jours d'un semblable travail; mais elle coûte 115 francs, tandis que la garniture des nouvelles meules ne se vend que 80 francs.

On conçoit que le système de construction des meules d'émoulerie de M. Picard, s'il est réalisé dans des conditions convenables de résistance, puisse prévenir les accidents, souvent si déplorables, occasionnés par les éclats des meules d'un seul bloc de grès dans lequel la cohésion n'a pas été partout suffisante, soit naturellement, soit par suite de chocs accidentels, pour résister à l'action de la force centrifuge développée par la rotation rapide qu'on doit leur imprimer. Il est d'ailleurs évident que l'on peut diminuer les risques du bris des voussoirs de grès formant la périphérie des meules de M. Picard, en obtenant le degré de vitesse que ses points doivent avoir, par une augmentation de diamètre de ses meules, permettant de ralentir, autant qu'on le veut, leur vitesse angulaire de rotation, et d'affaiblir, par suite, leur force centrifuge. Cette réserve doit être prise en sérieuse considération.

Les avantages qui ressortent de la construction des meules dont il s'agit peuvent se résumer ainsi :

1<sup>o</sup> Faculté qu'on a d'en composer de blocs de grès d'un grain homo-

gène et d'égale duréte, afin que l'usure en soit uniforme, et n'y laisse pas creuser des facettes nuisibles au travail, lesquelles mettent quelquefois même une meule ordinaire hors de service, peu de temps après son installation;

2<sup>e</sup> Facilités que donne, pour en effectuer le transport et la mise en place, leur division par parties séparées;

3<sup>e</sup> Possibilité de remplacer, au besoin, un bloc ou voussoir défectueux par un autre, ce qui permet d'utiliser ceux qui restent;

4<sup>e</sup> Utilisation indéfinie du noyau métallique de ces meules, que l'on peut garnir de nouveaux blocs de grès, lorsqu'une garniture est usée;

5<sup>e</sup> Enfin, possibilité d'user la garniture d'une telle meule sans être obligé de changer la poulie de l'arbre de couche, et, par conséquent, la longueur de la courroie motrice, ce qu'il faut faire nécessairement avec les meules ordinaires, pour ne pas en perdre une trop grande portion centrale.

Les dispositions d'assemblages des meules dont il s'agit ont été indiquées dans les fig. 11 et 12 de la pl. 219.

La fig. 11 est une section coupée d'une partie de la meule.

La fig. 12 est une vue de face de cette même section.

On a indiqué en A la section d'un secteur de la meule, qui se trouve engagé entre deux roues en fer forgé B et C; l'une, la roue B, porte avec elle les jantes qui forment sa périphérie et les bras à nervures b, ainsi que le moyeu d qui sert à caler le système sur un arbre e; l'autre roue D, n'est, à proprement parler, qu'une couronne composée ainsi de plusieurs secteurs qui s'ajustent avec la première roue au moyen de boulons e, qui obligent les segments à se rapprocher pour maintenir les portions de la meule, en intercalant entre les parois des feutres ou autres matières permettant la compression des blocs de grès sans leur occasionner des épaufrures.

Ce système d'assemblage, fort simple en lui-même, permettra un démontage facile des diverses parties de la meule, et partant un remplacement rapide de l'un des secteurs endommagé, alors que les autres sont encore en bon état de conservation.

# PROCÉDÉ DE GRAVURE ET DE DAMASQUINURE HÉLIOGRAPHIQUE

PAR M. CH. NÈGRE

M. Nègre a communiqué à l'Académie des sciences le procédé suivant, propre à la gravure et au damasquinage héliographique. Il étend sur une plaque de métal une couche de vernis impressionnable, composée soit de gélatine additionnée de bichromate de potasse, soit de bitume dissous dans l'essence ou dans la benzine. Cette couche de vernis est ensuite impressionnée à la lumière à travers un cliché négatif retourné, ou à travers une épreuve positive ordinaire, selon que l'on se propose d'obtenir une planche gravée pour l'impression en taille douce ou pour l'impression typographique. On enlève ensuite, au moyen d'un dissolvant composé d'huile de naphte ou de pétrole, de benzine et d'essence, les parties de la couche de bitume qui ont été préservées de l'action de la lumière. Pour la gélatine ou les gommes, on se sert de l'eau comme dissolvant. Considérant alors l'image héliographique formée d'une de ces matières organiques comme simple réserve ou vernis isolant, on fait déposer directement par la galvanoplastie, sur toutes les parties du métal mises à nu par le dissolvant, une couche d'un métal moins oxydable que la plaque de métal sur laquelle on opère. Sur le zinc, le fer et l'acier, on fait des dépôts de cuivre, d'argent, d'or, etc. Sur le cuivre et ses alliages, sur l'argent, l'étain, etc., on fait des dépôts d'or.

L'image héliographique formée par la matière organique impressionnée, étant ensuite enlevée au moyen d'une essence, de la benzine, ou par le frottement, il reste sur la plaque une image formée, d'une part, par le métal servant de support remis à nu, et de l'autre, par la couche d'un métal différent déposé par la pile. L'action du vernis impressionnable se borne donc, dans cette opération, à la reproduction de l'image héliographique, puisqu'il disparaît de la plaque, et que c'est la couche d'or déposée qui la remplace et préserve de l'acide les parties de la plaque qui doivent rester en relief.

L'auteur se sert, pour creuser les parties du dessin non garanties par le dépôt galvanique, d'un acide étendu d'eau, qui n'ait aucune action sur le métal déposé, ou d'un courant galvanique. Pour le zinc, le fer et l'acier, il se sert de l'acide sulfurique, si le dépôt protecteur est formé de cuivre ou d'argent, et il emploie l'acide nitrique pour l'acier, le cuivre, l'ar-

gent, etc., si le dépôt protecteur est formé d'or. Le métal à creuser est plongé comme anode, dans une dissolution neutre d'un sel soluble de ce métal ou d'un autre métal de même nature.

Une épreuve tirée à l'encre grasse, d'une planche héliographique déjà gravée, ou d'une impression photographique sur pierre lithographique ou sur zinc, et transportée sur métal, donne également, étant traitée comme la réserve héliographique, des planches gravées en creux ou en relief (1).



## NOUVEL EMPLOI DE L'ALGUE MARINE

Par MM. OPPERMANN et MARINI, ingénieurs

On vient de faire l'application très-utile et très-ingénieuse d'une matière presque sans emploi et que la nature fournit avec une très-grande prodigalité. L'algue marine, jusqu'à ce jour à peine utilisée dans les emballages grossiers, à cause de l'humidité qu'elle conserve, grâce à son état hypométrique, avait déjà trouvé un emploi utile dans les constructions économiques de M. l'ingénieur Lagout, qui la prive du sel et de l'humidité par un simple lavage. MM. Oppermann et Marini, ingénieurs, guidés par les conseils de MM. les officiers d'artillerie de la marine, viennent de fabriquer avec cette matière des valets de tir, ou bourres à canon, qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de l'élasticité nécessaire et de l'incombustibilité vainement recherchée dans une foule de matières analogues.

Des expériences concluantes viennent d'avoir lieu à bord du vaisseau-école *le Suffren*, et la commission chargée par M. le ministre de la marine d'en suivre les résultats, a reconnu qu'il y avait là une découverte précieuse pour la marine impériale. En effet, cette invention permet de reprendre l'usage des valets, abandonnés à cause des chances d'incendie, quoique les pièces tirées avec des valets fournissent une durée cinq fois plus grande que lorsqu'on les tire sans cette précaution.

(1) Nous pensons que les procédés de damasquinure héliographiques de M. Nègre sont appelés à produire des résultats extrêmement satisfaisants; nous y attachons donc une grande importance, sous le rapport de l'art, et nous espérons sous peu mettre à jour des épreuves produites par ces procédés, des dessins de machines qui ont paru sous notre nom à l'Exposition de 1855.

## COUSSINETS FLEXIBLES POUR BALANCES-BASCULES

Par MM. FALCOT et C<sup>o</sup>, à Lyon

(FIG. 43 ET 44, PL. 249)

La balance-bascule, cet instrument de pesage si répandu et si important, a laissé, pendant bien longtemps, beaucoup à désirer sous le rapport de la précision. En effet, les couteaux en acier, mis immédiatement en contact avec leurs coussinets, se brisaient bien vite sous le choc des moindres fardeaux, et nécessitaient des réparations nombreuses et souvent très-coûteuses. De là, pour préserver les couteaux, l'emploi des crics et embrayages qui, en isolant à chaque opération de pesage les différentes parties d'acier entre elles, présentaient l'immense inconvénient de déplacer les points d'appui, d'allonger ou de raccourcir par conséquent les leviers, et de produire des variations fort sensibles. D'un autre côté, ces crics et ces embrayages, souvent insuffisants, étaient d'un emploi long, inconmode et parfois dangereux pour le peseur.

Aussi, plusieurs des principaux constructeurs les supprirent-ils, et les remplacèrent, notamment dans les ponts à bascule, par des brides articulées montées de coussinets mobiles. Ce genre de brides, en faisant passer par les diverses articulations le choc de la charge, en amoindrit sans aucun doute l'effet, mais il est loin de garantir d'une manière entièrement efficace les différents points d'appui sur lesquels repose le tablier.

En somme, tous ces moyens sont ou insuffisants, longs et incommodes, ou nuisibles à la précision.

La maison Falcot et C<sup>o</sup>, de Lyon, eut l'heureuse idée de faire entrer dans la combinaison des brides mobiles des ponts à bascule, et dans celle des porte-coussinets des bâcheuses portatives, le caoutchouc vulcanisé, dont les propriétés élastiques sont bien connues et qu'on emploie si avantageusement pour les tampons des wagons sur les chemins de fer.

Découpé en plaques qui varient de dimensions et d'épaisseurs suivant la force des instruments, ce caoutchouc, dont une des qualités est de ne jamais se durcir quelle que soit la température et le travail auquel on le soumette, s'applique immédiatement sous la charpente, et présente les avantages suivants :

1<sup>o</sup> D'amortir, d'annuler complètement le choc des fardeaux sur le tablier, et de préserver de toute fracture les couteaux et les coussinets;

2<sup>o</sup> De permettre, par sa flexion sous le porte-coussinet, au couteau,

de porter constamment dans toute la longueur de son arête, et d'offrir plus de résistance.

Cette application dans les bascules présente, en conséquence, l'important avantage de leur assurer une durée beaucoup plus longue sans réparations, quelque pénible que soit le service auquel on les assujétit, et cela, sans le secours des crics et des embrayages, et sans l'isolement si nuisible des couteaux de leurs points d'assises respectifs.

Les dispositions qui résument les avantages ci-dessus sont indiquées dans les fig. 13 et 14 de la pl. 219.

La fig. 13 est une coupe d'un support de couteau avec rondelle de caoutchouc.

La fig. 14 est le plan de l'ensemble ci-dessus.

Ce coussinet comprend une pièce principale ou assiette du couteau *a*, dont la partie concave reçoit le porte-couteau *B* en acier. Cette assiette de pose peut être exécutée en cuivre, en fonte ordinaire ou malléable, ou toute autre matière; elle repose sur une lame en caoutchouc *d*, qui doit obvier à l'intensité des chocs qui peuvent s'exercer sur le couteau *c*. L'assiette de pose *a*, le porte-couteau *B* et la lame d'interposition *d*, se fixent d'une manière convenable et sans difficulté sur les traverses du bâti de la balance, au moyen de vis à bois *c*.

Pour diviser l'effort du choc, la face inférieure de la pièce formant assiette est striée longitudinalement, ainsi qu'on le reconnaît par la fig. 13, ce qui produit une plus grande surface de compression. La pièce intermédiaire *B* repose elle-même sur une espèce de couteau faisant corps avec la pièce *a*, cela, dans l'intention également de diviser les chocs. Les deux vis *c* remplissent le double but, et de fixer sur les traverses de la balance et la pièce *a*, le support *B* et la feuille d'interposition en caoutchouc *d*. Une troisième vis *b*, traverse et la pièce *a*, et la lame de caoutchouc *d*, pour fixer le tout sur la traverse *A*.

De sérieuses expériences ont donné les résultats les plus positifs. Voici le résumé de quelques-unes de ces expériences souvent renouvelées; elles convaincront assurément que l'application du caoutchouc dans les bascules est appelé à apporter une notable économie dans l'entretien de ces instruments.

Sous la chute d'un fardeau sur l'un des points d'appui d'un pont à bascule :

*Avec plaque de 10 millim. d'épaisseur, de 20 cent. de long sur 45 cent. de large;  
soit 300 cent. carrés superficiels:*

	à 20 cent. de hauteur.	Sans résultats.
With un poids de 500 kil.	40      Id.	Id.
	60      Id.	Id.
	80      Id.	Id.

Avec un poids de 1000 kil.	à 20 cent. de hauteur. Sans résultats.	
	40	Id. Id.
	60	Id. Id.
	80	Id. Id.

*Sans plaque en caoutchouc.*

Avec un poids de 500 kil.	à 20 cent. de hauteur. Sans résultats.	
	40	Id. Id.
	60	Un couteau s'est égrainé.
Avec un poids de 1000 kil.	à 20 cent. de hauteur. Sans résultats.	
	40	Id. Id.
	60	Un couteau et un axe de la traverse se sont égrainés.

Expériences sur une bascule portative de la force de 200 kilogrammes, la charge tombant sur un seul point d'appui.

*Avec porte-coussinet muni d'une plaque en caoutchouc de 4 cent. carrés environ et 6 millim. d'épaisseur :*

Sous un poids de 50 kil.	à 50 cent. de hauteur. Sans résultats.	
	75	Id. Id.
	100	Id. Id.
	125	A cette hauteur, la charpente en sapin du tablier s'est cassée, mais sans fracture d'axes ni de couteaux.

*Avec porte-coussinet non muni de caoutchouc :*

Sous le même poids de 50 kil.	à 50 cent. de hauteur. Sans résultats.	
	75	Un axe de la traverse s'est égrainé.

100 Un couteau servant de point d'appui et l'autre axe de la traverse se sont égrainés.

Des résultats aussi concluants pourraient peut-être ne plus être aussi satisfaisants si, par suite d'une pression constante, le caoutchouc venait à perdre de son élasticité et à se désagréger. Il n'en est rien, et les épreuves suivantes prouvent que les plaques conservent à peu près toute leur propriété élastique après une pression continue, d'où il faut conclure qu'elles la conserveront bien mieux encore quand la pression ne sera que momentanée, comme cela arrive sur les bascules où la charge n'agit sur les couteaux que dans l'opération de la pesée.

Ainsi, quatre plaques de 10 millimètres d'épaisseur, serrées dans des étaux pendant dix-sept heures, ont donné les résultats suivants :

La première, réduite à 8 millimètres, a produit 13 centimètres carrés superficiels sous la pression, puis a repris son épaisseur et sa forme primitives.

La seconde, réduite à 6 millimètres, a produit 16 1/2 centimètres carrés superficiels, puis a repris son épaisseur et sa forme primitives, ou, du moins, la différence n'était pas sensible.

La troisième, réduite à 4 millimètres, a produit 22 centimètres carrés superficiels. Retiré de l'étau, elle a été augmentée d'environ 65 millimètres carrés superficiels; son épaisseur étant diminuée d'une manière peu sensible.

Enfin, la quatrième, réduite à 2 millimètres faibles, a produit 33 centimètres carrés superficiels. Retirée de l'étau, elle avait augmenté en superficie de 135 millimètres carrés et de 2 millimètres en épaisseur à ses bords; mais elle présentait une diminution de 4 millimètres d'épaisseur dans son milieu.

Les plaques ci-dessus avaient toutes 10 centimètres carrés de superficie avant d'être mises à l'étau.

Les quatre morceaux de caoutchouc ont été vérifiés une heure et demie après la pression; il est à remarquer toutefois qu'il leur a fallu une demi-heure pour reprendre leur état normal, surtout à ceux qui avaient subi la plus forte pression.

D'autres expériences également concluantes ont prouvé que la flexibilité du caoutchouc ne peut en rien nuire à la précision des bascules. Cette flexibilité est insensible eu égard aux inconvénients qu'elle pourrait apporter dans la justesse. En voici, du reste, un exemple.

L'expérience a été faite par des charges progressives, sur un des points d'appui d'un pont à bascule monté d'une plaque en caoutchouc de 1 centimètre d'épaisseur et de 20 sur 15 centimètres, soit 300 centimètres carrés superficiels.

A 100 kil. de pression : Flexion de 0 <sup>m</sup> 0002.				Avec palier cannelé.		Flexion de 0 <sup>m</sup> 0002.		Avec palier non cannelé.	
500	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0005.	Id.	0 <sup>m</sup> 0005.	Id.	0 <sup>m</sup> 0005.	Id.	0 <sup>m</sup> 0005.
1000	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0014.	Id.	0 <sup>m</sup> 0009.	Id.	0 <sup>m</sup> 0009.	Id.	0 <sup>m</sup> 0014.
2000	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0020.	Id.	0 <sup>m</sup> 0014.	Id.	0 <sup>m</sup> 0014.	Id.	0 <sup>m</sup> 0018.
3000	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0025.	Id.	0 <sup>m</sup> 0018.	Id.	0 <sup>m</sup> 0022.	Id.	0 <sup>m</sup> 0022.
4000	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0029.	Id.	0 <sup>m</sup> 0024.	Id.	0 <sup>m</sup> 0024.	Id.	0 <sup>m</sup> 0024.
5000	Id.	Id.	0 <sup>m</sup> 0032.						

Cette charge de 5000 kilogrammes sur l'un des quatre points d'appui d'un pont à bascule représente un fardeau de 20,000 kilogrammes réparti sur tout le tablier.

Pour augmenter la surface développée des plaques en caoutchouc et par conséquent la flexibilité, MM. Falcot et C<sup>e</sup> ont cru devoir canneler la partie supérieure des paliers ou des porte-coussinets destinée à les recevoir. Cette disposition, excellente dans les bascules portatives, devient à peu près inutile dans les ponts à bascule, en raison du grand développement et de l'épaisseur du caoutchouc avec lequel on monte les paliers à brides mobiles.

## GOMME POUR LES IMPRESSIONS SUR ÉTOFFES

PAR M. EDWARD HUNT

Dans un grand nombre d'industries, et particulièrement dans celle des imprimeurs en indiennes, on emploie en grande quantité différentes préparations farineuses, telles que le sagou, le froment, l'amidon ordinaire ou en fleur, pour remplacer la gomme arabique dans le mordançage et la teinture à la vapeur, et cette consommation comprend des centaines de tonnes de ces produits ainsi distraits de la consommation.

M. Hunt a eu l'heureuse idée de substituer à ces produits alimentaires une gomme telle que deux kilogrammes épaissement autant que trois kilogrammes de fariné ordinaire. Cette gomme présente en outre ces avantages d'être presque blanche, parfaitement soluble dans l'eau froide, et de ne pas donner de solution acide.

Elle se compose en ajoutant à 100 kilogrammes de farine sèche, 272 litres de lait battu, et en chauffant le tout à la manière ordinaire.

Par un phénomène assez étrange, l'action de l'acide lactique sur la caséine et l'albumine du lait battu les rend, ainsi que la fariné, parfaitement solubles dans l'eau.



## PURIFICATION DES HUILES D'OLIVE

PAR LE SULFURE DE CARBONE

PAR M. LOUTSOUDIS

M. Loutsoudis, mettant à profit les propriétés du sulfure de carbone, qui, grâce à sa grande volatilité, est avantageusement employé à la purification des différents carbures, en n'y laissant ni trace ni odeur, a pensé que l'on pourrait tirer un excellent effet des qualités de cette substance pour l'extraction ou la purification des huiles d'olive.

Après une série d'expériences répétées, il est arrivé au résultat présumé. Il se sert, à cet effet, du sulfure de carbone purifié préalablement par l'acétate de plomb. L'huile d'olive purifiée par ce procédé possède une couleur franche, et sa saveur ordinaire n'est pas modifiée.

## MACHINE A BATTRE LES ŒUFS

PAR M. HEICH

(FIG. 15, PL. 249)

Le petit appareil que nous indiquons dans la fig. 15 de la planche 219 résume des dispositions très-simples pour arriver au battage des œufs. Ce petit appareil, qui occupe un espace très-restréint, est mu par un système de friction qui en réduit la manœuvre à un effet très-minime. La simplicité de sa construction, la facile réparation des pièces qui le composent, en font un appareil qui doit trouver sa place dans toutes les cuisines ou offices.

L'appareil comprend un vase cylindrique en bois ou en métal quelconque A, surmonté d'un anse b, d'une forme telle qu'il peut recevoir une roulette d, montée sur un axe C, mobile sur une crapaudine e, fixée au fond du vase. L'arbre C porte également une espèce de claire en bois ou métal B qu'il s'agit de mettre en mouvement pour produire le battage.

Ce mouvement se transmet au système par le moyen d'un levier D, façonné de telle sorte que sa section intérieure accuse la forme carrée, tandis que la section extérieure affecte une forme triangulaire, ainsi qu'on peut le reconnaître par la fig. 15.

De cette disposition il suit que, pour donner un mouvement plus ou moins rapide à la claire intérieure B, il suffit d'imprimer au levier D un rapide mouvement de va et vient, lequel se traduit par un mouvement circulaire alternatif, par la friction de la surface intérieure e, contre la paroi circulaire de la rondelle métallique d. La disposition du batteur B, en forme de claire, vient singulièrement en aide à cette manœuvre et procure un mélange complet des parties soumises à l'opération.

## BURETTE A HUILE POUR GRAISSAGE

PAR M. JOBSON

(FIG. 16, PL. 219)

Dans le graissage des machines il est généralement important d'avoir à sa disposition des burettes qui non-seulement permettent d'opérer le graissage à des distances assez éloignées de la portée ordinaire de la main, mais il est encore très-utile d'avoir des appareils pour ainsi dire inversables, exposés qu'ils sont à tous les chocs dans des espaces très-restrints.

Un appareil de ce genre est indiqué en coupe dans la fig. 16 de la planche 219.

Il comprend un corps de burette de forme ovoïde A, muni de son tube d'introduction d'huile c avec chapeau de recouvrement et bec de dégagement e.

La capacité qui doit contenir l'huile est divisée en deux parties de capacités différentes, par une cloison en partie en toile métallique b, qui ne permettra que l'introduction de l'huile filtrée et propre dans la grande capacité qui se trouve en communication avec le tube déverseur e. Ce tube déverseur fait corps avec un système de tubes télescopiques, dont l'un porte une tige à l'extrémité de laquelle est fixé un piston et la soupape a. Un ressort à boudin presse toujours sur ces éléments et les maintient fermés. La tige porte-soupape est fixée à l'un des tubes télescopiques dont il a été question, lequel est soudé à une douille d, qui peut obéir à un mouvement de tirage sous l'action d'une bielle coudée D que le doigt peut facilement actionner.

Une queue recourbée f termine l'appareil et sert à la tenir à la main.

Les huiles sont introduites par le tube c, qui se recouvre par son bouchon; elle se filtre par son passage à travers la toile métallique b et arrive au bec, par lequel elle s'écoule alors que l'on aura tiré à soi, avec le doigt, la tige D, à laquelle obéira le piston-soupape a. Le doigt dégagé de la tige D, le ressort, par son élasticité, fermera la soupape, et la burette pourra être renversée sans qu'il y ait danger de laisser échapper l'huile qu'elle contiendra.

# TISSAGE

## MÉTIER À TISSER

PAR M. ANCIOU

Breveté le 16 février 1857

(FIG. 4 à 6, PL. 220)

Le métier à tisser indiqué dans la planche 220, et appelé par l'auteur *Jacquart universel*, permet de fabriquer indifféremment toute espèce de tissu uni, croisé, façonné ou brillanté, quelles que soient les dimensions et la disposition du dessin; tandis qu'avec les jacquarts ordinaires, ou avec les métiers pour toile ou calicot, les dessins sont limités; ce qui veut dire que les tissus sont forcément une répétition continue du même dessin.

Avec ce métier, on n'est pas astreint à ces conditions, vu que chaque aiguille ne tient qu'un seul fil et que, par conséquent, chaque fil est mis séparément pour produire les effets désirés. Ainsi, un seul dessin peut occuper toute la largeur de l'étoffe; il suffira de préparer autant de cartons qu'il est nécessaire pour la continuité de ce dessin non répété, qui peut représenter un sujet unique couvrant la pièce entière.

On sait que les mouvements principaux d'un métier à tisser sont :

- 1<sup>o</sup> Le croisement des fils de la chaîne;
- 2<sup>o</sup> Le lancement de la navette;
- 3<sup>o</sup> Le changement de navette;
- 4<sup>o</sup> Le va et vient du battant de chasse;
- 5<sup>o</sup> L'enroulement du tissu.

L'auteur s'est proposé d'exécuter la plupart de ces mouvements d'une manière beaucoup plus simple, plus rationnelle, et, par conséquent, plus avantageuse.

Pour plus de clarté, nous allons exposer par ordre les moyens employés :

**CROISEMENT DES FILS DE LA CHAÎNE.** — Dans les métiers pour calicot, le croisement des fils s'opère par le jeu de lames soulevées et abaissées par des marches ou pédales.

Dans les métiers Jacquart, outre les lames, il faut au moins onze agents pour faire mouvoir un fil, savoir : les ressorts ou élastiques des aiguilles, les crochets, les collets, les crochets de collets, les fils d'arcade, les lisses à maillons, enfin les plombs.

Dans ce système, chaque fil est passé dans le chas d'une aiguille distincte qui est ainsi suspendue, mais qui est maintenue et dirigée par une ou plusieurs planches trouées qu'elle traverse.

Les cartons viennent successivement s'appliquer sur un cylindre à plusieurs faces; ce cylindre, outre son mouvement rotatif intermittent, est animé d'un mouvement alternatif de bas en haut et de haut en bas. On comprend alors que, si l'extrémité inférieure de l'aiguille rencontre un trou, cette aiguille restera en repos et s'enfoncera dans le creux du cylindre; mais que si, au contraire, elle rencontre un plein, elle montera avec le cylindre et soulèvera le fil.

La simplicité qu'on obtient provient donc de la verticalité donnée aux aiguilles qui peuvent alors être rappelées en bas par leur propre poids; tandis que, dans les jacquarts ordinaires, les aiguilles sont horizontales, et qu'alors on ne peut se dispenser d'employer tous les agents énumérés ci-dessus pour les faire fonctionner, et encore chaque fil n'est-il pas indépendant de l'autre. On économise ainsi la dépense très-considérable qu'occasionnent l'achat et l'usure prompte de cette complication d'organes essentiels, de même que la main d'œuvre et le chômage de leur remplacement; enfin on trouvera encore une économie notable dans le lisage, qui est beaucoup simplifié.

Tous les cartons nécessaires au sujet que l'on veut reproduire sont suspendus et dirigés par les procédés ordinaires; chacun d'eux vient se placer sur le cylindre pendant la descente de ce dernier, par la rotation intermittente d'une lanterne mue par un moyen quelconque que le métier fait agir.

Le cylindre recevant les cartons pourrait se remplacer par une simple plaque trouée.

L'auteur se réserve de faire agir les aiguilles de la manière suivante:

Les trous de la planche supérieure seraient plus grands que ceux de la plaque inférieure; ils seraient fraisés ou évases en forme de calotte sphérique, les premiers en dessous, les autres en dessus.

On donnerait à la planche inférieure un léger mouvement alternatif horizontal de va et vient, par une excentrique ou un levier.

Les aiguilles seraient munies de renflements sphériques vers une partie de leur extrémité supérieure.

La planche supérieure serait animée d'un mouvement alternatif ascensionnel et descensionnel au moyen d'un levier distinct mis par une équerre.

Alors, quand le cylindre soulèverait les aiguilles, et que la bosse aurait dépassé la planche supérieure, les bosses des aiguilles non soulevées se trouveraient immédiatement saisies et pincées dans les cavités des fentes par suite du léger croisement des planches qui s'opérerait à ce moment, et ces dernières aiguilles seraient entraînées par l'abaissement immédiat des planches rappelées en bas.

Le mouvement de bas en haut et de haut en bas peut être indifféremment imprimé à la planche supérieure ou à celle inférieure.

On peut aussi placer l'arbre moteur sur une traverse du milieu du bâti, c'est-à-dire installer ses supports entre ceux du cylindre recevant les cartons et de la lanterne placée à la suite. Ce changement modifierait la disposition du levier de transmission de mouvement, et l'installation des autres organes qui doivent produire les mouvements nécessaires.

Les aiguilles, au lieu d'être en fil métallique rond, pourraient être en toute autre matière, et avoir une section ellipsoïde ou polygonale.

Le rot qu'on emploie est construit comme un peigne de toilette; c'est-à-dire qu'il n'est pas clos dans le haut par une tringle appelée *garde*; il s'ensuit que les fils se déposent simplement entre les dents de ce rot, et qu'ils y sont retenus par le poids seul des aiguilles; alors on peut renouer en marchant les fils qui viennent à casser. Cependant la forme ordinaire des rots pourrait également être adaptée.

Afin d'épargner la dépense considérable du renouvellement des cartons, l'inventeur a imaginé de les fabriquer ainsi :

On perce dans des planches ou des plaques de matière quelconque autant de trous qu'il est nécessaire; on bouche tous ces trous en étendant sur la plaque une pâte ou un mastic convenable; puis on débouche les trous qui doivent produire le dessin. Comme le débouchage s'effectue quand la pâte est encore molle, avant qu'elle soit séchée, ce travail est moins coûteux que le perçage ordinaire dans le bois ou le métal. Ces planches ou cartons peuvent donc servir indéfiniment en bouchant ou débouchant les trous voulus.

Enfin le jeu des aiguilles pourrait encore s'effectuer en appuyant en dessus au lieu de les soulever par-dessous.

**LANCLEMENT DE LA NAVETTE.** — Les taquets-chasseurs ou poussenavettes seront mis par les moyens ordinaires, c'est-à-dire par l'arbre moteur ou le vilebrequin portant des galets disposés pour frapper sur les chasseurs. Cependant on préfère faire passer la tête du chasseur dans une fente pratiquée au fond de la chasse et de la boîte; laquelle fente sert de guide à ce chasseur et au taquet.

**CHANGEMENT DE NAVETTE.** — Le changement de navette, soit de l'ancien système, soit du nouveau qu'on va décrire, sera mis en mouvement par des aiguilles I plus fortes que les autres, et situées aux extrémités des planches trouées. Ces aiguilles, en se soulevant, feront agir les leviers nécessaires qui communiquent avec les boîtes à navettes et dont il va être parlé plus loin.

La boîte *a* est divisée par des cloisons en autant de compartiments qu'il doit y avoir de navettes; elle porte sur le côté une platine de fer *j* fixée en dessous et glissant dans une entaille pratiquée à la tige *d*, qui peut monter et descendre librement dans une rainure creusée dans le montant ou épée de chasse *f*. Cette tige est, du reste, guidée par des tire-fonds ou

des coussinets qui l'embrassent, et sa course est, d'ailleurs, limitée par une corde *m* ou par un moyen quelconque.

Une autre platine *e*, encastrée dans la chasse *g*, sert de coulisse et de guide à une tringle *b* faisant corps avec la tige *d* et passant sous la boîte.

La boîte *a* est reliée à l'un des bras d'un levier dont le centre d'oscillation est sur le montant *f*; l'autre bras de ce levier est relié avec la jacquart par des leviers articulés convenablement.

Enfin la boîte *a* est maintenue appliquée contre le porte-chasseur par un ressort fixé sous la chasse.

Au moyen de ces diverses dispositions, la boîte peut être soulevée et abaissée par des leviers articulés quand ceux-ci sont mis en action par les trous des cartons, s'il s'agit de jacquarts ordinaires; par les aiguilles, s'il s'agit de jacquart universelle; enfin par la main, ou le pied, ou des pédales, s'il s'agit de métiers sans jacquarts.

La boîte sera tirée vers le derrière de la chasse par un levier équerre ou par une poulie que feront mouvoir les aiguilles de la jacquart ou leurs équivalents.

La boîte est donc mobile sur deux sens : l'un vertical, l'autre horizontal; ces deux mouvements peuvent avoir lieu séparément ou simultanément, selon le besoin. Par conséquent, le jeu de la jacquart peut opérer le changement de navette en faisant présenter le compartiment désiré au moyen de la combinaison des aiguilles suivant le dessin que l'on veut obtenir.

La disposition représentée sur le dessin convient pour le cas où il y aurait sept navettes en activité; mais, s'il devait y en avoir davantage, on ajouterait assez de compartiments horizontalement et verticalement. On ajouterait aussi une crémaillère le long du montant *f*, ainsi qu'une broche d'arrêt; on pourrait alors varier la position que doit avoir la boîte pour le mouvement d'une navette quelconque.

Ce système consiste donc à donner à la boîte une forme particulière qui permet d'étager les navettes sur plusieurs lignes horizontales et verticales, et à animer cette boîte de deux mouvements, l'un horizontal, l'autre vertical, pour faire présenter le compartiment voulu à un moment donné.

**MOUVEMENT DU BATTANT DE CHASSE.** — Le battant de chasse sera mû par les moyens ordinaires, c'est-à-dire par un levier, par une bielle, ou par une excentrique, mis en relation avec l'arbre moteur, suivant le genre de construction adopté pour le métier, et suivant la position donnée à l'arbre.

**ENROULEMENT DU TISSU.** — Le cylindre enrouloir ou ensouplet, sur lequel s'enroule le tissu fabriqué, tournera par les moyens connus; il pourra être muni d'un régulateur quelconque.

Mais comme l'enroulement s'opère en tirant sur les fils de la chaîne, ceux-ci sont sujets à des ruptures fréquentes.

Pour éviter la casse des fils qui doivent forcément subir un allongement

au moment de la foule ou de leur soulèvement, puisqu'ils cessent d'être horizontaux, on a imaginé de faire dérouler un peu l'ensouplé où sont enroulés les fils de la chaîne, par le moyen suivant :

On enroule sur le bout de l'ensouplé une corde terminée par un ressort attaché au bâti; l'autre extrémité de la corde est fixée à un levier pivotant autour d'un tourillon fixé, et supportant un contre-poids. A ce levier est attachée une corde liée à l'un des organes de la jacquart; de telle sorte que, chaque fois que les aiguilles soulèvent les fils, cette corde soit tirée pour soulever le levier et faire dérouler un peu les fils de la chaîne enroulés sur l'ensouplé. Les fils lâchés n'éprouveront donc plus de fatigue, et ne seront pas sujets à se rompre, comme cela a lieu sur tous les systèmes de métiers.

Le déroulement que l'auteur a trouvé peut s'effectuer aussi bien sur les métiers ordinaires que sur ceux à la jacquart, en modifiant convenablement les moyens de faire tirer la corde du levier pivotant; il se réserve donc la faculté d'adapter séparément son système sur toute espèce de métier à tisser.

On remarquera qu'il est indispensable de terminer par un ressort ou un contre-poids la corde enroulée sur l'ensouplé afin de rappeler cette dernière pour opérer le relâchement des fils que le contre-poids du levier pivotant tient tendus. Par ce moyen, les fils ont constamment la même tension à tous les moments de l'opération du tissage.

L'appareil qui résume les perfectionnements ci-dessus est indiqué dans les fig. 1 à 6 de la pl. 220.

La fig. 1 est une élévation de côté d'une partie du métier à tisser.

La fig. 2 est le plan du métier.

La fig. 3 est l'élévation d'une boîte à plusieurs navettes adaptée à un métier ordinaire.

La fig. 4 est le plan de la boîte ci-dessus.

La fig. 5 est une élévation de côté d'un système de déroulement de l'ensouplé, appliquée à un métier ordinaire.

La fig. 6 est une élévation de face du système de déroulement et de l'ensouplé.

Le système général comprend deux poulies de commandé A et A', dont l'une est fixe et l'autre est folle; elles sont montées sur un arbre moteur ou vilebrequin du métier B.

Sur cet arbre s'assemblent les bielles motrices C qui relient les tringles D' et les équerres D, pivotant autour d'un centre O pour actionner les tiges E; les tringles D' faisant battre le châssis L qui est la chasse du métier; et les tiges E ayant pour objet de faire monter et descendre alternativement le cylindre des cartons F, qui est une boîte creuse dont les quatre faces sont percées de trous par lesquels passent les aiguilles qui ne doivent pas soulever les fils; il est animé d'un mouvement alternatif de bas en haut et de haut en bas. Les cartons appelés par ce cylindre

y sont maintenus, le temps voulu, par des chevilles coniques comme à l'ordinaire. Le mouvement rotatif intermittent lui est donné par une clanche, qui, à chaque coup de chasse, pousse l'une des broches d'une lanterne située à l'extrémité de son arbre, afin de présenter l'une des faces chargée de son carton sous la série d'aiguilles. Ce cylindre soulève à chaque duite, en s'appuyant dessous, une plaque G percée de trous qui sert de guide aux aiguilles. Pour maintenir ou diriger les aiguilles, il pourra être utile d'augmenter le nombre de ces plaques ou leur épaisseur.

Les aiguilles I sont munies d'un chas situé vers leur extrémité supérieure et par où sont passés les fils de la chaîne qui les tiennent suspendues. Leur poids suffit pour les faire tomber dans le cylindre F, quand les trous des cartons le permettent; mais pour activer leur chute, on peut y adapter une boule par le bas. Dans leur descente, la tête de ces aiguilles traverse une plaque H, trouée en conséquence. Dans de certains cas, comme on le voit dans l'exposé, il peut être fait emploi d'aiguilles avec une boule par le haut. En avant du métier se trouve le poitrinier J. Près de ce dernier, et à portée de la main de l'ouvrier, se place le rot ou peigne K, monté sur la chasse L, mobile autour d'axes P formant centres d'oscillation, cette chasse étant reliée au système de mouvement par les tringles D', ayant leurs centres de mouvement sur les bras de la chasse en Q. Les pièces dont il s'agit viennent s'assembler sur un bâti M. La plaque supérieure H, guide des aiguilles, est soutenue par des supports N à coulisse, laquelle sert de guide aux tourillons de la plaque G et au cylindre F.

Le mouvement des agents F, G et H s'opère par les tiges E, actionnées par les équerres D, mobiles autour des centres O. Ces équerres et les tiges sont assemblées par une double moufle.

Les fils de la chaîne sont enroulés sur un ensouple S, dont l'arbre reçoit une poulie T qui retient une corde attachée à un levier V, mobile autour d'un centre v du bâti M. Ce levier est actionné par un poids X, et reçoit une corde Y qui, passant sur la poulie T de l'ensouple, vient ensuite se rattacher à la traverse horizontale M du bâti. Cette corde, attachée au levier V, communique avec l'un des organes de la jacquart, qui la tire au moment voulu, soit directement, soit par l'intermédiaire de leviers de renvoi.

Les fig. 3 et 4 sont relatives aux dispositions de la boîte à navettes indiquée en a et sous laquelle se trouve la broche b, soutenue par les supports i, et montant et descendant dans la coulisse de la platine c. Cette broche fait corps avec une tige d, qui peut monter et descendre dans une rainure creusée dans le montant f de l'épée de chasse. La platine c est reçue dans la chasse g du métier. Au montant f se trouve fixé le peigne ou rot h. Sous la boîte à navette a se trouve fixée une platine j, s'engageant dans une entaille de la pièce d, qui elle-même est soutenue par la corde m, qui en règle la course descendante.

Les caractères distinctifs de cette invention sont :

1<sup>o</sup> L'emploi d'aiguilles I, maintenues verticalement, dont la tête est percée d'un chas, comme celles à coudre, et qui retombent par leur propre poids aussitôt qu'elles sont abandonnées à elle-mêmes, ou qui sont abaissées par les planches H, G, et élevées par le cylindre F, quand elles sont munies d'une bosse;

2<sup>o</sup> Le mouvement alternatif ascensionnel et descensionnel du cylindre F pour faire soulever celles des aiguilles qu'il convient pour l'exécution du dessin, par l'élevation de certains fils de la chaîne;

3<sup>o</sup> Le changement de navettes, pour tisser avec un plus grand nombre de navettes qu'à l'ordinaire;

4<sup>o</sup> Les moyens de régulariser la tension des fils de la chaîne pendant le tissage;

5<sup>o</sup> La fabrication de cartons perpétuels;

6<sup>o</sup> Le mouvement ascensionnel et descensionnel, et le mouvement de va et vient horizontal des plaques H, G, quand les aiguilles ont une bosse;

7<sup>o</sup> La suppression de la broche qui guide le taquet, en pratiquant une fente dans le fond de la chasse pour diriger le chasseur.

Il est important de remarquer que ce métier n'a plus que la hauteur de ceux mécaniques pour calicot, moins le centre qui surmonte ces derniers; que, par suite, il occupe peu de place, est facile à régler, à inspecter et à conduire; qu'enfin on peut sans inconveniencen faire mouvoir une grande quantité par un moteur unique quelconque, animé ou inanimé.

Quoique l'ensemble de cette invention constitue un métier à tisser complet fondé sur de nouvelles bases, cependant il serait possible d'adapter isolément chacune des parties sur un métier ancien; c'est-à-dire que l'on pourrait conserver la disposition générale de ce métier et remplacer seulement le soulèvement des fils, ou le changement de navette, etc.

En ajoutant au-dessus des aiguilles une nouvelle planche percée, et par les trous de laquelle les têtes des aiguilles sailliraient, ces dernières pourraient soulever les emporte-pièces guidés dans des planches superposées, comme celles H, G. Ces emporte-pièces soulevés seraient retenus par une tringle crémallière passant dans une encoche qui serait pratiquée à la partie inférieure.

Par cette addition, on ferait opérer par le métier le lisage ou la composition des dessins et leur copiage.

Pour le lisage, il suffirait de faire soulever les aiguilles en tirant sur les fils de la chaîne qui doivent produire le dessin.

Au lieu que les aiguilles fassent agir des emporte-pièces, on pourrait faire en sorte que les aiguilles, en leur donnant une forme convenable pour pouvoir couper le carton, devinssent elles-mêmes des emporte-pièces.

# SUBSTITUTION DES ÉMAUX COLORÉS

SUR COUCHES MINCES ET SANS CONTRE-ÉMAIL

A LA PEINTURE ORDINAIRE DES PANNEAUX DES WAGONS DE CHEMINS DE FER ET DES VOITURES

Par MM. MERCIER et DE FONTENAY, à Paris

Les principaux avantages de ce système consistent en ce que l'entretien des wagons et voitures sera beaucoup plus facile, l'émail résistant beaucoup mieux que le vernis à l'action des agents atmosphériques. Les réparations seront d'ailleurs plus économiques et plus promptes.

Voici comment on procède pour obtenir le résultat précité :

On emploie la tôle puddlée, dont on se sert dans la construction des wagons.

Les panneaux sont préalablement percés, au pourtour, de trous qui permettent, une fois recouverts d'émail et sans danger de détériorer ces derniers, de les fixer avec des vis sur la caisse des wagons.

Ils sont décapés avec soin, estampés et chanfreinés suivant une certaine courbure pour éviter tout changement dans la forme des panneaux, lors de la cuisson de l'émail.

Les panneaux, avant l'émaillage, sont recouverts, par les procédés galvaniques connus, d'une couche de cuivre, qui a pour objet d'empêcher l'altération produite par le fer sur les émaux à base de plomb.

Les panneaux ainsi préparés et émaillés sur une face seulement sont fixés aux wagons avec des vis, ainsi qu'il a déjà été dit, et maintenus de plus par des baguettes qui les encadrent et que l'on peint comme à l'ordinaire.

Ce qui constitue ce procédé c'est l'emploi des émaux, quelle qu'en soit la nature, pour remplacer la peinture ordinaire des wagons et des voitures; on doit néanmoins préférer comme fondant les émaux que l'auteur a employés jusqu'ici et qui sont composés de :

Cristal.....	2 <sup>kg</sup>	600
Peroxyde de fer.....	0	200
Peroxyde de manganèse.....	0	110
Carbonate de soude.....	0	200
Borax.....	0	150
		3 <sup>kg</sup> 260

L'application du système et des procédés décrits ci-dessus a conduit à

introduire dans cette industrie les perfectionnements suivants, en se servant des tôles employées pour la construction des wagons, les procédés se prêtant également bien aux formes et aux dimensions en usage.

Les tôles sont découpées, planées, et leur surface est mise à nu, au moyen de la meule, au lieu d'employer un décapage par un acide, ce qui déterminait par fois certains accidents dans les opérations subséquentes de l'émaillage.

On peut recouvrir certains de ces panneaux, principalement les panneaux à inscriptions, d'une couche préalable de cuivre par des procédés galvaniques connus et pour les causes indiquées plus haut, tout en conservant la faculté d'émailler les panneaux en tôle non cuivrée.

Les tôles ne sont point contre-émaillées, il en ressort naturellement :

1<sup>o</sup> Une économie dans le prix de revient.

2<sup>o</sup> La faculté de conserver aux panneaux leur légèreté, élément nécessaire dans la construction des wagons et des voitures.

Les panneaux sont, en général, émaillés à trois couches et avec des couleurs vitrifiables correspondantes, comme nuances, aux peintures vernissées actuellement en usage dans les chemins de fer.

On emploie de préférence, pour fixer les panneaux sur les caisses des wagons, le moyen suivant :

Au lieu de percer préalablement les panneaux à émailler, afin de pouvoir, après l'émaillage, les visser sur les montants de la caisse, on soude, sur la surface non émaillée, des pattes en fer-blanc, pouvant chacune recevoir deux à trois vis.

La soudure, exécutée avec les précautions nécessaires, s'opère sans inconvenient pour l'émail et ne le fait point éclater.

Suivant les exigences de la construction, les pattes en fer-blanc dépassent de 5 à 10 millimètres et plus le rebord du panneau émaillé.

Chaque patte joue ainsi le rôle d'un ressort véritable lors de la pose des panneaux sur la caisse.

Le panneau se trouve ramené par un serrage successif à sa position normale et primitive, dont le passage au feu le fait toujours légèrement dévier.

De plus, les panneaux sont maintenus par des baguettes qui les encadrent.

Ces baguettes sont également fixées par des vis noyées dans leur épaisseur ou apparentes.

Les baguettes peuvent être peintes à l'avance.

Elles sont ordinairement le plus possible indépendantes les unes des autres, de sorte que la réparation d'un panneau isolé puisse se faire promptement et à peu de frais, sans être obligé de déranger les autres.

# MOTEUR A VAPEUR PORTATIF

PAR M. LE BANNER

Breveté le 22 juillet 1887

(FIG. 7 ET 8, PL. 220)

Le nouveau moteur à vapeur imaginé par M. le Banneur présente, dans son ensemble et dans ses détails des dispositions toute particulières.

Dans son ensemble, en ce sens que les parties essentielles et principales qui le composent, le générateur et le moteur peuvent être parfaitement séparés l'un de l'autre, ce qui en facilite le transport.

Dans ses détails, par les dispositions des tubes bouilleurs agencés dans un espace ordinairement perdu, le cœur du foyer, et recevant, par le fait de cette disposition, la plus forte somme de chaleur possible.

Le générateur est formée d'une double enveloppe, comme les chambres à feu des locomotives, elles sont cylindriques et sont reliées en bas et en haut au moyen de joints à boulons, disposition qui permet de démonter les enveloppes et de retirer celle de l'intérieur pour le nettoyage complet des dépôts calcaires, le remplacement des tubes détériorés à la suite d'un long service. Deux fermetures autoclaves, disposées à la naissance de ces tubes, permettent de les visiter aussi souvent qu'il peut être nécessaire.

Par la disposition des tubes au milieu du foyer incandescent, et en marche régulière, il se vaporise dans ces appareils, d'après les données de l'auteur, 8 litres d'eau par kilogramme de charbon.

Le moteur consiste en une machine à moyenne vitesse, disposée sur le socle en fonte qui renferme le foyer, le cendrier et porte la chaudière. Cette disposition, en amenant le centre de gravité du moteur pour ainsi dire au centre de la fondation du système, lui donne une stabilité toute particulière. Par l'emploi de trois paliers, la poulie motrice fatigue bien moins l'arbre moteur dans la partie coulée où travaille la bielle, et c'est une garantie contre la rupture assez fréquente de l'arbre dans cette partie, surtout alors qu'il est maintenu par deux paliers.

On peut également se rendre compte que le générateur, étant à l'abri des efforts de la machine, ne subit plus les effets destructeurs des vibrations.

La faculté de séparer, pour ainsi dire, les organes principaux, conduit

à ne plus redouter les dérangements produits par les dilatations si essentiellement différentes de ces organes.

Le foyer, garni en briques ou en terre réfractaire, est aussi facilement réparable, et n'exige pas l'intervention d'ouvriers de premier choix ; d'où il suit naturellement que les moteurs de ce genre seront plus avantageusement employés dans les campagnes.

Le générateur, par ses dispositions, peut être facilement appliqué isolément aux machines existantes, par l'addition d'un petit fourneau en brique remplaçant le socle en fonte qui, ici, supporte le système. Son placement à la quatrième catégorie, jusqu'à la force de douze chevaux, en permet le fonctionnement dans l'intérieur des habitations.

L'appareil dont il s'agit se résume dans les figures 7 et 8 de la planche 220.

La fig. 7 est une élévation, en partie coupée de l'appareil.

La fig. 8 est le plan général.

L'appareil se compose d'un générateur A formé de deux enveloppes *a* et *b* dont l'intérieure *b* forme le foyer de l'appareil; ces pièces sont jointes par un système de boulonnage supérieur *b'* et par un système semblable inférieur *a'*, l'enveloppe supérieure ou extérieure *H*, livre passage à une cheminée N du foyer proprement dit qui est garni en brique réfractaires ou en terre.

Les pièces qui forment le générateur s'assemblent sur une plaque en fonte *o* montée elle-même à boulon sur un socle en fonte K, dans lequel se trouve le foyer proprement dit.

L'enveloppe intérieure du générateur contient huit bouilleurs *c* qui, placés immédiatement au-dessus du foyer, mettent les parties supérieures et inférieures du récipient d'eau en communication.

Deux ouvertures autoclaves *h*, disposées à la partie inférieure de l'enveloppe *H* permettent de visiter ces bouilleurs, ainsi que le sol de l'enveloppe de liquide, ces ouvertures autoclaves étant placées en face des débouchés des tubes bouilleurs, ainsi qu'on le voit dans la fig. 7.

Une base rectangulaire métallique M, termine le foyer et couronne le massif en maçonnerie sur lequel repose l'appareil.

Le moteur est placé devant le générateur, et il est disposé comme l'indique le plan, fig. 2.

Il comprend le cylindre B dans lequel la vapeur formée à la partie supérieure du générateur peut s'introduire par le conduit *H'*. Les diverses parties du moteur sont indiquées ici : c'est la pompe alimentaire O, le régulateur à boulons V, le système d'admission de la vapeur *v* et le tube d'échappement L.

La transmission s'opère du piston à l'arbre Q, par la bielle T, en relation avec la tige de glissière *g*. L'arbre moteur Q repose ici sur trois paliers P, disposés de telle sorte que l'effort capital trouve deux pointes d'appui très-rapprochées qui enserrent le coude de cet arbre, au point

où s'opère généralement la rupture. La poulie de transmission se trouve en avant et sous la main du mécanicien, et le volant tout à fait à l'arrière.

Tout le système est ainsi établi pour obtenir de bonnes conditions d'équilibre et une certaine indépendance des pièces entre elles, indépendance qui obvie aux dilatations différentielles si nuisibles dans ces agents.

Le volume de l'appareil est d'ailleurs, ainsi que l'accuse le plan, restreint à un très-petit volume, ce qui n'est pas sans une importance notable.



## COMPOSITION DU LAIT

AUX DIFFÉRENTES HEURES DE LA JOURNÉE

**PAR M. BOEDECKER**

M. le professeur Boedecker a analysé le lait d'une vache bien portante à différentes époques de la journée dans le but de déterminer les modifications qu'il subit dans l'ensemble de ses parties constitutantes.

Il a constaté que les éléments solides, dans le lait du soir, soit une proportion de 13 p. 0/0, excèdent ceux du matin, qui ne donnait plus que 10 p. 0/0 : la quantité d'eau contenu dans le fluide se trouvait réduite de 89 à 86 p. 0/0. La proportion des matières grasses augmente graduellement à mesure que le jour avance. Le matin, elle s'élève à 2,17 ; à midi à 2,63, et le soir jusqu'à 5,42 p. 0/0.

C'est là un fait important au point de vue pratique ; en effet, tandis qu'un demi-kilog. de lait du matin ne donne guère qu'un seizième de beurre ; le soir, on en peut obtenir à peu près le double. La proportion de caséum augmente dans le lait du soir, à raison de 2,24 à 2,70 p. 0/0 ; mais la partie albumineuse se trouve réduite de 0,44 à 0,31 p. 0/0. C'est à minuit que la partie sucrée est le moins considérable (elle n'est que de 4,19). C'est à midi qu'elle est le plus abondante : elle est alors de 4,72 p. 0/0. La proportion des parties salines ne subit presque aucune modification, quelle que soit l'heure de la journée.

# RÉGULATEUR POUR MACHINES A VAPEUR

PAR M. SILVER

Breveté le 29 juillet 1857

( FIG. 9 ET 10, PL. 220 )

Les régulateurs agissant sur la soupape d'admission et fixés ou reliés au tuyau d'admission des machines à vapeur fixes ou de marine, ont été jusqu'à présent construits de formes diverses, mais principalement avec deux boules métalliques pesantes, suspendues par des tiges à un arbre central vertical qui est animé d'un mouvement de rotation rapide, et l'action de la force centrifuge chasse ces boules loin du centre ou de leur position de repos; en s'éloignant elles entraînent dans leur mouvement un manchon à coulisse ou bague qui glisse sur l'arbre central; dans une oreille fourchue de ce manchon est articulée l'extrémité d'un levier qui par suite du mouvement ascendant ou descendant du manchon fait ouvrir ou fermer la soupape d'admission de la quantité nécessaire pour régulariser la marche de la machine; mais si ce régulateur, lorsqu'il est bien construit, est d'une exactitude suffisante pour les cas ordinaires, c'est-à-dire lorsqu'il est appliqué pour régulariser la vitesse des machines fixes, pour faire marcher les appareils des ateliers ou des manufactures, il ne peut s'appliquer pour régulariser la vitesse des machines de navigation, lorsque le mouvement du bâtiment est un obstacle à l'accomplissement régulier de ses fonctions; quoiqu'il ait été remédié à ce défaut du régulateur à pendule conique ou à deux boules, par une disposition de quatre boules placées sur chacune des extrémités de deux leviers, et bien que des régulateurs de machines de navigation, construits d'après ce système, fonctionnent parfaitement, il est néanmoins désirable, dans beaucoup de circonstances, de pouvoir employer un régulateur plus délicat et plus sensible, et c'est dans cette vue qu'a été construit l'instrument imaginé par M. Silver, qui consiste dans la construction d'un régulateur très-sensible destiné aux machines de navigation et autres.

Un pignon denté est fixé sur un arbre horizontal, lequel repose, à chaque extrémité, entre des coussinets placés sur des supports convenables; ce pignon est conduit par une roue d'un diamètre assez grand pour augmenter la vitesse relative, ou autrement le mouvement peut être donné par une courroie ou une corde sans fin passant sur une poulie à gorge, comme on le voit sur le dessin ci-annexé.

Un volant d'un diamètre et d'un poids convenables est aussi placé sur le premier arbre mentionné, où il peut tourner librement, mais sans aucun jeu. Sur une des faces du volant sont fixées deux petites tiges rondes ou fils métalliques, aux côtés opposés d'un même diamètre et à une distance convenable du centre; une petite ailette en métal mince est placée sur chacune de ces tiges, où elle peut tourner librement; l'œil dans lequel entre la tige n'est pas au milieu de la première, pour la raison qui sera indiquée plus loin. Lorsque ces ailettes sont au repos, elles sont à angle droit avec les bras ou rayons du volant, et sont reliées ensemble par des bielles et des bras de levier tellement disposés que lorsque le volant tourne, la position et l'arrangement des ailettes se trouvent tels, que ces ailettes tendent à exposer une plus grande surface de résistance au mouvement de rotation du volant; tandis que si la vitesse du volant augmente, l'air frappant avec plus de force sur le côté de la face de l'ailette qui présente la plus grande surface comme étant plus éloignée du centre de rotation, fait mouvoir cette ailette qui s'éloigne de plus en plus de sa position normale ou de repos, opposant ainsi un obstacle au mouvement de la roue. Sur la face du moyen du volant se trouve fixée une roue d'angle qui engrène avec deux pignons semblables placés sur des tourillons; l'arbre du volant formant une croix avec chaque pignon fait corps avec un moyen cylindrique formant tambour sur lequel est attachée une chaîne qui s'y enroule partiellement lorsque les pignons tournent par suite du mouvement de la roue qui les commande.

Un manchon, dont la disposition peut se régler à volonté, est placé sur l'arbre horizontal, près de l'embase qui porte les deux tourillons sur lesquels pivotent les pignons coniques; ce manchon est poussé par un ressort à boudin qui entoure l'arbre horizontal où il peut jouer librement; l'autre extrémité du ressort à boudin pousse un autre manchon mobile à oreilles, disposé sur l'arbre horizontal sur lequel il peut glisser d'une certaine quantité; une gorge est formée sur le manchon, et l'extrémité d'un levier fourchu embrasse cette gorge et, le mouvement de va-et-vient du manchon commandant le levier à fourche, ce dernier agit sur la soupape d'admission à la manière des régulateurs ordinaires. Des arrêts sont fixés sur l'arbre horizontal de chaque côté du manchon mobile, afin de limiter sa course de chaque côté. Un bout de chaîne ou de corde est attaché d'un côté à chacune des oreilles saillantes du manchon mobile, et l'autre extrémité de cette chaîne ou corde est attachée au moyen intérieur de chacun des pignons d'angle. Ainsi, si une vitesse supérieure à la vitesse normale est communiquée au régulateur par une augmentation dans la vitesse de la machine, l'arbre sera entraîné et gagnera de la vitesse sur le volant dont le retard produira sur les pignons qui engrènent avec la roue conique, une vitesse différentielle proportionnée à l'augmentation de vitesse de la machine, ce qui fera enrouler d'autant les chaînes autour des moyens des pignons, l'une au-dessus, l'autre au-dessous, d'où résultera l'avancement du manchon

en comprimant le ressort à boudin; la gorge du manchon, en glissant, entraîne vers le volant la fourchette du levier qui agit sur la soupape d'admission au moyen de leviers intermédiaires, et cette soupape est fermée plus ou moins, selon le besoin.

Les dispositions de l'appareil ci-dessus se résument dans les fig. 9 et 10 de la pl. 220.

La fig. 9 est une élévation, en partie coupée du régulateur.

La fig. 10 est une vue par bout, indiquant le volant et les palettes régulatrices qui s'y rattachent.

Le système est monté sur un arbre principal *a* placé horizontalement sur des paillers *b*; cet arbre porte un volant *c*, qui peut tourner librement et d'une manière indépendante de cet arbre. Le volant porte deux tiges ou broches *d* qui font saillir sur sa face intérieure; ces broches portent des ailettes *e* en métal très-mince, disposées de manière à pouvoir prendre tel mouvement de rotation sur ces broches qu'il conviendra. Ces ailettes sont reliées entre elles, et leur mouvement est rendu solidaire par la tige *f* mobile, sur l'un des bras du volant, autour d'un centre *f'* et des liens métalliques *g*. Une roue conique *h* est fixée sur le moyeu du volant *c*; elle engrène avec deux pignons *i* placés sur les tourillons *k* venus de fonte avec l'arbre *a*. Ces pignons *i* ont des moyeux cylindriques *l* formant tambour auxquels sont attachées des chaînes ou cordes *m* qui peuvent s'y enruler quand le régulateur fonctionne. Ces chaînes ou cordes sont attachées, par leur autre extrémité, aux oreilles d'un manchon mobile *n*, à gorge *o*, et c'est dans cette gorge qu'entrent les deux mâchoires *p* d'un levier fourchu *q*; ce levier qui pivote sur un axe *r* peut être relié à la soupape d'admission de la vapeur par un levier qu'on n'a pas cru devoir indiquer ici. Un goujon *s*, fixé sur l'arbre *a*, sert à guider et à limiter la course du manchon *n* portant une rainure *t* où glisse le goujon *s*; une embase ou collier mobile *u* est placé sur l'arbre *a* près des tourillons *k*, pour recevoir l'extrémité d'un ressort à boudin *v* qui entoure l'arbre *a* sur lequel il est libre; ce ressort butte, à son autre extrémité, contre l'embase du manchon *n* qu'il repousse toujours à sa position normale; une poulie *w* fixée sur l'arbre *a* et extérieurement, sert à donner le mouvement au régulateur. Les tambours *l*, sur lesquels s'enroulent les chaînes *m*, peuvent être coniques au lieu d'être cylindriques, ce qui ajouterait à la facilité de régler le régulateur.

# CALIBRE A MESURER LES DIAMÈTRES

PAR M. COCKER

Breveté le 9 juillet 1857

(FIG. 44 à 43, PL. 220)

Le but que M. Cocker s'est proposé est de simplifier l'opération du calibrage du fil de fer et d'autres articles, et de permettre aux fabricants de travailler avec précision suivant des grosseurs données.

Pour obtenir ce résultat, l'inventeur combine dans un seul et même outil, de proportions convenables pour pouvoir se mettre dans la poche, les moyens de mesurer une grande série de grosseurs; et par la simplicité de sa construction, il arrive à réduire le prix d'un calibre très précis, de manière à le mettre à la portée de tous les ouvriers.

L'appareil comprend un cadran *a* gradué, d'après le système décimal; mais au besoin d'après les grosseurs en usage dans le commerce.

La périphérie *b* de la plaque *a* a la forme d'une came en escargot ou en développante, c'est-à-dire que son rayon diminue à partir du point zéro, jusqu'à la dernière division du cadran. Un axe *c* est monté sur cette plaque; il reçoit un indicateur *d*. Sur ce même axe, mais derrière la plaque *a*, est calé un bras *e*. Un goujon *f* est saillant à angle droit, au bout de ce bras; et lorsque le bord antérieur de l'indicateur se trouve placé suivant la ligne zéro du cadran, ce goujon est en contact avec la périphérie de la plaque.

Fixée derrière la plaque *a*, ou faisant corps avec elle, se trouve une boîte destinée à recevoir un ressort en spirale, dont un bout est attaché à la plaque et l'autre au bras *c* ou à l'axe qui le porte. Le but de ce ressort est de ramener l'indicateur à sa position normale, c'est-à-dire au point zéro.

Un goujon d'arrêt *g*, fixé derrière la plaque *a* et le bras *e*, vient s'appuyer contre lui, lorsque l'on ne se sert pas du calibre.

Pour mesurer l'épaisseur d'un bout de fil de fer ou autre métal, ou de quelque autre objet, on fait tourner le bras *e* en sens inverse de l'effort du ressort en spirale, jusqu'à ce qu'il y ait une distance suffisante entre le bord de la plaque *a* et le goujon *f*, pour permettre d'introduire le fil de fer ou l'objet dont on veut mesurer l'épaisseur.

Lorsque l'objet est engagé entre ces deux surfaces, on laisse agir le ressort, qui ramène l'indicateur en arrière, aussi loin que le permet l'objet intercalé (voir fig. 41). L'indicateur marque alors, sur le cadran, le degré correspondant à l'épaisseur du fil de métal que l'on mesure.

Par ce moyen on peut mesurer avec un degré d'exactitude dont n'approchent pas les calibres ordinaires et avec une vitesse plus grande.

## MACHINE A BATTRE

PAR M. SCHAW

(FIG. 14, PL. 220)

L'appareil indiqué en élévation coupée, fig. 14, planche 220 est un batteur à grain établi d'une manière économique et ayant pour effet de rendre la paille le moins froissée possible après l'opération du battage, opération qui s'exécute à l'instar de celle qui s'opère dans les granges, où les gerbes sont soumises à l'action des fléaux des batteurs.

L'appareil comprend une trémie A, dans laquelle les gerbes sont placées sur une table a, d'où elles passent sous un cylindre cannelé a' qui les conduit sur une deuxième table ou plancher b, formé de planches de champ convenablement espacées pour laisser passer les épis détachés. Sur cette table, les gerbes sont soumises à l'action de fléaux batteurs B et C, mobiles autour de doubles leviers d et d' fixés sur un axe commun qui met en mouvement un moteur quelconque, soit à la main, soit par toute autre force mécanique. Ces fléaux B et C agissent ici, comme on le voit par la figure 14, absolument comme les fléaux des batteurs, et la paille ne se trouve pas coupée comme elle l'est sous l'action des cylindres batteurs des machines ordinaires.

Les pailles dégagées des épis qu'elles contiennent, sont amenées par l'action même des fléaux, jusqu'à une porte F, d'où elles sont euelevées.

Le grain ainsi dégagé avec certaines pellicules étrangères, circule sur les tables b et c, à travers les interstices desquelles il peut tomber sur les plans inclinés e et f, où il se sépare déjà en partie de ces pellicules, pour tomber de là sur un premier van g en subissant l'action d'un ventilateur h qui enlève les dernières pellicules pour ne laisser circuler que le grain qui s'échappe ou qui tombe ensuite sur un second van g' pour y déposer le reste des impuretés qu'il renferme, lesquelles s'échapperont à travers les ouvertures, et le grain convenablement criblé passe sur un plan incliné i, d'où il est reçu dans des vases convenables.

Les vans g et g' sont soumis à un mouvement de trépidation par les bielles h' qu'actionnent des broches animées d'un mouvement circulaire sous l'action de la poulie de transmission n, fixée sur l'arbre moteur de la transmission générale.

Tout le système est porté sur un bâti en bois ou en métal F.

L'aire où le battage s'opère est recouvert par une calotte cylindrique G, qui s'oppose à l'échappement de la paille soumise à l'action des batteurs.

Une porte de sortie F, permet d'enlever les pellicules étrangères au blé, qui en ont été séparées pendant l'opération du battage.

## BIBLIOGRAPHIE

### LES CHEMINS DE FER AUJOURD'HUI ET DANS CENT ANS CHEZ TOUS LES PEUPLES

ÉCONOMIE FINANCIÈRE ET INDUSTRIELLE, POLITIQUE ET MORALE DES VOIES FERRÉES

PAR M. A. AUDIGANNE (1)

Les intérêts auxquels nous nous adressons particulièrement trouveront les données les plus utiles dans le nouvel ouvrage que vient de publier M. Audiganne sur l'avenir des chemins de fer. Tout ce qui peut éclairer cet avenir, tout ce qui touche aux résultats que les nouveaux moyens de transport doivent produire, soit dans la sphère des intérêts matériels, soit dans celle des intérêts moraux, excite à juste titre la curiosité du public. Mais si à raison même de ce sujet, qui embrasse sous toutes les formes la science économique appliquée aux voies ferrées, le livre de M. Audiganne doit être recherché par tous les esprits sérieux, il doit éveiller surtout l'attention des chefs d'industrie, des ingénieurs, des mécaniciens, pour qui la question des transports est devenue une question de premier ordre.

Le plan de l'ouvrage *les Chemins de fer d'aujourd'hui et dans cent ans*, a été tracé par l'auteur dans un chapitre étendu. Quoique nous ne puissions en donner ici qu'une idée fort incomplète, nous devons essayer d'en indiquer les données principales, d'en esquisser les grands traits.

L'ouvrage embrasse deux parties : la première traite de l'époque actuelle, la seconde de l'avenir. La première partie se subdivise à son tour en trois livres comprenant les trois périodes écoulées, celle des origines, celle des études et des discussions, celle des grandes exploitations. Cette division est exacte et elle est parfaitement appropriée à l'objet de l'ouvrage. M. Audiganne examine quels éléments chaque période a fournis à la science économique. Il signale les services rendus à la cause des chemins de fer, comme aussi les erreurs qui ont pu en ralentir le succès.

La seconde partie contient aussi trois subdivisions. Elle aborde successivement l'extension probable des réseaux existants sur les différentes parties du globe, les perfectionnements et les réformes à effectuer dans le régime économique et dans l'exploitation commerciale; enfin les résultats que doivent attendre des voies nouvelles l'agriculture, l'industrie, le com-

(1) Première partie, 4 fort volume.

merce, les valeurs financières des compagnies, les intérêts de l'ordre politique et ceux de l'ordre moral.

N'oublions pas de dire que dans un livre préliminaire, M. Audiganne a déterminé les caractères de la science économique dans ses rapports avec les chemins de fer. Il en a précisé le domaine et la portée. Il a démontré qu'aucun élément social ne saurait désormais rester indifférent à l'économie industrielle et politique des voies ferrées. C'est avec raison qu'il a pu dire que son livre s'adressait aux industriels comme aux économistes, aux hommes qui considèrent les chemins de fer au point de vue de la civilisation comme à ceux qui se préoccupent des améliorations pratiques à introduire dans l'exploitation, aux détenteurs d'actions et d'obligations comme aux administrateurs et agents quelconques des compagnies. Cette universalité est un mérite qui promet au livre de M. Audiganne un grand succès soit en France soit dans les pays étrangers, à une époque où la question des chemins de fer a pris une si haute importance que la destinée des peuples semble désormais en dépendre.

## SOMMAIRE DU N° 93. — SEPTEMBRE 1858.

### TOME 16<sup>e</sup>. — 8<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.	Pag.	
Tour pour la fabrication des balustres et d'autres objets en terre, par M. Allardi.....	413	fes, par M. Edward Hunt.....	147
Procédé de préparation et de carbonisation du lignite, de la tourbe et de la houille, par MM. Bourdin et Guignod.....	415	Purification des huiles d'olive, par le sulfure de carbone, par M. Loutsoudis.....	147
Perfectionnements aux forges, par M. Cliff.....	424	Machine à battre les œufs, par M. Heich.	148
Prix proposés par l'Académie des Sciences, pour être décernés dans les années 1858, 1859, 1860 et 1861.....	425	Burette à huile pour graissage, par M. Jobson.....	149
Appareil gazogène, par M. Beaufumé.	429	Métier à tisser, par M. Anciot.....	150
Destruction de la chenille et de l'araignée rouge.....	132	Substitution des émaux colorés sur couches minces et sans contre-émail, à la peinture ordinaire des panneaux de wagons, de chemins de fer et des voitures, par MM. Mercier et de Fontenay .....	157
Fabrication du fer et de l'acier, par M. Bessemer.....	133	Moteur à vapeur portatif, par M. Le Bauneur.....	159
De la culture du noyer.....	134	Composition du lait aux différentes heures de la journée, par M. Boedeker.....	161
Procédés lithographiques et typographiques employés dans la peinture sur verre, par M. Bourgerie.....	135	Régulateur pour machines à vapeur, par M. Silver.....	162
Meules à émoudre évidées, par M. Piard.....	138	Calibre à mesurer les diamètres, par M. Cocker.....	165
Procédé de gravure et de damasquinure héliographique, par M. Nègre.	141	Machine à battre, par M. Schaw....	166
Nouvel emploi de l'algue marine, par MM. Oppermann et Marini.....	142	Les chemins de fer aujourd'hui et dans cent ans, chez tous les peuples. Économie financière et industrielle, politique et morale des voies ferrées, par M. A. Audiganne.....	167
Coussinets flexibles pour balances-bascules, par MM. Falcot et C°.....	143		
Gomme pour les impressions sur étoffes.....			

## LES EAUX A BON MARCHÉ

### LES EAUX DE LA SEINE A SAINT-CLOUD

AMENÉES DIRECTEMENT AU CHATEAU IMPÉRIAL PAR UNE CONDUITE PARTANT DES  
RÉSERVOIRS DE LA MACHINE DE MARLY

Nous avons eu l'occasion de proposer en 1855, sur la demande de M. Preschez, maire de Saint-Cloud, deux projets pour alimenter la ville et le château impérial d'eau de Seine.

Rémarquons d'abord que le problème était posé avec cette condition expresse qu'on ne voulait pas de machine à vapeur à Saint-Cloud, à cause des inconvénients que présente ce genre de moteur.

Le premier projet consistait à établir le long du mur d'enceinte du parc, sur le quai, entre le pont de Sèvres et celui de Saint-Cloud, dans les fossés mêmes que l'on aurait creusés et élargis, une sorte de canal qui aurait permis de former une chute de 50 à 60 centimètres, et d'établir par suite un moteur hydraulique dont la force eût été employée à faire mouvoir des pompes foulantes qui auraient puisé l'eau dans la Seine et l'auraient élevée dans des réservoirs supérieurs.

Le second projet, qui est celui adopté par l'Empereur, consistait à amener l'eau élevée par la machine de Marly directement au château impérial de Saint-Cloud par un conduit desservant, dans son parcours, un grand nombre de communes qui, comme cette ville, sont complètement dépourvues de bonnes eaux propres au service intérieur des habitations.

Fondé à Bougival par Louis XIV, il y a près de deux siècles, l'établissement connu sous le nom de *Machine de Marly* était d'abord composé d'un mécanisme très-compliqué qui, plus tard, fut remplacé par des pompes foulantes que mettaient en jeu quatorze grandes roues hydrauliques, à l'aide d'une puissante chute créée sur un bras de la Seine.

On attribue au célèbre mécanicien Rennequin (1) la création de ce système, qui était surtout remarquable pour l'époque par la quantité d'eau élevée d'un seul jet à la hauteur verticale de 162 mètres sur un parcours de plus de 1300 mètres.

La puissance brute existante est produite par la déviation d'un bras de la Seine, avec un volume d'eau égal à la moitié du débit du fleuve ;

(1) Rennequin-Saalem, fils d'un charpentier de Liège, né en 1644, mort en 1708, construisit la machine de Marly de 1675 à 1682.

C'est-à-dire à 40 mètres cubes par seconde en temps ordinaire, Et avec une hauteur de chute égale à 2<sup>m</sup> 50, laquelle s'élève souvent à 3<sup>m</sup> et plus.

C'est donc, en réalité, une force disponible de 13 à 1400 chevaux vapeur, Soit 8 à 900 chevaux de force effective.

Ces appareils fonctionnaient encore en 1821, mais ils se trouvaient en assez mauvais état; on en négligeait l'entretien à cause du projet que l'on avait alors de supprimer la chute entière pour favoriser la navigation de la Seine.

L'administration de la liste civile crut par suite devoir adopter un moteur à vapeur de 65 à 70 chevaux, afin de remplacer, du moins en partie, la puissance hydraulique.

Cependant, par l'application d'un barrage bien conçu, proposé par un ingénieur fort habile, M. Poirée, les Ponts et Chaussées reconduisirent que l'on pouvait se passer de ce second bras de la Seine, et en conserver la chute avec deux des roues qui n'avaient pas encore été détruites.

Ces deux roues, établies d'ailleurs dans de mauvaises conditions, ont fonctionné jusqu'en 1855, conjointement avec la machine à vapeur; mais le volume d'eau élevé jusqu'aux aqueducs de Marly par ces trois moteurs réunis atteignait à peine, moyennement, 2500 mètres cubes par 24 heures.

La machine à vapeur construite par M. Martin, sous la direction de M. Cécile, était regardée, il y a 25 ans, comme un bon modèle et fut très-souvent visitée par un grand nombre de personnes. Copiée sur le système de Watt, à basse pression et à condensation, elle a rendu et rend encore des services, mais à la condition de consommer une grande quantité de charbon.

Aussi, en tenant compte des frais d'entretien et de personnel, on estimait que le prix du mètre cube d'eau élevé aux aqueducs de Marly revenait à près de 16 centimes.

Jusque là, toute l'eau amenée des aqueducs à Versailles était employée, conjointement avec les eaux blanches provenant de divers étangs, par le château et ses dépendances, par la garnison et par quelques établissements publics et particuliers.

Dans ce dernier cas, la concession est faite par abonnement à raison de 110 francs par an, pour une consommation journalière de 1 mètre cube.

Telle a été la situation de 1826 à 1855, quand, après des études très-approfondies faites par M. l'ingénieur de la machine de Marly, S. E. le ministre d'État et de la maison de l'Empereur, sur un rapport très-favorable de M. Regnault, membre de l'Institut, adoptant l'une des nombreuses dispositions mécaniques présentées par le même ingénieur, ordonna de détruire les deux anciennes roues, ainsi que les vannages existants, et d'exécuter les travaux importants qui s'élèvent aujourd'hui, pour utiliser, du moins en partie, si ce n'est en totalité, cette énorme puissance hydraulique de 8 à 900 chevaux.

Pour nous, il était tout naturel de penser que du moment où la liste civile cherchait ainsi à tirer parti de cette belle chute de la Seine pour éléver un énorme volume d'eau aux aqueducs de Marly, au lieu d'envoyer toute cette masse d'eau à Versailles, il serait très-utile d'en amener une partie à Saint-Cloud.

Nous démontrâmes, en effet, qu'il serait facile d'en diriger 1500 à 2000 mètres cubes et plus par jour, avec une simple conduite, parce que les réservoirs de Marly sont beaucoup plus élevés que le point culminant du parc de Saint-Cloud.

Il nous avait suffi, pour cela, de faire en présence de M. le maire de Saint-Cloud, qui voulut bien nous accompagner, une simple expérience à l'aide d'un baromètre métallique de M. Bourdon, qui, exécuté avec beaucoup de soin et d'exactitude par un opticien habile, M. Richard, de Paris, permet d'évaluer les hauteurs très-approximativement. Nous trouvâmes ainsi une différence de niveau de près de 80 mètres sur un parcours de 8 à 900 mètres, entre le sommet de Montretout et la conduite venant du réservoir principal.

Ce projet, présenté par M. Preschez, parut sourire beaucoup à l'Empereur, qui en comprit toute l'importance, en fit immédiatement faire les études et peu après en ordonna l'exécution entière.

Sa Majesté voulut bien l'année dernière convoquer M. le maire et le conseil municipal de Saint-Cloud, pour annoncer, par elle-même, à notre grande satisfaction, que la commune ne tarderait pas à avoir les eaux de Seine à Saint-Cloud; ces paroles furent, comme on le pense bien, accueillies avec la plus profonde reconnaissance.

Depuis lors, le travaux dirigés par M. Leguy, inspecteur en chef des eaux de Versailles, ont été exécutés avec une grande activité, et depuis plusieurs mois, avant même que les moteurs hydrauliques fussent montés, une partie de l'eau élevée par la machine à vapeur fut amenée à Villeneuve et au château impérial de Saint-Cloud.

Bientôt elle se répandra dans toute la ville, et ensuite dans d'autres localités.

Les nouveaux récepteurs hydrauliques et les puissantes pompes foulantes qu'ils doivent mettre en mouvement se trouvent dans des conditions beaucoup plus avantageuses et plus économiques que les premières machines; aussi sont-elles capables d'élèver une quantité d'eau incomparablement plus considérable.

Ainsi, en prenant seulement une partie de la puissance pour faire marcher trois moteurs et leurs pompes, on pourra monter aux aqueducs de Marly :

6 à 7000 mètres cubes d'eau par 24 heures,  
soit 2,200,000 à 2,500,000 mètres cubes par année.

Cette quantité est au moins deux fois plus considérable que celle qui a

été fournie à Versailles jusqu'en 1855 par l'ancienne machine de Marly, et plus de quatre fois celle qu'on lui envoie maintenant par la machine à vapeur seule.

Si, comme il y a lieu de l'espérer, on augmente le nombre des moteurs et celui des jeux de pompes, ce qui est prévu, puisque le bâtiment est disposé en conséquence, on pourra aisément doubler le volume d'eau, c'est-à-dire en éléver 45 à 50 millions d'hectolitres par année.

On comprend alors que, comme nous l'avions proposé, une partie de cette eau peut, sans inconvénient, en être distraite pour être envoyée à Saint-Cloud et dans les localités environnantes où l'eau potable manque complètement.

Il est vrai qu'il fallait alors établir une conduite spéciale depuis les réservoirs jusqu'au parc de Saint-Cloud.

Mais, malgré la dépense nécessitée, d'un côté, par les machines nouvelles qui s'exécutent à Bougival, et de l'autre, par la conduite propre, nous assurions que le volume d'eau élevée reviendrait à un prix très-faible comparativement au prix actuel.

Nous observions, en effet, dans notre rapport à M. le maire, que par les dispositions adoptées, la machine à vapeur ne fonctionnera plus que dans des cas accidentels, d'ailleurs très-rares; mais c'est évidemment la plus forte dépense, puisque le combustible entre pour plus des 3/4 dans les frais généraux. De plus, les moteurs établis n'exigeront que peu d'entretien et un personnel très-restréint.

Aussi, tout compte fait, en comprenant non-seulement l'intérêt du capital dépensé pour les nouveaux travaux hydrauliques, pour le bâtiment et pour les machines, mais encore les frais de personnel, d'entretien, de réparations, etc., etc., nous estimions que le mètre cube ne reviendrait pas à plus de 3 à 4 centimes, rendu aux aqueducs.

Or, en admettant que la conduite spéciale de Saint-Cloud dût amener 2,000 mètres cubes par jour, et que l'intérêt du capital nécessaire pour l'établir augmentât cette dépense de 2 centimes par mètre cube, le prix de revient total du mètre cube d'eau envoyée jusqu'au château serait de 5 à 6 centimes.

Ce prix, évidemment très-faible comparativement à celui de 1826 à 1854, pourra encore être réduit par la suite, si, comme il est présumable, voulant profiter de toute la puissance hydraulique, on multiplie les moteurs sur la chute existante à Bougival, soit pour augmenter la masse d'eau élevée, soit pour accorder des concessions de force à l'industrie privée.

Comme il ne nous appartenait pas de fixer le volume d'eau qu'il conviendrait d'amener à Saint-Cloud, nous ne devions pas, par cela même, déterminer les dimensions de la conduite; nous avions seulement indiqué qu'avec un tuyau de 18 à 20 centimètres de diamètre intérieur, il serait possible, sous une pente de 7 à 8 millimètres par mètre environ, de fournir à une consommation journalière d'au moins 2,000 mètres cubes.

L'administration, sur les avis motivés de ses ingénieurs, a cru devoir, par prévision, adopter un diamètre de 25 centimètres, qui suffira certainement à une fourniture de plus de 3,000 mètres cubes par jour. D'après les renseignements qui nous ont été communiqués en 1855, on estimait approximativement la dépense générale à 750 mètres cubes d'eau en été, pendant une journée de sécheresse, et à 250 mètres cubes par jour en hiver.

On voit donc que la conduite pourra, non-seulement pourvoir largement à tous les services du château et de ses dépendances, mais encore desservir la ville, les casernes et toutes les communes environnantes.

L'Empereur qui, avec une si grande sollicitude, s'occupe sans cesse des améliorations qui peuvent être apportées dans le bien-être de la société, et particulièrement des classes inférieures, veut que l'eau, qui est l'un des éléments les plus essentiels de la vie, revienne au plus bas prix possible, et à cet effet il ne manque pas l'occasion de prendre toujours l'initiative; c'est ainsi qu'à Paris, il a fait établir à ses frais, au marché du Temple, des lavoirs et des bains publics pour la classe peu aisée; et en ordonnant de faire venir les eaux de Marly, il a eu encore pour but de rendre service à toute la population de Saint-Cloud, de Sèvres, de Ville-d'Avray, Marnes, Vaucresson, Garches, etc.

On ne comptait pas à Paris, il y a seulement quarante années, 20 litres d'eau par jour et par habitant, y compris la quantité nécessaire au lavage des ruisseaux, à l'entretien des rues et des places publiques. Actuellement, ce chiffre s'élève à trois fois plus, et, d'après le projet à l'étude, la ville se propose de le porter au double, soit à 120 litres par jour.

A Dijon, où l'on a fait des travaux très-remarquables pour amener les eaux à l'intérieur de la ville, chaque habitant peut en dépenser moyennement 200 litres par jour. Il s'en faut de beaucoup que la banlieue de Paris soit aussi favorisée.

L'eau étant de première nécessité devrait être partout abondante et revenir à bon marché, même dans les localités où elle est rare; aussi, on devrait, selon nous, s'attacher tout particulièrement à atteindre ce résultat, c'est en effet apporter la salubrité, l'hygiène, la santé dans les habitations, que d'y amener l'eau en abondance.

Quand on pense que l'on a obtenu, encore, il est vrai, sur les persistantes sollicitations de l'Empereur, le gaz d'éclairage à raison de 30 centimes le mètre cube, et que ce chiffre diminuera dans un temps plus ou moins rapproché, on se dit tout naturellement que l'on doit, à plus forte raison, arriver à fournir l'eau, qui est bien plus indispensable que le gaz, à des prix extrêmement réduits.

Des établissements montés sur une grande échelle, ayant à leur disposition une force disponible considérable, peuvent parfaitement remplir ces conditions.

Pour en donner une idée, que l'on nous permette d'avancer quelques chiffres.

Supposons une puissance de 200 chevaux-vapeur, ayant coûté, avec les bâtiments et l'installation nécessaires, une somme ronde de 300,000 fr., ce qui correspond à un intérêt annuel de 15,000 fr., soit par jour, en admettant seulement 300 jours par année.....	50 fr.
Une telle machine peut être entretenue avec un faible personnel qui ne doit pas coûter annuellement plus de 12,000 francs, soit par jour.....	40
Bien construite, sa consommation en combustible sera à raison de 1 kilog. 50 par cheval et par heure (1) de 7,200 kilog., qui, au prix moyen de 4 francs les 100 kilog., reviendront à.....	288
Ajoutant pour le graissage et le nettoyage l'huile, la graisse, les chiffons, les garnitures, et pour les frais d'entretien, de réparations, en plus.....	40
On trouvera que la dépense totale journalière peut s'élever au maximum à.....	418 fr.

Si nous admettons que la plus grande hauteur à laquelle l'eau doive être élevée soit de 50 mètres, on peut calculer que la machine, qui correspond à une puissance de 15,000 kilogrammètres, sera capable de fournir théoriquement un volume de 300 litres par seconde.

Mais supposons qu'en pratique, à cause des frottements et des pertes qu'elle peut éprouver, elle ne donne que les 2/3 de cette quantité, soit 200 litres par seconde,

on reconnaît que son travail sera de :

$$200 \times 60 \times 60 = 720,000 \text{ litres par heure.}$$

Et en admettant encore que le travail utile ne soit que de 20 heures sur 24, on trouve que la quantité d'eau fournie est enfin au maximum de

$$720 \times 20 = 14,400 \text{ mètres cubes par jour.}$$

Par conséquent, le prix de revient du mètre cube est de 0<sup>f</sup>029 ; C'est-à-dire moins de 3 centimes.

Or, en portant au même chiffre, ce qui paraîtra évidemment exagéré, les frais résultant de l'intérêt du capital dépensé pour la canalisation, la tuyauterie, les réservoirs et toute la distribution, ainsi que l'entretien de toute la conduite, et de plus à une somme égale, le personnel nécessaire pour le service journalier, la direction générale, la surveillance, etc., on voit qu'en définitive, le prix total du mètre cube ne devrait pas s'élever à plus de 8 ou 9 centimes.

ARMENGAUD ainé.

(1) M. Farcot, habile constructeur à Saint-Ouen, a exécuté pour la ville d'Angers une machine à vapeur de 40 chevaux qui, destinée au service des eaux de la ville, n'a dépensé aux expériences que 4 kilog. 30 par heure et par cheval, en élevant plus de 4850 mètres cubes d'eau pendant ce temps à la hauteur moyenne de 58 mètres.

## MACHINES-OUTILS

### MACHINE A FABRIQUER LES COINS ET CALLES POUR CHEMINS DE FER

PAR M. CHEVILLÈT

Breveté le 2 décembre 1857

(FIG. 1 à 4, PL. 221)

Nous avons parlé dans le VIII<sup>e</sup> volume de ce Recueil d'une machine à fabriquer les coins des rails des chemins de fer imaginée par M. Pouillet.

Dans cette machine, les coins sont fixés sur un chariot qui, dans son mouvement rectiligne alternatif, les présente à l'action de rabots animés d'un mouvement circulaire.

Sous l'habile direction de M. Pouillet, cette machine a donné les résultats les plus satisfaisants, nous le rappelons ici afin d'établir un type de comparaison avec celle dont nous allons nous occuper et qui est due à M. Chevillet.

Cette machine a également pour objet la fabrication prompte et exacte de tous les coins et calles nécessaires à la construction et à l'entretien des chemins de fer, et cela dans toutes les formes et dimensions qui peuvent être demandées.

La partie de cette machine que nous indiquons ici ne présente que le banc à raboter les coins, bien qu'elle comprenne régulièrement :

1<sup>o</sup> Une scie verticale ordinaire destinée à refendre le bois en plateaux d'une épaisseur convenable;

2<sup>o</sup> Une scie circulaire ordinaire servant à découper les plateaux à la longueur voulue;

3<sup>o</sup> Une autre scie circulaire servant à refendre les coins ou calles dans leur longueur;

4<sup>o</sup> Enfin la machine ou banc à raboter les pièces en leur donnant les formes que l'on veut obtenir.

Ce dernier banc à raboter est représenté dans les fig. 1 à 4 de la pl. 221.

La fig. 1 est une élévation de face du banc à raboter.

La fig. 2 en est le plan.

La fig. 3 est une vue par bout.

Enfin la fig. 4 est une coupe par le milieu de l'appareil, présentant les dispositions des coins et des rabots qui les façonnent.

Elle se compose d'un banc-support en bois A, installé sur le sol de l'atelier; sur ce banc sont établis et fixés par écrous deux supports à coussinets *a*, qui reçoivent l'axe ou arbre d'une roue octogonale *b*, sur laquelle sont fixés quatre doubles cadres *c*; ces doubles cadres contiennent chacun deux coins *d* qui y sont fixés par des vis à tête carrée *e*. Cette disposition permet de présenter successivement au rabotage, et à tour de rôle, tous les coins contenus dans les doubles cadres.

Les rabots *f* qui doivent agir sont au nombre de quatre, et sont disposés à droite et à gauche de la roue octogonale *b*, dans des cadres *k* qui sont animés d'un mouvement de va-et-vient dans les coulisses de cadres ou châssis *g*, au moyen d'une bielle fourchue *h* et d'une manivelle fixée sur un arbre portant la poulie de transmission au moteur général. Ces rabots à double fer sont armés de manière à présenter une forme concave correspondante à celle convexe que doivent présenter les faces des coins.

Les châssis *g*, dans lesquels glissent les cadres *k*, sont articulés par charnières *o*, après les plateaux montants du banc *l*; ils reposent sur des supports plats *m* qui leur permettent le petit mouvement nécessaire à leurs fonctions; ce mouvement s'obtient par l'intermédiaire d'une pince articulée *n*, qui rapproche ou éloigne les deux châssis porte-rabots, au moyen d'un système de leviers à parallélogramme et à contre-poids *h*.

Les charnières *o* sont fixées aux poteaux montants *l* par des boulons qui les serrent contre des coins refendus *p*, ce qui en permet le rapprochement ou l'éloignement, et par suite la faculté de changer l'angle que les châssis *g* forment entre eux, en rapport au plus ou moins de conicité que l'on veut donner aux coins.

Le contre-poids du système *n* sert à écarter la pince articulée en *r*, et par conséquent à éloigner les pièces spéciales qui portent les rabots des coins quand le rabotage est achevé; c'est-à-dire quand ils ne prennent plus de bois; le rapprochement des rabots se règle au moyen d'un arrêt mobile placé à l'intérieur des supports plats *m* et de manière à laisser aux coins leur mesure exacte.

Les coins à raboter doivent être placés dans une position aussi juste que possible dans les doubles cadres *c*; pour obtenir cette précision indispensable à ce travail, l'un des poteaux *l* porte un contre-cadre *s* qui, au moyen des vis qui le maintiennent, prend à volonté la position nécessaire pour qu'en appuyant les coins contre les traverses de ce contre-cadre, ils se trouvent exactement à la place voulue. Ceci entendu, voici comment s'opère le rabotage.

La roue octogonale *b* étant dans la position indiquée fig. 1<sup>re</sup> et les rabots étant écartés à la position que présente la fig. 3, on place deux coins ébauchés dans le cadre *c*. 1, en prenant la précaution de les appuyer contre les traverses du contre-cadre *s*, en serrant les deux vis de pres-

sion *e* au moyen d'une clef, puis on fait faire à la roue un quart de révolution qui amène les coins de la partie *c. 1* sous l'action des quatre rabots, où le cadre qui les porte s'arrête sur un tenon mobile qui en règle la juste position. On appuie ensuite sur le levier *n* jusqu'à ce que l'on sente que les rabots agissent, sollicités qu'ils sont par le levier *h* influencé par la manivelle, après rabotage; le levier *n* est abandonné et, en retombant, éloigne les rabots; le tenon mobile est alors retiré, on attend l'arrivée du deuxième cadre suivant, en replaçant le tenon qui doit le fixer, et on procède comme il vient d'être dit. Lorsque le double cadre *c. 1* arrive dans la position *c. 2*, les vis *e* sont desserrées et les coins achevés sont reçus dans un panier.

Une telle machine en bon état, et pourvue d'un double jeu de rabots permettant d'en changer en peu de temps quand les fers sont émoussés, peut, desservie par deux hommes et un enfant, raboter au fini de 5 à 6000 coins en vingt heures de travail, en n'exigeant qu'une force répondant à celle d'un cheval-vapeur environ.

## EXPLOITATION DES MINES

### APPAREILS

#### PROPRIES A L'ÉPURATION ET AU LAVAGE DE LA HOUILLE

Nous avons déjà traité dans le quatrième volume de cette Revue, l'importante question de l'épuration de la houille, en donnant un extrait du mémoire de M. Marsilly et le dessin des appareils de M. Meynier. Il y a peu de temps, le Recueil de machines de la *Publication industrielle* a donné, dans son ensemble et dans ses détails, les machines de M. Bérard et les intéressantes considérations de cet ingénieur sur le traitement des houilles par son système; ces derniers appareils sont ceux qui, à notre connaissance, fonctionnent dans les meilleures conditions; nous croyons cependant que l'on ne verra pas sans intérêt la description de quelques-uns des nouveaux systèmes brevetés en France, pour apporter dans cette importante industrie de nouveaux perfectionnements.

M. Marsais, de Saint-Étienne, s'est fait breveter, le 24 janvier 1851, pour un lavoir à soupapes d'une disposition très-simple : il est composé d'une caisse ou bâche rectangulaire ouverte en dessus, et fermée par un fond formé de deux plans inclinés; un espace vide, qui est ménagé entre ces deux plans inclinés, est occupé par une hélice placée horizontalement.

Dans la bâche rectangulaire est placé un piston de même forme, mais de dimensions moindres ; de façon à laisser un vide de 2 centimètres environ sur trois des côtés et un de 17 centimètres sur le quatrième ; cet espace est occupé par une soupape à charnières et à contre-poids. Le fond du piston est formé d'un grillage de fer méplat posé sur champ et recouvert d'une toile métallique ; les quatre côtés sont formés de feuilles de tôle qui descendent de 20 centimètres au-dessous du fond, et qui s'élèvent au-dessus de celui-ci de 50 centimètres, de trois côtés seulement.

Immédiatement au-dessus du piston et pour le protéger, est placée une grille en fer dont les barreaux sont posés parallèlement, et écartés de 16 centimètres environ.

Le piston se meut dans la bâche, contre laquelle il frotte de trois côtés ; il est guidé dans le bas par des tasseaux, et dans le haut au moyen de deux fortes tiges qui glissent dans des coussinets en bronze, lesquels font partie de deux traverses fixées à quatre poteaux formant avec d'autres charpentes le bâti de l'appareil.

Un châssis en fer relie le piston à une bielle articulée à l'extrémité d'un balancier moteur actionné au moyen d'un arbre à camme. Un second balancier, placé au-dessus du premier et réuni également avec le piston, a pour but d'équilibrer le poids de celui-ci et de son contenu, et, en outre, de l'élever lorsqu'on veut en extraire les schistes ou le réparer.

Voici les opérations nécessaires pour laver la houille au moyen de cet appareil.

Le charbon menu doit être préalablement criblé. Les parties fines jusqu'à la grosseur de 4 centimètres cubes environ forment une catégorie ; celle de 4 à 20 centimètres cubes, une seconde catégorie, et la grosseur au-dessus une troisième catégorie.

Dans certaines localités on peut, au moyen de cribles superposés, obtenir par une seule opération la séparation de ces trois catégories ; mais ordinairement on fait un simple criblage, et l'on sépare la deuxième catégorie de la troisième avec un râteau. La troisième catégorie ne se lave pas ; cette espèce de charbon peut très-bien s'approprier à la main. Les deux autres catégories se lavent séparément.

Les charbons à laver sont amenés au bord et sur le derrière du lavoir ; on équilibre le piston au moyen d'un contre-poids que l'on met à une distance convenable du centre d'oscillation du second balancier.

Ayant rempli la bâche d'eau jusqu'à 18 ou 20 centimètres du bord, on met en mouvement le piston ; par suite de la disposition de la camme qui le commande, sa course de 15 centimètres environ est variable ; elle est de 16 centimètres par seconde en descendant, et après un instant de repos, à fin de course, elle est de 8 centimètres en remontant.

Le charbon est alors jeté sans interruption sur le fond du piston qui forme crible, et sur lequel il s'étend en tous sens par l'effet du courant d'eau s'établissant par le jeu de la soupape qui, on doit se le rappeler, est

placée dans l'espace vide de 17 centimètres ménagé sur le devant entre le piston et la paroi de la bâche.

Lorsque le piston s'enfonce, cette soupape se ferme; l'eau qu'elle a retenue traverse le treillis, met en suspension le charbon et le sépare des schistes, qui suivent avec plus de vitesse le mouvement de descente du piston. Quand il se relève, la soupape s'ouvre et livre passage à l'eau qui se rend sous le piston, entraînant avec elle le charbon qui vient alors se déposer sur l'hélice horizontale.

Dans ce mouvement d'ascension, l'eau ne traverse pas le treillis, les schistes et dépôts charbonneux qui s'y trouvent y faisant obstacle.

L'opération se continue jusqu'à ce que les matières schisteuses aient presque rempli le piston, dont elles occupent le devant sur une plus grande épaisseur.

Au bout d'un certain temps, quinze à trente minutes suivant que le charbon est plus ou moins sale, on est obligé de retirer les matières inutiles qui se sont peu à peu accumulées sur le treillis, au fond du piston.

On enlève d'abord la petite quantité de charbon qui se trouve au-dessus; ensuite les matières qui viennent immédiatement après, et qui sont un mélange de charbon et de schiste, que l'on dépose à part pour être relavées; et enfin les parties étrangères, que l'on jette dans un chariot qui les transporte au remblai. Cette opération dure douze minutes environ.

Pendant le lavage, on a le soin de faire arriver dans la bâche un petit courant d'eau, environ le dixième du charbon lavé, pour entretenir le liquide à un niveau constant et à 10 centimètres des bords.

Pour faciliter le nettoyage du lavoir, on décroche le piston et on l'élève au niveau inférieur de l'ouverture de la bâche, dont on retire le tampon. L'opération faite, on referme cette ouverture et on redescend le piston qu'on accroche, et l'on remet du charbon.

Le charbon qui, pendant l'opération, a été entraîné par l'eau et déposé au fond de la bâche, en est immédiatement enlevé par des hélices; d'où il résulte que ce système de lavoir a cet avantage de ne donner aucune perte en charbon, et de ne faire perdre aucun temps pour les retirer.

Les matières inutiles seules restent sur le treillis, et constituent le déchet, qui, suivant l'auteur, varie de 4 à 16 p. 0/0.

Le charbon lavé, quel qu'ait été son état primitif, sort propre du lavoir, au point de ne plus contenir que 1 à 2 p. 0/0 de matières étrangères.

M. Marsais dit, dans le mémoire qui accompagne sa demande de brevet, qu'un lavoir comme celui décrit ci-dessus, peut laver 35,000 kilogr. de houille en douze heures avec un seul ouvrier. Le moteur doit être environ de la force de quatre chevaux.

Enfin, au moyen de cet appareil, fort peu dispendieux, on peut laver à très-bas prix, sur un petit espace, avec fort peu d'eau et presque sans autre déchet que celui des matières étrangères, environ 450 hec-

toltres de houille par jour, et 800 hectolitres en vingt-quatre heures.

Sous ce titre : *Appareil propre au lavage des houilles et d'autres matières*, M. Frölich, ingénieur à Paris, fit la demande d'un brevet d'invention le 13 mars 1852.

Cet appareil consiste en un certain nombre de cuves en bois ou en métal, renfermant chacune des agitateurs auxquels on imprime un mouvement de rotation continu.

Ces cuves sont mises en communication par des orifices à section déterminée, qui sont de plus en plus bas de la première à la dernière.

Une trémie, placée sur le bord supérieur de l'une d'elles, de celle devant naturellement commencer l'opération, reçoit constamment une certaine quantité de houille qui ne peut tomber immédiatement à la partie inférieure, parce que, d'un côté, elle reçoit l'action de l'agitateur qui tourne dans la cuve, et que, de l'autre, il arrive sans cesse un courant d'eau remplissant celle-ci jusque vers les trois quarts de sa hauteur.

Les schistes et toutes les matières les plus lourdes qui se trouvent mélangées dans le charbon, se précipitent vers le fond qui, étant légèrement en pente, les conduit naturellement dans une poche inférieure adaptée au centre.

Pendant ce temps, l'eau et la houille qui surnagent au-dessus du fond se précipitent par l'orifice latéral, qui est constamment ouvert, dans la seconde cuve où il s'effectue une séparation analogue.

La houille et l'eau passent successivement dans une troisième, puis dans une quatrième cuve, où la houille est agitée et lavée de la même manière.

On comprend donc que de cette façon on peut obtenir des houilles entièrement séparées de leurs matières étrangères, quelle que soit d'ailleurs la quantité qu'elle pourrait en renfermer.

M. Wieder, constructeur de machines à Sarrebruck, s'est fait breveter le 19 mai 1854, pour un *appareil propre à laver les houilles et les minerais*, d'une disposition toute différente de celles que nous venons de décrire.

Cet appareil se compose d'un cylindre en tôle, fixé sur un axe horizontal animé d'un mouvement de rotation continu et très-lent.

L'intérieur de ce cylindre est garni d'une bague en hélice, et son extrémité opposée à la trémie d'alimentation est terminée par une ouverture conique.

Des clapets sont disposés de distance en distance sur la longueur du cylindre et sur la circonférence de la portion conique.

Une caisse contenant de l'eau est placée sous l'appareil, de façon à ce que cette eau puisse pénétrer librement par ses deux extrémités.

Le charbon jeté dans la trémie tombé dans le cylindre ; il est agité et conduit par l'hélice à l'extrémité dans la partie conique, d'où il est rejeté sur les palettes d'une roue à aubes qui le verse par un plan incliné dans des chariots.

Les parties lourdes, les schistes, etc., restent au fond de la capacité.

conique, et en ouvrant le clapet dont elle est munie, on les fait tomber dans la cuve avec des résidus impropre : une disposition de levier permet d'ouvrir mécaniquement ce clapet sans apporter un long retard dans la marche.

Un appareil plus récent, qui a été publié avec figure dans le numéro de février 1858 de ce Recueil, a été breveté le 21 juin 1856 aux noms de MM. de Francy, ingénieur, et Jarlot, mécanicien à Montrelais.

Cet appareil repose, comme une partie de ceux que nous venons d'examiner, sur la différence de la pesanteur spécifique des matières que l'on veut séparer et classer, mais il en diffère par cette particularité essentielle, que le triage et le classement s'opèrent par les corps eux-mêmes, l'eau ne jouant qu'un rôle tout à fait secondaire.

Vient ensuite, par ordre de date, la *machine à laver la houille et les autres combustibles*, de MM. Flachon, commissionnaires en charbon, et Girard, directeur des mines à Saint-Étienne, qui ont pris un brevet le 26 octobre 1856.

Cette machine se compose de deux caisses fixes contenant de l'eau, et de deux caisses mobiles d'une faible hauteur avec fonds à jours. Ces fonds sont formés d'une toile métallique ou de jones, et par-dessus est placé un grillage en fer.

Le charbon est jeté dans les caisses mobiles ; les portions très-fines qui ont de la valeur tombent par le fond en jones dans la caisse, les morceaux lourds, les schistes, etc., restent entre les jones et le grillage en fer ; les charbons légers, entraînés par les mouvements ascensionnels de va-et-vient que l'on communique aux deux petites caisses, passent par-dessus leurs bords et tombent naturellement dans les grandes caisses.

De temps en temps on enlève le grillage, et avec une pelle on enlève les schistes qui sont entre les deux fonds.

Au moyen de cette disposition, les auteurs assurent qu'on sépare parfaitement les charbons des schistes, et on ne perd pas les menues matières qui sont la partie la plus pure du charbon.

Nous ne pouvons entreprendre de résumer la valeur de chacun de ces appareils, ne les ayant pas vus fonctionner : notre but, en décrivant sommairement chacun de ces nouveaux systèmes, est de faire connaître les efforts, les recherches et les nombreux essais tentés par tant d'habiles ingénieurs et de constructeurs intelligents pour simplifier et perfectionner les appareils propres au lavage, classage et triage de la houille, des charbons et des minéraux.

# MOTEURS A VAPEUR

---

## PERFECTIONNEMENTS

### AUX PISTONS DES MACHINES A VAPEUR

Par **M. CHAUMONT** aîné, mécanicien

Breveté le 31 janvier 1858

(FIG. 5 A 7, PL. 222)

Les divers systèmes de revêtements employés pour garnir les pistons des machines à vapeur sont d'une exécution assez dispendieuse et laissent encore à désirer, malgré les perfectionnements tout spéciaux dont ces pièces ont été susceptibles.

M. Chaumont, mécanicien à Paris, qui s'occupe avec une louable persévérance du perfectionnement de ces parties si essentielles des machines à vapeur, a exécuté, par un système pour lequel il s'est fait breveté en 1858, des garnitures qui sont appelées à rendre d'excellents services dans ces organes. Ce système de garniture métallique spirale a l'avantage d'une extensibilité régulière, tant dans le sens de sa circonférence que dans celui de sa longueur, ce qui conduit à une pression douce, et par suite à un frottement régulier.

Ces garnitures peuvent être de différents métaux suivant leurs destinations industrielles ; elles peuvent être exécutées soit par cintrage ou filetage. Dans le premier cas, le métal est étiré ou laminé, puis cintré ; dans le second il est fondu ou forgé, puis tourné et fileté à la machine.

Cette garniture offre également l'avantage d'une certaine légèreté, avantage très-appréciable surtout dans les machines horizontales, où le piston tend naturellement à fausser sa tige fortement coincée dans le presse-étoupe, ce qui吸orbe une notable partie de la force vive.

Par le fait de leur élasticité, les garnitures spirales sont d'une heureuse application dans les boîtes à étoupe et y remplacent très-avantageusement le chanvre qui, dans les locomotives surtout, s'y brûle très-rapidement.

L'application de ce système peut être générale par l'addition d'annexes de peu d'importance, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte par les fig. 5 et 7 de la pl. 221.

La fig. 5 est une coupe longitudinale de la tête d'un piston et de sa garniture ou stuffembox.

La fig. 6 est une garniture spirale détachée du cylindre.

Enfin la fig. 7 est une garniture analogue détachée de la boîte à étoupe.

Ainsi qu'on le reconnaît dans les figures ci-dessus, la garniture spirale se compose d'une lame métallique *c*, roulée en spirale sur un mandrin. Cette garniture est maintenue entre deux plateaux en fonte *h* et *g*; le premier, monté sur la fusée *a* de la tige du piston, par un ajustage conique, et le second plateau arrêté contre le premier par l'effet des deux écrous. En outre de l'élasticité naturelle de la garniture-spirale, façonnée comme il a été dit, un système de ressorts analogues à ceux employés dans les garnitures ordinaires des pistons peut venir en aide à cette élasticité pour obtenir une adhérence plus complète.

Ce système de garniture-spirale est heureusement appliqué pour les garnitures de la tige *b* du piston. Dans ces cas, deux garnitures-spirales *c* et *o* enserrent la tige, en lieu et place des étoupes ou des chanvres; ces garnitures sont coniques en sens inverse l'une de l'autre et s'ajustent dans des boîtes également coniques en sens voulu; une boîte à huile *d*, à évacement circulaire intérieur, sépare les garnitures; cette boîte est en communication avec la capsule à huile *f* qui l'alimente. Ces garnitures sont façonnées coniquement, tant à droite qu'à gauche de la boîte *d*, et tout le système est maintenu et fixé par l'écrou de fermeture *i*.



## IMPRESSION IMITANT LA BRODERIE

PAR M. PERROT

M. Perrot est l'auteur d'un nouveau genre d'impression qui permet de fixer sur les étoffes ou tissus un duvet de tontisse ou tonture des laines, des cotons, des soies, etc., ou différentes poudres colorées. Il est ainsi parvenu à imiter les broderies par les procédés ordinaires de l'impression au rouleau ou à la planche gravée en relief.

Pour fixer les tontures ou les poudres colorées, l'auteur se sert d'un mastic composé, en majeure partie, de gutta-percha blanchie au chlore et dissoute dans le sulfure de carbone ou l'essence de térébenthine. On imprime ce mastic sur le tissu avec un rouleau gravé en creux; puis on fait passer le tissu ainsi imprimé dans une caisse contenant la tonture soulevée en poussière qui n'adhère qu'aux endroits recouverts de mastic.

On voit que ce procédé est analogue à celui qu'on emploie pour la fabrication des papiers veloutés; mais la gutta-percha étant flexible et inattaquable par l'eau, ces tissus peuvent supporter le lavage.

**TABLEAU ANALYTIQUE**  
**DES PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE**  
**POUR ÊTRE DÉCERNÉS DANS L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE MAI 1859**  
*(L'envoi des pièces justificatives devra être fait avant le 15 février 1859)*

**ARTS CHIMIQUES.**

1. Pour une théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople, médaille d'argent.
2. Procédé utile à la fabrication des toiles peintes, médaille d'argent ou de bronze.
3. Alliage métallique propre à servir pour racles de rouleaux, médaille d'or.
4. Substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie notable sur le prix de l'albumine, médaille d'or.
5. Livraison aux fabriques du Haut-Rhin de 2,000 kilog. au moins, ou de la quantité équivalente en poudre, de racines de garance récoltées la même année dans une seule propriété en Algérie; ou pour moitié de cette quantité, dans les mêmes conditions, médaille d'or et médaille d'argent.
6. Moyen certain et pratique de constater le mélange où la sophistication des huiles, médailles d'argent.
7. Amélioration importante dans le blanchiment de la laine, médaille d'argent.
8. Mémoire sur le blanchiment des toiles de coton écrù, médaille d'argent.
9. Table des proportions chimiques des matières colorantes organiques, médaille d'argent.
10. Mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie, du coton, etc., médaille d'argent.
11. Moyen de préparer l'acide urique autrement qu'avec des sécrétions animales, médaille d'or.
12. Mémoire sur la fabrication des extraits des bois colorants, médaille de bronze.
13. Amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux, médaille d'argent.
14. Système de cuves de teinture et de savonnage, médaille d'argent.
15. Substance pouvant servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui ne soit ni de la gomme arabique du Sénégal, ni de la gomme adragante, ni une matière servant actuellement à l'alimentation de l'homme, ou provenant d'une matière servant aujourd'hui à cet usage, médaille d'or.
16. Théorie du coton impropre aux couleurs, désigné sous le nom de *coton mort*, médaille d'argent.
17. Découverte de l'acide oxynaphthalique, ou pour une préparation des acides chloroxynaphthaliques, ou pour un mémoire sur les applications des couleurs de Laurent à la teinture et aux toiles peintes, médaille d'or.
18. Procédé de teinture, ou de fabrication de toiles peintes par les alcaloïdes, médaille d'or.

49. Couleur rouge métallique, ou vert métallique foncé, ou violet métallique, susceptible d'être imprimée au rouleau avec l'albumine, médaille d'or.

20. Introduction dans le commerce de l'acide ferro-cyanhydrique ou des ferrocyanures de calcium ou de barium, médaille d'argent.

21. Préparation de laques de garance foncées, au fer et à l'alumine, médaille d'argent.

22. Manuels pratiques sur : 1<sup>o</sup> La gravure des rouleaux servant à l'impression ; 2<sup>o</sup> la gravure des planches servant à l'impression ; 3<sup>o</sup> le blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin ; 4<sup>o</sup> l'essai des drogues employées dans la teinture et l'impression des tissus (selon le mérite respectif des ouvrages), médaille d'or, d'argent ou de bronze.

23. Mémoire sur le cachou, médaille d'argent.

24. Emploi en grand de l'ozon dans la fabrication des toiles peintes, médaille d'argent.

#### ARTS MÉCANIQUES.

1. Pour un mémoire sur la filature de coton N° 80 à 200 métriques, médaille d'or.

2. Fabrication et vente de nouveaux tissus dans le département, médaille d'argent.

3. Mémoire sur l'épuration des différentes espèces d'huiles, propres au graissage des machines, médaille d'or de 500 francs.

4. Amélioration à introduire dans la construction des cardes de filature de coton, médaille d'argent.

5. Mémoire sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites, médaille d'argent.

6. Mémoire complet sur les transmissions de mouvement, médaille d'or.

7. Plans détaillés et description complète de toutes les machines d'une filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui, médaille d'argent.

8. Machine à vapeur, rotative, médaille d'or de 1,000 francs.

9. Invention ou introduction dans le département d'une nouvelle machine à parer, médaille d'argent.

10. Mémoire sur les divers systèmes de chauffage des ateliers de machines à parer, médaille d'argent.

11. Mémoire sur la meilleure construction des chaudières à vapeur et de leurs foyers, et sur la combustion de la fumée, médaille d'or.

12. Invention et application d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, avec avantage sur les procédés connus, pour être soumis à l'action du peignage, médaille d'or de 1,000 francs.

13. Invention et application d'une machine ou d'une série de machines, propres à ouvrir et nettoyer toute espèce de coton courte soie, de manière à le disposer convenablement à l'action des cardes, des épurateurs, des poigneuses, etc., médaille d'or de 1,000 fr.

14. Invention et application d'une poigneuse, ou d'une série de machines poigneuses, pour le coton courte soie, et remplaçant avantageusement le cardage, le battage et l'épluchage, comme le fait la poigneuse Heilmann, médaille d'or de 1,000 francs.

45. Mémoire sur la construction des bâtiments et l'arrangement des machines d'une filature de coton, ou d'un tissage mécanique, médaille d'or.
46. Application la plus complète, à l'ensemble des machines d'un établissement industriel du Haut-Rhin, des dispositions nécessaires pour éviter les accidents, médaille d'or.
47. Nouvelle machine à laver ou dégorger, médaille d'or.
48. Mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers et, en particulier, des ateliers de filature, médaille d'argent.
49. Mode d'emballage des filés en bobines ou canettes, plus économique que celui actuellement employé, médaille d'argent.
50. Perfectionnements dans la fabrication des cordes pour filature et particulièrement de celles pour métiers automates, médaille d'argent.
51. Projet complet de retenue d'eau, appliquée à l'un des cours d'eau du Haut-Rhin, dans le but de prévenir les débordements et de former un réservoir pour l'agriculture et l'industrie, médaille d'or de 4,000 francs.
52. Invention et application d'un compteur de vapeur, médaille d'or.
53. Invention et application d'un nouvel appareil compteur à eau, applicable aux générateurs à vapeur, médaille d'or.
54. Moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée avec la vapeur hors des chaudières à vapeur, médaille d'or.
55. Système de pompe ou autre appareil à employer dans les ateliers de blanchiment pour faire monter dans les cuves les dissolutions d'acides employées pour le blanchiment des tissus, médaille d'argent.
56. Mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines d'une filature ou d'un tissage mécanique, médaille d'or.
57. Mémoires sous forme de manuels, s'appliquant à l'une ou l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à être mis entre les mains des chefs d'atelier, contre-maîtres ou ouvriers, savoir : Filature du coton; filature de la laine peignée; tissage du coton; retordage du coton, de la laine ou de la soie; fabrication du papier; construction de machines (selon le mérite respectif des ouvrages), 2 médailles d'or, 2 médailles d'argent et 2 médailles de bronze.
58. Pour le premier qui aura fait fonctionner dans le Haut-Rhin une chaudière à vapeur dont le rendement dépassera 7 4/2 litres d'eau évaporée par kilog. de houille de Ronchamp, qualité moyenne, médaille d'or et prime de 6,000 francs.
59. Mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage des filatures et tissages mécaniques, médaille d'or.

#### HISTOIRE NATURELLE ET AGRICULTURE.

1. Pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département du Haut-Rhin, médaille d'argent ou de bronze.
2. Plantation, dans les arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, de 4,000 pieds de houblon, ou de 4,000 pieds, médaille d'argent ou de bronze.
3. Application dans le département du système du drainage, médaille d'argent ou de bronze.
4. Introduction d'une ou de plusieurs cultures nouvelles dans le département du Haut-Rhin, médaille d'argent ou de bronze.

5. Amélioration agricole importante dans le département du Haut-Rhin, médaille d'argent ou de bronze.
6. Catalogue raisonné des plantes de l'un des 3 arrondissements du Haut-Rhin, ou seulement d'un ou plusieurs cantons, médaille d'argent ou de bronze.
7. Travail sur la Faune de l'Alsace, médaille d'argent.
8. Production, par un seul éleveur, de 400 kilog. de cocons de bombyx-cynthia (ver à soie du ricin), ou pour des quantités inférieures dépassant 25 kilog., médaille d'or et 3 médailles d'argent.

#### INDUSTRIE DU PAPIER.

4. Pour l'introduction, en France, d'une matière filamenteuse, à l'état de mi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier, médaille d'or et prime de 4,000 fr.
2. Mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment, médaille d'or de 500 fr.
3. Livraison au commerce d'au moins 500 kilog. de papier ayant toutes les qualités requises pour la photographie, médaille d'argent.

#### PRIX DIVERS.

1. Pour une amélioration importante dans une branche d'industrie du département, médaille d'or, d'argent ou de bronze.
  2. Introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, ou pour un mémoire sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département, médaille d'or, d'argent ou de bronze.
- 

## HOUILLÈRE DE DUKENFIELD EN ANGLÉTERRE

La houillère la plus profonde, vraisemblablement du monde entier, est celle de Dukenfield, dans le Cheshire (Angleterre), qui vient d'être terminée après un travail de douze années.

Le puits de cette mine à 628<sup>m</sup> 45 de profondeur et a coûté 2,500,000 francs. Les travaux ont été souvent interrompus par de nombreuses sources que l'on a rencontrées et qui ont nécessité la construction de galeries d'une grande longueur. Le puits a dû traverser différentes couches de houille d'une épaisseur assez considérable avant que l'on arrivât au banc dit Blackmine, qui a 4<sup>m</sup> 42 de hauteur; et si le calcul ne trompe pas, doit livrer pendant trente années 500 tonneaux de houille par jour.

Ce puits a 3<sup>m</sup> 84 de diamètre et s'élargit vers le fond où son diamètre est alors de 5<sup>m</sup> 85. Au fond se trouve un plan incliné de 924<sup>m</sup> 00 de longueur.

## FORGES ET FONDERIES

---

### FORGES PORTATIVES A VENTILATEUR

PAR M. E. HICK

(FIG. 8 ET 9, PL. 221)

L'appareil indiqué dans les fig. 8 et 9 de la pl. 221, résume les dispositions générales d'une forge portative munie de tous les accessoires nécessaires à son usage.

La fig. 8 est une élévation de l'ensemble de la forge.

La fig. 9 est le plan général.

Elle se compose d'une caisse rectangulaire en tôle A, arrondie sur les angles opposés au foyer. Cette caisse, ouverte par le haut, est supportée par deux roues E et deux pieds b; elle est également munie de deux branards c, pour son transport. Une hotte g, mobile au point g' porte une cheminée ordinaire au tuyau en tôle h. Ce système peut se rabattre dans le transport pour donner moins de balan, et peut être maintenu en place par deux crochets i.

La plaque qui forme le fond du foyer est munie de supports o soutenant une roue à volant c, qu'actionne une manivelle d, ou au besoin un système de trois pignons propre à activer le mouvement de cette roue qui se transmet par la courroie f à un petit volant B dont le vent s'introduit par la tuyère e dans le foyer de la forge. Le ventilateur de forme ordinaire est soutenu contre la plaque du foyer par les supports b'.

Le coffre proprement dit A de la forge est en forte tôle assemblée à boulons rivés.

Les bras c, en bois ou en métal, peuvent s'ajuster dans des coulisses métalliques disposées sous la forge, pour être mis de côté au moment du service. La roue de transmission de mouvement c, formant volant, rend la manœuvre du ventilateur assez douce pour n'exiger qu'une force très-minime. Toutes les pièces peuvent être d'ailleurs exécutées assez légèrement pour que le transport d'un tel appareil soit facile, dans les campagnes surtout, où elle est appelée à rendre de bons services par sa simplicité d'exécution et l'énergie de son action, énergie qui permet, non-seulement un excellent emploi comme forge, mais qui peut permettre également de l'employer à la fusion des métaux dans les creusets ordinaires, et pour un assez grand nombre d'industries.

## **PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

---

### **DÉCRET RELATIF AUX MARQUES DE FABRIQUE ET DE COMMERCE**

**NAPOLÉON,**

**Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,  
A tous présents et à venir, salut :**

**Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;**

**Vu l'article 22 de la loi du 23 juin 1857 sur les marques de fabrique et de commerce, ainsi conçu :**

**« Un règlement d'administration publique déterminera les formalités à remplir pour le dépôt et la publicité des marques, et toutes les autres mesures nécessaires pour l'exécution de la loi; »**

**Notre Conseil d'État entendu,**

**Avons décrété et décrêtons ce qui suit :**

**Art. 1<sup>er</sup>. Le dépôt que les fabricants, commerçants ou agriculteurs peuvent faire de leur marque au greffe du tribunal de commerce de leur domicile, ou, à défaut de tribunal de commerce, au greffe du tribunal civil, pour jouir des droits résultant de la loi du 23 juin 1857, est soumis aux dispositions suivantes :**

**Art. 2. Ce dépôt doit être fait par la partie intéressée ou par son fondé de pouvoir spécial.**

**La procuration peut être sous seing privé, mais enregistrée; elle doit être laissée au greffier.**

**Le modèle à fournir consiste en deux exemplaires sur papier libre d'un dessin, d'une gravure ou d'une empreinte représentant la marque adoptée.**

**Le papier forme un carré de 18 centimètres de côté, dont le modèle occupe le milieu.**

**Art. 3. Si la marque est en creux ou en relief sur les produits, si elle a dû être réduite pour ne pas excéder les dimensions du papier, ou si elle présente quelque autre particularité, le déposant l'indique sur les deux exemplaires, soit par une ou plusieurs figures de détail, soit au moyen d'une légende explicative.**

**Ces indications doivent occuper la gauche du papier où est figurée la marque; la droite est réservée aux mentions prescrites à l'article 5, conformément au modèle annexé au présent décret.**

**Art. 4. Un des deux exemplaires de la marque est collé par le greffier**

sur une des feuilles d'un registre tenu à cet effet et dans l'ordre des présentations. L'autre est transmis dans les cinq jours au plus tard au ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour être déposé au Conservatoire impérial des arts et métiers.

Le registre est en papier libre, du format de 24 centimètres de largeur sur 40 de hauteur, côté et parafé par le président du tribunal de commerce ou du tribunal civil, suivant les cas.

Art. 5. Le greffier dresse le procès-verbal du dépôt dans l'ordre des présentations, sur un registre en papier timbré, coté et parafé, comme il est dit à l'article précédent. Il indique dans ce procès-verbal : 1<sup>o</sup> le jour et l'heure du dépôt; 2<sup>o</sup> le nom du propriétaire de la marque et celui de son fondé de pouvoir; 3<sup>o</sup> la profession du propriétaire, son domicile, et le genre d'industrie pour lequel il a l'intention de se servir de la marque.

Chaque procès-verbal porte un numéro d'ordre; ce numéro est également inscrit sur les deux modèles, ainsi que le nom, le domicile et la profession du propriétaire de la marque, le lieu et la date du dépôt; et le genre d'industrie auquel la marque est destinée.

Lorsque, au bout de quinze ans, le propriétaire d'une marque en fait un nouveau dépôt, cette circonstance doit être mentionnée sur les modèles et dans le procès-verbal de dépôt.

Le procès-verbal et les modèles sont signés par le greffier et par le déposant ou par un fondé de pouvoir.

Une expédition du procès-verbal de dépôt est délivrée au déposant.

Art. 6. Il est dû au greffier, outre le droit fixe d'un franc pour le procès-verbal de dépôt de chaque marque, y compris le coût de l'expédition, le remboursement des droits de timbre et d'enregistrement. Le remboursement du timbre du procès-verbal est fixé à trente-cinq centimes.

Toute expédition délivrée après la première donne également lieu à la perception d'un franc au profit du greffier.

Art. 7. Le greffier du tribunal de commerce du département de la Seine, chargé, dans le cas prévu par l'article 6 de la loi du 23 juin 1857, de recevoir le dépôt des marques des étrangers et des français dont les établissements sont situés hors de France, doit en former un registre spécial, et mentionner dans le procès-verbal de dépôt le pays où est situé l'établissement industriel, commercial ou agricole du propriétaire de la marque, ainsi que la convention diplomatique par laquelle la réciprocité a été établie.

Art. 8. Au commencement de chaque année, les greffiers dressent sur papier libre, et d'après le modèle donné par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, une table ou répertoire des marques dont ils ont reçu le dépôt pendant le cours de l'année précédente.

Art. 9. Les registres, procès-verbaux et répertoires déposés dans les greffes, ainsi que les modèles réunis au dépôt central du Conservatoire impérial des arts et métiers sont communiqués sans frais.

**Art. 10.** Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et notre garde des sceaux, ministre de la justice, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Fait à Plombières, le 26 juillet 1858.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le ministre secrétaire d'État au département  
de l'agriculture, du commerce et des tra-  
vaux publics,

E. ROUHER.

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS.**

*Modèle annexé au décret portant règlement d'administration publique pour  
l'exécution de la loi sur les marques de fabrique et de commerce.*

Place réservée	Place réservée	
aux indications du	Place du dessin.	aux mentions du
déposant.		greffier.

(Le papier doit former un carré de 0<sup>m</sup> 18<sup>d</sup> de côté.)

## MOTEURS À VAPEUR

### DOUBLE PRESSE-ÉTOUPE

Par **M. LEFORT**, sous-chef d'atelier à Chalons-sur-Marne

Breveté le 7 novembre 1857

(PL. 224, FIG. 10)

Dans les machines à vapeur en général, on ne saurait apporter trop d'importance aux dispositions des presse-étoupe qui ont pour objet de s'opposer spécialement à l'échappement des vapeurs.

Les dispositions du double presse-étoupe imaginé par M. Lefort, ont pour objet spécial :

- 1<sup>o</sup> De s'opposer complètement à l'échappement de la vapeur;
- 2<sup>o</sup> De tenir les tiges de pistons constamment graissées;
- 3<sup>o</sup> De conserver, pour le graissage, en les empêchant de s'échapper, les huiles ou graisses, par l'interposition d'un deuxième presse-étoupe;
- 4<sup>o</sup> De conserver les garnitures en meilleur état, et d'obvier au rayage des tiges des pistons;
- 5<sup>o</sup> De permettre un système d'entretien moins dispendieux et plus de propreté dans les machines;
- 6<sup>o</sup> D'offrir des passages plus considérables aux matières lubrifiantes, et d'éviter ainsi l'obstruction des conduits de graissage.

L'appareil de M. Lefort est indiqué, en substance, dans la fig. 10 de la planche 221, en coupe longitudinale présentant les particularités du système du double presse-étoupe.

La tige A du piston traverse, comme d'habitude, le couvercle B du cylindre, portant sa première garniture d'étoupe f', maintenue convenablement par un premier presse-étoupe b, agencé à la manière ordinaire, et portant sur la boîte le réservoir à graisse ou à huile d. Ce premier presse-étoupe porte une garniture en cuivre contre laquelle vient s'engager une seconde garniture d'étoupe f qu'actionne un deuxième presse-étoupe b', se vissant dans une partie taraudée de la boîte du premier presse-étoupe b.

Le premier presse-étoupe comporte une capacité oblongue c, dans laquelle sont reçues les matières propres au graissage; de cette chambre c, ces matières se répandent facilement autour de la tige A du piston, le premier presse-étoupe b étant façonné de manière à laisser circuler l'huile

ou la graisse dans une surface annulaire assez étendue, vers la première garniture d'étoupe.

L'on comprend ici l'utilité du deuxième presse-étoupe qui a pour objet tout à fait essentiel de s'opposer à l'échappement des matières propres au graissage, matières contenues dans la chambre *c*, et dans la capacité annulaire du premier presse-étoupe.

Le petit presse-étoupe *b'*, devant être très-peu serré, pourrait se déranger pendant la marche ; on obvie à cet inconvénient, qui deviendrait grave dans cette circonstance, en arrêtant ce presse-étoupe additionnel par un frein quelconque.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COUR IMPÉRIALE DE PARIS (2<sup>e</sup> chambre).

Présidence de M. LAMY.

*Audience du 24 juin 1858.*

BANDAGE DES ROUES. — FERS A CORDONS SAILLANTS. — DESCRIPTION MUETTE. — DESSIN Y SUPPLÉANT. — BREVET D'INVENTION. — CONTREFAÇON.

« Est nouvelle et par conséquent brevetable l'idée de faire des bandages (ou cercles) de roues portant une saillie en forme de baguette ronde pour protéger le bois et la peinture contre le frottement.

« Bien que la description jointe au brevet soit muette sur la forme revendiquée par l'inventeur, cette forme doit lui être réservée si elle ressort clairement des dessins joints à la demande du brevet, et si elle est d'ailleurs brevetable aux termes de l'art. 2 de la loi de 1844.

« Le breveté a aussi un droit de propriété exclusive sur les résultats même non prévus par lui, qui sont un effet nécessaire du procédé breveté. »

L'établissement des trottoirs et le nouveau système de pavage en chaussée, adopté par la ville de Paris, excitaient généralement et depuis longtemps les plaintes des propriétaires de voitures qui circulent dans la capitale. Les roues des voitures, amenées nécessairement à frotter le long des bordures des trottoirs, s'abîmaient rapidement et perdaient, en peu de jours de service, leur peinture et leur vernis.

Pour parer à ces inconvénients, plusieurs tentatives avaient été faites ; d'une part, on avait essayé de garnir les roues d'un fer plus large que la

jante, mais on s'aperçut promptement que ce moyen était impraticable. En effet, s'il garantissait contre les frottements, il augmentait la quantité de fer, et dès lors le prix et le poids du bandage.

On tenta alors d'arrondir la partie du cercle ou bandage qui dépassait la jante ; ce système n'eut pas plus de succès que le premier. Enfin, un troisième essai, consistant à adapter au moyen de vis, entre la jante de la roue et le fer, un cordon en métal, fut promptement abandonné, ce cordon étant trop facilement arraché par le premier frottement contre les trottoirs.

C'est après ces différents essais que, frappé de leur insuffisance, un sieur Mutelle, déjà breveté pour des boîtes de roues et des machines à filer, appliqua son esprit inventif à rechercher le moyen que ses prédécesseurs n'avaient pu trouver. Il prit à la date du 4 mars 1851 un brevet, et le 12 mai 1852 une addition.

Les descriptions sont ainsi conçues :

*Titre du brevet pour un nouveau système de bandages ou cercles de roues de voitures.*

« Description. — Frappé des inconvénients du système de roues employé jusqu'à ce jour, je suis parvenu à perfectionner cette partie importante de la voiture.

« Dans le nouveau système pour lequel je sollicite un brevet d'invention pour quinze ans, les roues des voitures ne seront plus assujetties à frotter continuellement les trottoirs ou bordures, ce qui arrive toujours, soit qu'il y ait des embarras de voitures, soit au détour d'une rue, soit encore lorsque les rues sont trop étroites. Ce frottement cause un énorme dommage aux roues ; la peinture dont elles sont converties se résout en poussière, le bois se pourrit, les roues sont toujours en état de malpropreté, les cercles des roues eux-mêmes se minent et enfin arrive la dislocation complète des roues.

« J'ai donc imaginé, pour parer à ces nombreux inconvénients, un cercle de roue en fer ou bandage avec un cordon saillant, ainsi qu'il est expliqué au dessin ci-annexé, »

*Titre du certificat d'addition. — Nouveau système de cercle ou de bandage de roues de voitures,*

« Description et but. — Ce perfectionnement a pour but :

« 1<sup>o</sup> De donner aux fers ou bandages de roues la forme qu'ils ont quand ils sont usés en reportant à l'intérieur du cercle de la roue la partie qui s'use plus d'un côté que de l'autre en raison du carrossage de la voiture, comme il est indiqué à la coupe A B du dessin ci-joint ;

« 2<sup>o</sup> De faire à mes bandages de roues un cordon saillant évitant le

frottement des jantes contre les trottoirs, et en donnant à ce cordon et à ces bandages de roues la forme nécessaire contre l'usure avec épaisseur et largeur des bandages et cordon suivant l'importance de la voiture. »

A peine fabriqués, ces nouveaux modèles de bandages furent acceptés par l'industrie, et, entre autres, les directeurs de la Compagnie impériale des voitures de place traitèrent avec Mutelle pour le droit d'appliquer aux bandages de leurs voitures cette forme nouvelle.

Mais ce succès amena la contrefaçon, et le brevet fut obligé, après avoir fait constater les faits d'usurpation, de saisir la justice d'une demande en contrefaçon contre le sieur Lasson.

Devant le tribunal, la défense de Lasson s'appuyait sur ce que : 1<sup>e</sup> l'invention n'était pas susceptible d'être brevetée ; 2<sup>e</sup> l'addition était nulle, ayant été prise plus d'un an après le brevet ; 3<sup>e</sup> Mutelle, étant resté plus de deux ans sans exploiter son brevet, était frappé de déchéance ; et enfin, 4<sup>e</sup> son invention n'était pas nouvelle, puisqu'elle avait été publiquement pratiquée avant le brevet.

C'est sur cette défense qu'intervint un jugement ainsi conçu :

« Attendu que, le 4 mars 1851, Mutelle a obtenu un brevet d'invention pour un système de cercles ou bandages de roues de voitures, ayant pour effet d'éviter, au moyen d'un cordon saillant, le frottement du bois contre les trottoirs ou bordures ; que, le 12 mai 1852, il a été délivré au sieur Mutelle en outre un brevet de perfectionnement ; qu'il allègue que Lasson a contrefait ses procédés ;

« Attendu que Lasson objecte :

« 1<sup>e</sup> Que le brevet de 1851 est sans valeur, parce que le procédé qui y est décrit n'est pas susceptible d'être breveté ;

« 2<sup>e</sup> Que celui de 1852 est nul, comme ayant été pris plus d'un an après le brevet principal ;

« 3<sup>e</sup> Que Mutelle est demeuré plus de deux ans sans exploiter son procédé ;

« 4<sup>e</sup> Que ce procédé était pratiqué publiquement avant que Mutelle n'eût obtenu un brevet ;

« Sur la première objection : Attendu que le système décrit dans le brevet suscité ayant pour effet de garantir la peinture des roues, de ménager les jantes, les rais, les cercles, de conserver la propreté des voitures, d'en empêcher la dislocation, constitue, sans aucun doute, s'il n'a pas été publié ou mis en pratique antérieurement à la date du brevet, l'invention d'un nouveau moyen pour l'obtention d'un résultat industriel ;

« Sur la deuxième objection : Attendu que le brevet de perfectionnement pris par l'inventeur après l'expiration du délai d'un an, à partir de la date du brevet principal, n'est pas nul ; qu'à la vérité, il est sans effet, si un tiers s'est fait breveter pour le même perfectionnement avant l'inventeur, parce qu'alors le privilége résultant de l'article 18 de la loi

du 5 juillet 1844 n'est plus applicable ; mais que, si un autre brevet a été pris, il est valable, comme le sont tous les brevets conformes à la loi ;

« Attendu qu'il n'est nullement établi qu'un brevet ayant le même objet que celui du 12 mai 1852 ait été obtenu par Lasson ou toute autre personne avant ledit jour ;

« Sur la troisième objection : Attendu que les allégations de Lasson ne sont nullement justifiées, qu'au contraire, il résulte des documents du procès que Mutelle n'a jamais cessé d'exploiter le procédé décrit dans les brevets.

« Sur la quatrième objection : Attendu qu'à défaut de titres Lasson articule et offre de prouver par témoins :

« 1<sup>o</sup> Que, dès 1842, il a été fabriqué dans les ateliers de la Compagnie générale des voitures de place, des bandages avec excédant de largeur et saillie extérieure d'environ trois millimètres, lesquels ne différaient guère du modèle exploité par Lasson qu'en ce que celui-ci est évidé dans sa partie inférieure ;

« 2<sup>o</sup> Qu'en avril 1852, feu Lasson a communiqué à Mutelle le dessin du même modèle dont le cordon extérieur était alors en biseau, en le comparant avec celui de Mutelle, lequel a consenti à ce que son modèle fût expérimenté par Camille comme celui de Lasson, pour en faire l'épreuve et que, en décembre 1852 Camille a déclaré à Mutelle qu'il donnait la préférence à celui de Lasson.

« Attendu que ces faits sont pertinents et que la preuve offerte est admissible ; par ces motifs, et sans avoir égard aux autres moyens produits par Lasson, l'autorise à prouver par témoins les faits sus-énoncés ; dit que les enquêtes et contre-enquêtes auront lieu, sommairement à l'audience, conformément à l'article 48 de la loi du 8 juillet 1844. »

Ainsi, les trois premiers moyens opposés à Mutelle furent écartés par ce jugement ; restait seulement le quatrième, fondé sur le défaut de nouveauté de l'invention. C'est sur ce point que l'enquête eut lieu. Les témoignages entendus se résumèrent ainsi : « Il y a longtemps qu'on a essayé « des cercles (ou bandages) de roues plus larges que les jantes. Ce sys- « tème était lourd et mauvais. On y a renoncé, — on a renoncé aussi à « fabriquer le fer plus large, arrondi sur ses bords, — on a remplacé la « saillie résultant de la largeur du fer par une baguette en métal ajoutée « au bandage par des vis ; — la forme adoptée par Mutelle n'était pas « connue avant lui ; — son système est meilleur que ceux qui l'ont pré- « cédé. »

C'est après cette enquête que le Tribunal a statué en ces termes sur la demande de Mutelle, à la date du 27 mars 1857 :

« Sur la demande principale de Mutelle : Attendu que l'invention pour laquelle il a été délivré à Mutelle un brevet à la date du 4 mars 1851, ayant pour objet d'éviter au moyen d'un cordon saillant le frottement des roues contre les bordures ou trottoirs, dans le but de préserver la pein-

ture, de ménager la jante, les rais, même les cercles, de conserver la propreté de la voiture, d'en empêcher la dislocation ; attendu qu'il est démontré par les dépositions des témoins entendus à l'audience du 20 de ce mois, que, longtemps avant la date du brevet, et dès l'année 1842, plusieurs carrossiers avaient fait usage de cercles dépassant à l'extérieur la largeur des jantes, avec l'intention d'éviter les inconvénients et d'obtenir les résultats énoncés dans le brevet de Mutelle ; que même l'un d'eux avait arrondi le cercle ; qu'un autre avait attaché au cercle un cordon en fer ; qu'ainsi le procédé qualifié d'invention par Mutelle avait été employé publiquement, et, par conséquent n'était plus susceptible d'être breveté ; attendu que le brevet étant nul, les certificats d'addition qui ont été pris plus tard sont évidemment sans valeur ; que vainement donc, Mutelle invoquerait le certificat du 12 mai 1852, dans lequel est décrit un cercle évidé en dessous à l'extérieur ; car il ne constitue pas une invention nouvelle et ne signale qu'un changement dans la forme du cercle, lequel ne saurait être l'objet d'un brevet. Sur la demande reconventionnelle des frères Lasson : Attendu qu'il n'est pas justifié que le procès que leur a intenté Mutelle leur ait causé un préjudice appréciable ; par ces motifs : Déclare mal fondées les demandes des parties, les en déboute. Condamne Mutelle aux dépens. »

M<sup>e</sup> Étienne Blanc, avocat de Mutelle, signale à la Cour l'étrange contradiction qui existe entre l'enquête et le jugement. La cause de cette contradiction se trouve dans la définition inexacte que les premiers juges ont faite de l'invention de Mutelle. Ce dernier ne revendique pas l'idée d'employer un cercle (ou bandage) plus large que la jante, à bords arrondis ou biseautés, ni l'emploi d'une baguette additionnée au bandage. Si telle avait été sa prétention, l'enquête lui eût donné tort et le jugement serait bien rendu. Mais son brevet est là pour prouver qu'il revendique un modèle spécial de fer plus large, un système particulier qui se définit ainsi :

« Bandage façonné de telle sorte, à son point de jonction avec la jante, « qu'il forme une baguette, laquelle fait également saillie sur le corps du « bandage et sur la jante.

« En d'autres termes : Baguette faisant corps avec le bandage et prenant une saillie égale du côté de la jante et du côté dudit bandage. »

Or, rien de cela n'a été signalé par l'enquête comme ayant été connu avant le brevet Mutelle. Au contraire, la nouveauté du système ressort de la plupart des témoignages. Lasson lui-même a dit, plaidé et même écrit que le modèle de Mutelle ne diffère guère des modèles anciens. Donc il en diffère, et cela suffit pour la validité du brevet.

M<sup>e</sup> Dunoyer, avoué de Mutelle, insiste sur les avantages résultant de la forme adoptée par Mutelle. Ces avantages sont incontestables. Économie d'argent, puisqu'il faut moins de fer ; économie de force motrice, puisqu'il y a moins de poids, voilà plus qu'il n'en faut pour expliquer la préférence

que les fers Mutelle ont acquise. Cette préférence est telle que Lasson lui-même y a cédé, car tous les fers saisis chez lui sont du modèle Mutelle. Aucun d'eux n'est semblable aux modèles anciens.

« M<sup>e</sup> Rivière, avocat de Lasson, soutient le jugement attaqué. Son client ne méconnait pas que les fers qu'il fabrique sont semblables à certains modèles décrits au certificat d'addition de 1852, du moins en ce qui concerne la saillie faisant corps avec la bande ; mais il soutient que, quant à cette saillie en elle-même, elle était employée antérieurement dans le même but ; que, quant à la forme de cette saillie, considérée au point de vue de l'évidemment du fer, elle était dans le domaine public. Depuis 1842, différentes personnes avaient adopté, dans le but spécifié aux brevets de Mutelle, l'usage d'employer des fers plus larges que le bois de leurs voitures. Voilà l'idée mère, non pas à titre de conception théorique, mais à l'état pratique.

« La forme de la saillie du fer, considérée au point de vue de l'évidemment destiné à donner plus de légèreté aux fers, était, comme le principe de la saillie elle-même, dans le domaine public. Une première observation à faire, c'est que l'avantage de la légèreté résultant de la forme de la saillie n'est pas même spécifié au brevet. On peut en faire une seconde : c'est que le moyen et le résultat sont tous deux aussi connus l'un que l'autre et journalièrement employés dans tous les métiers dont l'objet est de tailler et de façonnier le bois et les métaux.

« Nous pouvons aller plus loin et justifier au surplus notre proposition par deux autres arguments empruntés à l'enquête.

« En effet, toutes les personnes qui sont venues déclarer que, bien avant Mutelle, elles plaçaient sur leurs roues de voiture des fers plus larges que le bois, n'ont pas dit qu'elles faisaient forger ou fabriquer des fers spéciaux pour leur usage particulier. Elles allaient chez leur marchand de fers, prenaient le fer qui leur convenait, le prenaient plus large qu'il n'était nécessaire pour couvrir la jante dans sa largeur, et profitaient des effets de la saillie procurée par l'excédant de largeur, quelle qu'en fut la forme. Une fois l'observation faite, toutes les formes de fers en étaient tributaires, toutes les bandes de fer à bords pleins ou évidés, carrés ou ronds, taillés en biseau ou à gorge, relevaient de l'idée et s'offraient au choix du consommateur, qui était le maître de préférer la solidité résultant de la plénitude inhérente à la forme carrée, ou la légèreté due à l'évidement.

« Mutelle prétend-il qu'avant 1851 on ne faisait pas de fers à bords évidés ? Non, sans doute. Il dit que l'on n'en faisait pas spécialement pour les voitures. Sans doute, mais les propriétaires de voitures pouvaient librement se donner des fers de toutes sortes de saillies, en prenant, dans le commerce, des fers façonnés où non, satisfaisant à une seule condition relative, une largeur plus grande que la jante de la roue sur laquelle la bande devait être embattue.

« MM. Lasson frères, à l'appui de ces observations, joignent plusieurs tableaux sur lesquels figurent des modèles de fers français, anglais et belges. Sur le tableau français, ils signalent le modèle, exécuté aux forges de Grenelle à l'époque où elles étaient dirigées par M. Poli. L'un des tableaux anglais porte le nom de M. Francis Edwards, à Glasgow ; le deuxième tableau anglais porte le nom de Joseph Bull. Enfin, l'un des témoins, M. Fetterly, a dit, à l'enquête, qu'il arrondissait les bords du fer. Or, il est facile de comprendre que, pour ce qui concerne l'avantage de légèreté, le seul à considérer pour savoir si l'évidemment a une valeur brevetable, il n'y a nulle différence entre les deux formes. La comparaison convaincra aisément que l'arrondissement du bord emportera toujours, suivant la volonté du fabricant, autant, ou moins, ou plus de fer que l'évidemment pratiqué en forme de gorge au-dessous de la saillie. »

M. l'avocat général Moreau conclut à la confirmation du jugement, par le motif qu'entre le système Mutelle et les systèmes anciens, révélés par l'enquête, il n'y a qu'un simple changement de forme, ce qui, aux termes de la loi, n'est pas susceptible d'être breveté.

Mais la Cour a statué en ces termes :

« En ce qui touche les conclusions de Mutelle, tendantes à ce qu'il lui soit donné acte de ce que les frères Lasson ont reconnu la validité du brevet du 4 mars 1851 ; considérant que cette validité n'a jamais été reconnue par les frères Lasson quant au principe sur lequel ce brevet est fondé ; qu'au contraire, ils ont toujours soutenu que ce principe était tombé dans le domaine public ; que d'autre part, ils ont déclaré accepter la sentence du 20 février 1856, en ce qu'elle a repoussé les déchéances par eux proposées contre le brevet et le certificat d'addition du 12 mai 1852, que cette déclaration, raisonnablement interprétée, doit se borner aux seules déchéances qui faisaient l'objet de la deuxième et de la troisième des objections examinées par les premiers juges ;

« En ce qui touche l'exception tirée par l'appelant de la chose jugée par la sentence du 20 février 1856, sur la validité desdits brevet et certificat d'addition ; considérant que ladite sentence ne s'est expliquée en termes formels et définitifs qu'à l'égard des deux déchéances sus-mentionnées, mais qu'à l'égard de la vulgarité des procédés brevetés, elle a ordonné la preuve par voie d'enquête et contre-enquête ; que la question de validité des brevet et certificat d'addition est donc demeurée entière ; qu'elle a pu être de nouveau soumise à l'examen des premiers juges, et que la Cour en est régulièrement saisie ;

« Au fond : considérant qu'il résulte de l'enquête et des autres documents de la cause, qu'antérieurement au brevet de 1851, la pensée de protéger les jantes des roues de voitures contre le frottement des bordures de trottoirs était connue et avait été pratiquée en diverses occasions, et qu'elle était ainsi tombée dans le domaine public ;

« Considérant toutefois que le brevet dont s'agit ayant été pris non-

seulement pour le principe de la protection des roues, mais encore pour un procédé d'application de ce principe, il importe de rechercher si ce procédé constituait une invention susceptible en soi d'être brevetée, conformément aux dispositions de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 4 juillet 1844 ;

« Considérant que l'enquête et les documents déjà invoqués établissent : Premièrement, qu'avant le 4 mars 1851 on avait plusieurs fois tenté de garantir les jantes à l'aide de bandages de fer qui dépassaient extérieurement la largeur du bois, mais que ces bandages étaient appliqués sur les roues tels qu'ils étaient sortis de la forge, c'est-à-dire dans leur épaisseur brute ; deuxièmement, qu'on les avait quelquefois arrondis sur les bords ; troisièmement, qu'enfin on avait enchassé ou attaché, à l'aide de clous, entre la jante ou le fer, un cordon saillant de cuivre, mais que tous ces moyens étaient restés à l'état d'essais, à cause des nombreux inconvénients qu'entraînait leur emploi ;

« Considérant que Mutelle est le premier qui ait conçu et réalisé l'idée de prendre le cordon ou filet saillant dans la masse même du bandage ; que cette idée était plus qu'un simple changement de forme et qu'elle constituait un progrès sensible sur les essais précédents, surtout à cause de la solidité que ce mode de fabrication donnait à cet appendice ; que, sous ce rapport, le brevet du 4 mars 1851 a été régulièrement et valablement obtenu par Mutelle ; qu'il suit de là que le certificat d'addition du 12 mai 1852, s'appuyant sur cette partie du brevet doit être maintenu s'il consacre un perfectionnement sur le procédé précédemment breveté ;

« Considérant qu'à la vérité, le texte de la description, jointe à la demande de Mutelle ne s'explique que sur l'épaisseur du bandage et sur la répartition de cette épaisseur, mais qu'en matière de brevet, il est de principe que le privilége des inventeurs s'étende, non-seulement aux détails décrits, mais encore à ceux qui ressortent des dessins annexés à la demande et même aux résultats non prévus par le breveté, et qui seraient un effet nécessaire du procédé breveté ;

« Considérant que parmi les figures jointes à la description du certificat d'addition, on trouve la représentation exacte du fer à filet évidé que Mutelle soutient avoir été contrefait par Lasson ;

« Considérant que ce nouveau modèle, tout en présentant, comme le premier, un filet faisant corps avec le bandage, offrait sur lui l'avantage de se forger et de s'attacher plus facilement, d'alléger le poids du bandage et d'être ainsi d'un emploi moins dispendieux ; qu'à ces divers titres, c'était un perfectionnement pratique et utile, qui justifiait de la part de Mutelle la prise d'un certificat d'addition ;

« Considérant que les fers saisis chez les frères Lasson et chez divers reproduisent le cordon saillant faisant corps avec la masse du bandage dont le principe appartient à Mutelle en vertu de son brevet du 4 mars 1851, et sont une imitation servile, par conséquent une contrefaçon du même

cordon, avec évidement, tel qu'il est représenté par l'un des dessins joints au certificat d'addition du 12 mai 1852;

« Qu'en vain, les frères Lasson se prévalent de divers modèles de bandages par eux produits, notamment d'un fer taillé en biseau qui réaliseraient, suivant eux, tout à la fois le filet pris dans la masse et son évidement;

« Qu'en effet, ces modèles sont dépourvus de tout caractère d'authenticité quant à la date de leur existence, et que, dans l'enquête poursuivie à la diligence des frères Lasson, ils n'ont démontré comme antérieur au brevet du 4 mars 1851, que l'emploi des fers bruts, des fers arrondis et des jantes pourvues d'un filet métallique ;

« Qu'il n'importe d'ailleurs que Lasson ait réparti les épaisseurs du bandage dans un sens opposé à celui adopté par Mutelle, puisque cette modification, fût-elle même une amélioration, prendrait sa base dans l'invention même de ce dernier, et ne peut être appliquée qu'après l'expiration de ses brevet et certificat d'addition ;

« En ce qui touche les dommages-intérêts réclamés par Mutelle : Considérant qu'il lui est dû, mais seulement dans la limite très-restreinte du préjudice qu'il a éprouvé, et que, d'ailleurs, il n'y a lieu à ordonner les mesures de publicité par lui demandées, ni à prononcer la contrainte par corps ;

« Sur l'appel incident de Lasson frères : En ce qui touche la prorogation d'enquête refusée par les premiers juges ; considérant que l'article 279 du Code de procédure civile donne aux tribunaux la faculté d'accorder ou de refuser les prorogations demandées en matière d'enquête ; que, d'ailleurs, le fait sur lequel les frères Lasson invoquaient le témoignage de Camille, manquait de pertinence, puisqu'à le supposer prouvé, il en serait uniquement résulté que Mutelle aurait perfectionné l'idée première de son brevet d'après les conseils de Lasson, et que cette circonstance n'était pas de nature à invalider le certificat d'addition ;

« En ce qui touche les dernières conclusions tendantes à expertise ; considérant qu'en l'état et en présence des faits constatés dans la cause, cette expertise serait sans utilité ; met les appellations et la sentence dont est appel au néant ; émendant, décharge Mutelle des dispositions et condamnations contre lui prononcées, et faisant droit au principal ;

« Déclare valables le brevet d'invention et le certificat d'addition pris par Mutelle ;

« Condamne les frères Lasson à payer à Mutelle la somme de cinq cents francs à titres de dommages-intérêts ;

« Déclare bonne et valable la saisie des objets contrefaits ;

« Déboute Mutelle de ses conclusions à fin d'insertion dans les journaux et de contrainte par corps ;

« Déboute les frères Lasson de leurs conclusions principales et subsidiaires ;

« Sur le surplus des demandes et conclusions, par les motifs ci-dessus déduits, met les parties hors de Cour;

« Ordonne la restitution de l'amende consignée sur l'appel principal;

« Condamne Lasson frères à l'amende de leur appel incident et en tous les dépens de première instance et d'appel. »



## IMPRESSION SUR VERRE

PAR M. SAPÈNE-GAY

Le dessin qu'on se propose d'imprimer sur verre doit d'abord être fait sur pierre lithographique par le procédé ordinaire; ensuite chaque épreuve, destinée à être reportée sur verre, est prise par le moyen suivant :

Vernis extra-fort lithographique.....	500 gr.
Esprit de vin.....	100
Résine de pin.....	400

Le tout bouilli pendant vingt-quatre heures.

La pierre encrée, on prend l'épreuve avec un morceau de taffetas léger recouvert d'un enduit qui doit être bien sec, et qui est préparé au moyen d'une colle fine d'amidon (comme le taffetas dit d'Angleterre); puis, lorsque l'épreuve est prise, on applique, à la main, le taffetas imprimé sur le verre, et on l'assujétit au moyen d'une roulette qu'on passe sur toutes les parties.

L'objet en verre est ensuite plongé dans un baquet plein d'eau, où on le laisse jusqu'à ce que le taffetas soit assez imbibé pour le détacher facilement. Le taffetas ne tarde pas, en effet, à se détacher en laissant le dessin sur le verre, auquel on applique alors de l'or ou de l'argent en feuilles ou en poudre.

Si l'on veut passer des couleurs, on emploie les couleurs ordinaires de la lithographie, en ayant soin qu'elles soient délayées ou mises à point par le mordant d'impression indiqué plus haut.

Il est important, après avoir retiré de l'eau les objets, et lorsque le taffetas en a été détaché, de n'y appliquer l'or, l'argent ou le bronze qu'après les avoir bien laissés sécher à l'air libre.

Lorsque l'or, l'argent, le bronze ou les couleurs appliquées sont bien secs, on les fixe en passant dessus, au pinceau, une couche de vernis siccatif brillant à l'esprit-de-vin du commerce; cette dernière opération termine le travail.

# PERFECTIONNEMENTS AUX CRICS ET VÉRINS

PAR M. LEMONNIER

Breveté le 20 mars 1858

(FIG. 11 ET 12, PL. 221)

Les crics employés jusqu'à ce jour sont d'un usage assez restreint par suite de leurs dispositions essentielles qui ne permettent pas toutes les manœuvres auxquelles ils sont appelés. M. Lemonnier s'est occupé d'étendre l'emploi de ces intermédiaires par les modifications suivantes, qui consistent :

1<sup>o</sup> Dans un nouveau mode de mobilité de la vis centrale au moyen d'une roue à denture hélicoïdale concave commandée par une vis sans fin, sur l'axe de laquelle on place une ou deux manivelles ;

2<sup>o</sup> Dans l'idée et les moyens pratiques de rendre indépendant, à volonté, le cric proprement dit de son socle, c'est-à-dire d'obtenir à la fois un cric simple aisément transportable et un appareil complet appelé vérin ; la réunion des deux pièces se faisant par une simple juxta-position ;

3<sup>o</sup> En un mode de mobilité du cric sur le socle qui permet, en sus de son déplacement rectiligne de droite à gauche et vice versa, de le placer suivant des angles variables.

De ces trois points principaux en résulte naturellement un quatrième qui a pour objet le mode général de construction modifié par suite de ces changements de disposition.

Il sera facile de se rendre compte de ces différentes combinaisons, par l'explication des fig. 11 et 12 de la pl. 221.

La fig. 11 est une section verticale faite transversalement.

La fig. 12 est une section horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Le cric, proprement dit, se compose toujours d'une vis à filets carrés A, munie à sa partie supérieure de sa tête à fourche a. Cette vis peut descendre et monter mais elle ne tourne pas, en ce sens qu'elle est retenue à sa partie inférieure par un disque e garni de quatre échancrures engagées dans les montants verticaux F.

L'écrou B que cette vis traverse tourne au contraire et ne se déplace pas ; à cet effet, il est maintenu, à sa partie supérieure, par le collier C.

Cet écrou est muni d'une roue b à denture hélicoïdale concave, qui engrène avec une vis sans fin D.

Cette vis est montée dans deux paliers c rapportés sur le collier C et

ses deux extrémités sont forgées carrément afin de pouvoir y placer des manivelles.

L'écrou repose et tourne librement sur un anneau en fer E monté sur quatre montants verticaux F, reliés à leur base par des écrous g à un disque G.

Ainsi disposé, le cric est complet, et on peut s'en servir tel quel; il suffit de faire tourner la vis D au moyen d'une ou de deux manivelles. Cette vis fait tourner l'écrou B, par l'intermédiaire de la roue b et elle est obligée de monter ou de descendre suivant que l'on tourne à droite ou à gauche.

Pour compléter ce cric, c'est-à-dire pour en faire un vérin, on le place sur le chariot H muni de deux oreilles taraudées h. Ces oreilles formant écrous, sont traversées par une vis I placée horizontalement dans l'intérieur du socle en fonte H.

La vis I est terminée par deux carrés i servant à recevoir des manivelles, de sorte que l'on peut déplacer à volonté le chariot, à droite ou à gauche, pour le transporter indifféremment à l'une ou à l'autre des extrémités du socle. Cette disposition du socle n'a rien de particulier, mais celle du chariot, au contraire, présente cet avantage, c'est que l'on peut placer le cric par rapport au socle suivant différents angles; il suffit, pour cela, de soulever le cric et de le tourner de façon à ce que les quatre écrous g puissent entrer dans quatre des douze trous correspondants k dont est percée la plaque circulaire H que forme le chariot.

Cette plaque est en outre munie de quatre petites saillies h' qui lui servent de guide sur le socle et d'un rebord circulaire k' dans l'intérieur duquel entre le disque qui fait partie du cric. Ce rebord suffit pour maintenir le cric sur le chariot et rend tout autre mode de fixation inutile; cette disposition très-simple permet, quand on veut transporter l'appareil d'un lieu à un autre, de diviser la charge; un homme prend le cric et un autre le socle avec son chariot.

Cette dernière condition est très-importante pour faciliter les manœuvres, surtout dans les chemins de fer, de sorte que de son application résulte un perfectionnement notable dans la disposition de ces appareils puisqu'il offre, en outre du transport facile, l'avantage de donner à volonté un cric simple ou un vérin complet.

# EMPLOI DU PHOSPHATE DE CHAUX FOSSILE

EN AGRICULTURE

PAR M. DE MOLON

Dans le xv<sup>e</sup> volume de ce Recueil, nous nous sommes longuement étendu sur l'emploi, en agriculture, des coprolithes ou superphosphates de chaux. Nous avons dit en terminant cet article que des gisements considérables de ce produit existent en France, ainsi que MM. Huart et de la Noue l'ont reconnu.

Cette indication est actuellement pleinement confirmée dans le compte rendu à l'Académie des sciences, par MM. de Molon et Thurneisen, de l'emploi de cette matière en agriculture, et de sa grande extension sous le rapport commercial.

A ce sujet, et avant de donner connaissance des expériences agronomiques faites sur cet engrais par M. de Molon, il nous paraît opportun de donner un extrait du mémoire présenté par lui, en 1856, à cette Académie sur la découverte de l'engrais dont il s'agit.

L'emploi comme engrais des phosphates de chaux, sous forme de noir animal, résidu des raffineries, a produit dans l'ouest de la France des résultats merveilleux; mais les quantités qui sont fabriquées, jointes à celles qui sont apportées, non-seulement de toute l'Europe, mais encore de l'Amérique, sont déjà complètement insuffisantes pour répondre aux besoins de cette seule contrée, et sont pour ainsi dire insignifiantes, si l'on considère les nécessités générales du sol, particulièrement pour les céréales. Il serait donc du plus haut intérêt que l'agriculture pût trouver une source de phosphate de chaux assez abondante pour qu'elle n'ait pas à craindre de la tarir.

Des gisements de phosphate de chaux ont été trouvés, il y a longtemps déjà, en Espagne (Estramadure), mais la difficulté de leur exploitation, et surtout la lenteur avec laquelle ils s'assimilent, ne permettent d'en espérer aucun secours efficace.

D'un autre côté, on a découvert en Angleterre, en Bohême et en Hongrie d'autres gisements de chaux phosphatée et de coprolithes qui, notamment dans le premier de ces pays, ont été exploités avec le plus grand succès, et livrés à l'agriculture sous le nom de *superphosphate de chaux*; mais ces gisements ne peuvent même suffire aux besoins des contrées voisines de leur exploitation.

La question de la reconnaissance des gîtes phosphatiques fut alors étu-

diée de nouveau en France, et M. Rousseau pratiqua de nombreuses fouilles et des sondages multipliés pour arriver à résoudre la question. Un premier examen sommaire embrassa trente-neuf départements, et les études de l'auteur, combinées avec celles de M. Rousseau, eurent pour premier résultat d'augmenter, dans une proportion très-considérable, le nombre des indices qui pouvaient servir à établir l'existence des gîtes.

Ces indices appartenait, pour la plus petite partie, aux formations géologiques dites *jurassiques* et *tertiaires*, et pour la plus grande partie à la formation *crétacée*.

Ces gîtes ont été reconnus dans un très-grand nombre de localités des départements dans lesquels les recherches furent pratiquées, et confirmèrent qu'ils appartaient à la formation crétacée, et qu'ils faisaient partie du bassin anglo-parisien ; dans les bassins *pyrénéen* et *méditerranéen*, moins examinés que les autres, de sérieux indices permettent d'espérer des découvertes importantes.

Lorsque la roche encaissante est solide, la chaux phosphatée s'y présente en nodules disséminés et empâtés dans la masse. La grosseur de ces nodules varie entre celle d'une noisette et celle d'un œuf d'autruche (terrain néocomien, craie chloritée, craie marneuse, craie blanche).

Lorsque la roche encaissante est meuble, la chaux phosphatée s'y présente en nodules indépendants, et constitue, sous cette forme, des lits réguliers dont l'épaisseur varie entre 10 et 35 centimètres (sables verts inférieurs, sables verts supérieurs).

D'après les expériences de M. Bobierre, président de la Société académique de Nantes, et chimiste vérificateur des engrâis dans le département de la Loire-Inférieure, analyses répétées au laboratoire de l'École normale de Paris, la richesse en phosphate de chaux des nodules de la première catégorie varie entre 32 et 60 p. 0/0; celle des nodules de la seconde catégorie entre 45 et 65 p. 0/0. Quant aux nodules de l'argile du gault, leur richesse s'élève jusqu'à 70 p. 0/0.

Le lit régulier de sable vert inférieur se montre au jour sur une très-grande étendue. En suivant de l'est à l'ouest le bord septentrional du bassin crétacé anglo-parisien, on voit ce lit affleurer, d'abord sur le pourtour de l'îlot jurassique du Boulonais, dans les communes de Wissant, de Leubringhem et autres lieux jusqu'aux bords de la mer.

Des fouilles nombreuses pratiquées sur toute l'étendue de cette ligne ont démontré que le lit existe à une petite profondeur au-dessous du banc de l'argile du gault et lui est *constamment subordonné*.

En quittant l'îlot du Boulonais, pour reprendre le bord principal du bassin, on voit reparaitre le lit de nodules phosphatés avec le gault, d'abord vers la limite orientale du département de l'Aisne, à Vassigny, puis, de là on le suit presque sans interruption à travers les départements des Ardennes, de la Meuse, de la Marne, de la Haute-Marne, de l'Aube et de l'Yonne, jusqu'à 12 kilomètres environ au nord d'Auxerre. Au delà et sur

tout le bord méridional et occidental du bassin, on ne trouve plus que la craie tuffeau et chloritée.

La ligne d'affleurement ci-dessus indiquée n'a pas moins de 300 kilomètres de longueur avec des largeurs variables entre 500 mètres et 3,000 mètres. Le lit des nodules phosphatés y est exploitable, sans beaucoup de frais et sur un grand nombre de points dans le Boulonais, les départements des Ardennes, de la Meuse, de la Marne et de la Haute-Marne.

Le lit de sable vert supérieur, parallèle au premier, ne se montre au jour que sur un petit nombre de points. Dans le Boulonais, on le voit aux environs de Wissant; dans les Ardennes, on le trouve dans les minières du canton de Grand-Pré, notamment dans celles de la Grande-Décombe, près Marcq.

Les nodules disséminés dans la craie chloritée occupent de très-grandes étendues dans la falaise de la Seine-Inférieure, dans le Bray, dans le Boulonais, dans l'Aisne, dans les Ardennes, la Meuse, la Marne, etc. Mais ces nodules ne pouvant s'isoler économiquement de la roche qui les empâte, leur exploitation, dans leurs conditions normales de gisement, ne saurait être fructueuse, la roche ne contenant, *en moyenne*, que 5 à 7 p. 0/0 de phosphate de chaux.

Mais lorsque cette roche forme la surface du sol et que, par une longue exposition à l'action des agents atmosphériques, elle se trouve désagrégée et réduite à l'état de sable, les nodules, rendus libres, s'accumulent alors à la surface, et deviennent en cet état très-facilement exploitables. C'est dans ces conditions qu'on les trouve dans une partie des cantons des Ardennes, de la Meuse, de la Marne, etc., où l'on n'a que la peine de les ramasser.

Enfin, les nodules rencontrés dans la craie marneuse et dans la craie blanche, dans le Bray (Seine-Inférieure et Oise), dans les carrières de Lezennes (Nord) et lieux circonvoisins, dans les environs de Rethel (Ardennes), occupent aussi des espaces considérables; mais comme ils forment au plus le cinquième de la roche encaissante, ils ne paraissent pas jusqu'à présent plus fructueusement exploitables que les craies chloritées en roche. Cependant, ces sortes de gisements ne sont pas définitivement étudiées et devront faire l'objet d'un examen tout spécial.

De l'étude du Bray l'on peut déjà conclure que la constitution géologique de ce pays est identique à celle du Boulonais: le gault s'y montre sur tout le pourtour du noyau jurassique qui a amené au jour le terrain de craie inférieure; comme dans le Boulonais, le banc de glaise s'y montre rempli de nodules disséminés très-riches en phosphate. Il est donc très-probable que le lit de nodules phosphatés qui, dans le Boulonais, existe au-dessous de ce banc de glaise, existe aussi dans le Bray au-dessous de ce même banc; et lorsque le fait sera pratiquement établi, on aura au milieu du bassin parisien deux flots (le Boulonais et le Bray), où la pré-

sence du lit subordonné à l'argile du gault sera constatée. Le puits artésien de Grenelle, où un lit de nodules phosphatés se montre dans les mêmes circonstances géologiques, formera un troisième point; alors on pourra légitimement en conclure que le lit reconnu sur le bord oriental du bassin (dans les Ardennes, la Meuse, la Marne, la Haute-Marne, l'Aube et l'Yonne), n'est pas un simple dépôt littoral, mais un dépôt général qui occupe au moins toute la partie située au nord de la Seine.

En résumé, et sans attendre les études ultérieures, on peut, dès à présent, constater que l'on a découvert, en France, une source inépuisable de phosphate de chaux qui représente, par les avantages qu'en retirera l'agriculture, un capital de plusieurs milliards.

Depuis le jour où cette communication a été faite à l'Académie des sciences, par MM. de Molon et Thurneisen, qui constataient ainsi l'existence de nombreux gisements en France, gisements reconnus à l'aide également des indications de MM. les ingénieurs des mines Berthier, Élie de Beaumont et Sauvage; M. de Molon se livra à de sérieuses études sur cet engrais et l'exploita sur une très-grande échelle et dans des conditions variées de sols et de cultures, ce qui lui permet d'établir aujourd'hui un compte rendu des expériences agronomiques relatives à l'emploi du phosphate de chaux fossile, et des conditions dans lesquelles son action paraît être le plus efficace, suivant les diverses natures du sol.

Il ressort de ce compte rendu que, pour les dernières récoltes de froment d'hiver, froment de mars, orges, avoines, betteraves, navets, choux branchus et sarrasins, il a été livré aux consommateurs 2,250,000 kilogrammes de phosphate de chaux fossile dans les conditions de préparation suivantes :

1<sup>o</sup> Poudre fine de nodules ayant été, préalablement à la pulvérisation, désagrégés en partie, au moyen de l'action combinée de l'eau et du feu;

2<sup>o</sup> Poudre fine de nodules simplement pulvérisés;

3<sup>o</sup> Poudre fine traitée avec 20 p. 0/0 d'acide chlorhydrique avec neutralisation par un lait de chaux;

4<sup>o</sup> Poudre fine de nodules traitée avec 20 p. 0/0 d'acide nitrique également avec neutralisation;

5<sup>o</sup> Poudre fine de nodules traitée avec 20 p. 0/0 d'acide chlorhydrique sans neutralisation;

6<sup>o</sup> Phosphate dissous régénéré;

7<sup>o</sup> Poudre fine mélangée de charbon minéral et faiblement animalisée;

8<sup>o</sup> Poudre fine mélangée de matières animales fermentescibles;

La moyenne de teneur de ces diverses préparations en phosphate de chaux était de 50 p. 0/0 du poids à l'état sec; excepté pour la préparation n<sup>o</sup> 6 qui ne contenait que du phosphate à peu près pur.

Ces 2,250,000 kilogrammes ont été répartis entre dix-huit départements. En admettant qu'on ait employé 500 kilogrammes par hectare, ce qui est

déjà excessif, l'expérience a été faite sur 4,500 hectares au moins.

De l'ensemble des renseignements recueillis par l'auteur, ainsi que de ceux obtenus dans ses propres cultures, il ressort ce fait général que partout l'effet produit a été satisfaisant, sauf dans deux cas où le phosphate, traité par l'acide sulfurique, n'a produit qu'une récolte avortée.

Dans l'Ouest, et particulièrement dans les départements du Finistère, des Côtes-du-Nord, du Morbihan, d'Ille-et-Vilaine et de la Loire-Inférieure, le phosphate en poudre a parfaitement réussi, ainsi que celui qui avait été mélangé de charbon et légèrement animalisé. Employée dans les défrichements pour les semaines de sarrasin, la poudre naturelle de nodules ne contenant que 50 p. 0/0 de phosphate de chaux a produit de plus beaux résultats que le noir animal, riche de 60 p. 0/0. C'est ce qui résulte des expériences faites par M. Colette, agriculteur à Pleyben, en Bretagne, qui relate que, ayant ensemencé un champ de la contenance d'un hectare environ, divisé en trois parties égales, et ensemencées en sarrasin, l'une avec du noir animal de raffinerie pour engrais, l'autre avec le phosphate de chaux fossile naturel (poudre grise), et la troisième, avec le phosphate de chaux noir ci indiqué comme contenant 30 p. 0/0 de phosphate, ces trois engrais ayant été employés par parties égales, le sarrasin a plus promptement levé sur la portion ensemencée avec le phosphate naturel, puis sur celui noir ci, enfin sur le noir animal. Après quinze jours, il y avait une grande différence dans la végétation; elle était beaucoup plus vigoureuse sur le phosphate naturel, et la plante avait acquis presque le double en hauteur de celle ensemencée avec le noir animal, et seulement une supériorité sensible sur celle obtenue avec le phosphate noir ci; la floraison s'est faite dans les mêmes proportions; la grainaison s'est opérée sur les trois parties d'une manière convenable; mais il y a eu plus de paille et un rendement supérieur en grains sur les parties ensemencées avec les phosphates que sur celle où se trouvait le noir animal.

Il ressort des observations personnelles de l'auteur, ainsi que des faits agronomiques constants qu'il a pu recueillir, que, pour obtenir du phosphate de chaux fossile tous les avantages qu'on en doit attendre, il devrait être employé dans les conditions suivantes :

1<sup>o</sup> Dans les terres argileuses, schisteuses, granitiques et siliceuses riches en détritus organiques : à l'état de poudre naturelle.

2<sup>o</sup> Dans ces mêmes terres, lorsqu'elles sont pauvres en détritus organiques, surtout si elles sont cultivées depuis un temps assez long, ou si elles ont reçu des amendements calcaires : à l'état de poudre mélangée de matières animales fermentescibles;

3<sup>o</sup> Dans les terrains calcaires et particulièrement crétacés : à l'état de poudre traitée par 20 à 25 p. 0/0 d'acide chlorhydrique et additionnée de matières organiques.

Il ne paraîtra pas sans intérêt d'indiquer en terminant, qu'au 25 janvier

1858, l'exploitation comprenait la quantité de 25,456,000 kilogrammes de matière phosphatée, ainsi répartie :

Nodules de phosphate de chaux en magasin, dont une petite partie a subi divers traitements.....	3,700,000 kil.
Poudre de nodules de phosphate de chaux prête à être expédiée dans diverses localités .....	21,756,000
Total comme ci-dessus.....	25,456,000 kil.



## DU SORGHO

COMME FOURRAGE ET COMME PRODUIT DE CULTURE

PAR M. FAURE D'ESPLAS

Dans une communication faite au Comice agricole de Castelnau-dary, M. Faure d'Esplas rend compte d'expériences intéressantes faites sur le sorgho comme plante fourragère.

Cette plante, coupée à des longueurs de 30 à 40 centimètres de longueur, est mangée avec avidité par les bœufs, et 16 kil. 500 sont plus que suffisants pour un repas.

Indépendamment de cette intéressante communication, M. Faure d'Esplas fait ressortir l'avantage de la culture du sorgho par des chiffres, qui ont toujours une grande autorité.

Les frais de culture de 20 ares de sorgho (faite dans les plus mauvaises conditions) ressortent à 88 fr. 35 c. tout compris, soit 441 fr. 75 c. par hectare.

Le produit de 20 ares de sorgho, vendu aux usiniers de Madrou à raison de 20 fr. les 4,000 kilog. de cannes nettes, soit pour 8,000 kilog. récoltés, 4,800 kilog., ci..... 96 fr. » c.

3,000 kilog. de feuilles provenant du dépouillement à 45 fr. les 4,000 kilog., ci.....	45	»
5 hectog. de graines à 40 fr.....	50	»
Total du produit.....	491	»
A déduire les frais de culture.....	88 fr. 35 c.}	175 45
Nettoyage et port.....	86 80 }	
Bénéfice net pour 20 ares.....	45	85
Soit par hectare. ....	75	25

D'un autre côté, si l'on emploie le sorgho comme fourrage, on aura :

8,000 kilog. de fourrage à 30 fr. les 4,000 kilog. ....	240	»
5 hectol. de grains à 40 fr. ....	50	»
	290	»
A déduire les frais de culture. ....	88	35
	201	65
Soit par hectare. ....	4,008	fr. 35 c.

## VALVE D'APPAREIL A GAZ

PAR M. WILLWAY

(FIG. 43, PL. 221)

Les appareils qui doivent fournir le gaz aux établissements doivent être munis de valves aussi hermétiques que possible, afin d'obvier aux pertes des gaz.

M. Willway s'est fait breveter pour une valve de ce genre que nous indiquons dans la fig. 13 de la planche 221, en coupe verticale.

Elle comprend, en principe un raccord A dans le pas de vis duquel vient se visser le tuyau qui amène le gaz. Ce tuyau présente une double couronne extérieure *l* et intérieure *a* entre lesquelles on met du mercure.

Cette partie du tuyau est munie d'un couvercle *h* muni d'une partie taraudée *i* pour y engager le tuyau récepteur du gaz.

Une tige verticale *g* soutient la soupape proprement dite *c*, formée, d'une part, d'une couronne *e* plongeant dans le bain de mercure *b*. La partie supérieure de cette soupape est façonnée en coupe *f*, également garnie de mercure.

La tige verticale *g* est enveloppée d'un tuyau à frottement *m* soudé à l'enveloppe *h*, lequel plonge lui-même dans le bain de mercure de la cuvette *f*.

Les jonctions en *n* et en *d* des bagues *l* et *a*, ont lieu par suite de l'application de rondelle et de chapeau en caoutchouc, dont la première, la rondelle *d*, reçoit la pression de la tête de la couronne *a*, tandis que la section horizontale du chapeau *n* est pressée par la tête de la couronne extérieure *l* de la cuvette *b*.

Par le soulèvement ou l'abaissement de la tige *g*, la soupape *c* et les parties qui la composent échappent à l'action des isoloirs dans lesquels ils plongent, à l'exception toutefois de la tige tubulaire *m* qui maintient toujours l'herméticité de la tige *g* dans le bain *f*, pour obvier à l'échappement du gaz par la jonction de cette tige *g* et de sa pénétration dans le couvercle *h* de la valve.

Ce couvercle est lui-même terminé, comme on le voit, par une couronne recevant un chapeau en caoutchouc, et cette couronne qui plonge dans le mercure du bassin ou cuvette *b*, obvie au défaut d'herméticité du chapeau en caoutchouc.

## OBSERVATIONS

### SUR LE MODE D'ÉTABLISSEMENT DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES SOUS-MARINES

PAR M. E.-M. BAUDOIN

Déjà à plusieurs reprises, des notes adressées à l'Académie des sciences, par M. Baudoin, avaient appelé l'attention de cette Académie sur les imperfections de l'ancien système d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, et l'échec éprouvé l'année dernière dans l'immersion du câble transatlantique, a été, pour l'auteur, l'occasion de nouvelles observations sur les inconvenients du mode en vigueur d'établissement de ces lignes, observations qui nous paraissent d'une grande valeur, mais que l'abondance des matières ne nous permet que de donner en extrait.

En examinant les divers câbles télégraphiques immersés jusqu'ici, on reconnaît qu'ils sont généralement établis sur le même principe. La nécessité de donner une grande force au câble, en l'armant d'une enveloppe extérieure en fer qui puisse présenter une grande résistance, nécessaire, il est vrai, mais d'où suit naturellement un poids énorme.

Dans tous ces câbles, les fils de cuivre destinés à transmettre l'électricité sont d'abord revêtus d'une triple gaine ou enveloppe en gutta-percha de 1 1/2 millimètre d'épaisseur à peu près.

Ainsi préalablement isolés, ils forment l'âme d'un premier câble en chanvre ou autres matières textiles imprégnées d'une matière imperméable. Ce premier câble est ensuite revêtu d'une armure en fer, composée elle-même d'un certain nombre de spires de fils de fer dont la grosseur varie, et a été portée pour le câble de la Spezzia, à la Corse, par exemple, jusqu'à 8 millimètres de diamètre. Aussi, ce dernier câble avait-il extérieurement un diamètre total de 36 millimètres, et pesait, hors de l'eau, 5<sup>k</sup> 200 par mètre courant, et dans l'eau 4<sup>k</sup> 300.

Instruit par l'expérience, on a successivement, et de beaucoup, réduit la force et le poids de l'armature en fer des câbles, mais avec la persuasion que le revêtement en fer était indispensable.

Si cette forte armure est indispensable pour protéger les câbles près des côtes, où les ancrages des navires, les engins des pêcheurs peuvent les atteindre, et où ils sont susceptibles de s'user par le frottement contre les rochers par suite de l'agitation incessante des vagues, on ne saurait trop répéter qu'elle est au contraire inutile, alors que la profondeur dépasse 200 mètres, et devient essentiellement nuisible pour des profondeurs de 400 mètres. L'on a dit qu'il fallait que les câbles présentassent une

certaine résistance pour supporter les tensions résultant de leur immersion, mais que le meilleur moyen était de les rendre en même temps aussi légers que possible dans l'eau, pour qu'ils n'eussent pas besoin d'être aussi résistants.

Si grande en effet que soit la force de résistance d'un câble immergé dans les eaux profondes, cette résistance reste la même, quelle que soit cette profondeur, tandis que le poids de la partie plongeante croît avec cette profondeur, et devient d'autant plus considérable que le poids de chaque mètre immergé est plus grand par rapport au poids du volume d'eau déplacé. Cet accroissement incessant de poids dans l'immersion, joint à l'effort nécessaire pour obvier à une immersion trop rapide sous l'énorme poids du câble, devront infailliblement en amener la rupture.

Ce qu'il faut considérer, ce n'est pas la *résistance absolue* d'un câble destiné à être immergé dans les mers profondes, c'est le rapport de cette résistance aux tensions que ce câble pourra avoir à subir dans l'eau, soit en raison du plus ou moins de poids qu'il y conservera, soit en raison du plus ou moins de rapidité de sa chute, soit en raison de l'action dérivateuse des courants, du plus ou moins de flexibilité ou de toutes autres causes s'exerçant pendant son immersion, car, une fois descendu au fond de la mer, il y est à l'abri de toute destruction, surtout lorsque ces profondeurs atteignent déjà de certaines limites.

Les inconvénients des poids considérables des câbles et la nécessité de développer des forces hors ligne et des moyens souvent dangereux pour s'opposer à une immersion trop rapide, ressortiront plus spécialement si l'on envisage ce que doivent être ces efforts pour l'immersion dans des profondeurs de 4,400 mètres, comme celles qui se rencontrent entre l'Irlande et Terre-Neuve, pour un câble semblable à celui de la Spezzia, conservant dans l'eau un poids de 4<sup>k</sup> 300 par mètre. C'eût été, on le voit, à ne tenir compte que de la longueur qu'aurait eue ce câble s'il eût pendu verticalement, et en repos, un poids de 18,960 kilogrammes, soit près de 19 tonnes pendant à l'arrière du navire ; et si l'on considère surtout que cette masse énorme peut être animée de mouvements oscillatoires très-prononcés, on se rendra compte des effroyables efforts exercés par un tel bâlier, dont l'action est égale à son poids multiplié par sa vitesse.

Aussi, lors de la pose du câble de la Spezzia à la Corse, dans la Méditerranée, bien que la profondeur maximum dans laquelle il était immergé n'ait pas dépassé 700 mètres, et seulement dans un seul endroit où se rencontre une vallée sous-marine, à pentes abruptes, arriva-t-il qu'à ce moment le câble qu'on ne retenait qu'avec une peine infinie, se précipita avec une rapidité effrayante, non sans faire courir de grands dangers et sans causer de graves avaries au navire lui-même. On crut un instant que le câble allait se rompre. Grâce à son extrême force, il résista ; mais les

détériorations qu'il éprouva furent telles qu'il fallut en couper une partie et ressouder les deux bouts demeurés intacts.

Il est évident que pour la communication télégraphique entre l'Angleterre et l'Amérique, l'immersion d'un tel câble eût été matériellement impossible, rien qu'à cause du volume et du poids total produits par les 4000 kilomètres nécessaires pour parer aux éventualités d'un tel parcours. C'eût été, en effet, un volume absolu de 4,072 mètres cubes, occupant en réalité un volume de 6000 mètres cubes environ, et un poids total de 20,800 tonnes de 1000 kilogrammes<sup>1</sup>.

Il s'en faut que le câble transatlantique soit établi sur des données aussi extrêmes, bien qu'exécuté sous l'influence des mêmes préoccupations relatives à la nécessité de le revêtir d'une forte armure de fer. Cette nécessité, une fois admise en principe, on a très-ingénieusement cherché les moyens de réduire les inconvénients des anciens câbles. Son diamètre, en effet, n'est que de 16 millimètres sous un poids spécifique de 3.7. Il pèse par mètre courant, dans l'air, 0<sup>k</sup>636 environ, et, dans l'eau, 0<sup>k</sup>462.

Ce volume absolu de 4,000 kilomètres embarqués n'étant que de 696 mètres, soit un cube effectif de 1000 mètres cubes environ, le poids total ressortira à 2,543 tonnes de 1,000 kilogrammes, cette immense longueur devant d'ailleurs être répartie sur deux grands navires à vapeur qui l'immonderont en suivant des routes opposées.

La pesanteur spécifique de ce câble étant de 3.7. seulement, il tendra à tomber à la mer (sauf, bien entendu, le ralentissement causé par le frottement de l'eau), avec une vitesse égale au  $\frac{27}{37}$  de celle avec laquelle il tomberait librement dans l'air, vitesse qui ne laisse pas que d'être encore très-grande, si l'on considère surtout que ce câble doit passer par des profondeurs de 4,400<sup>m</sup>. La tension sera donc représentée par  $4,400^m \times 0^k 462$ , soit 2,032 kilogrammes. Mais au lieu de descendre verticalement, et par suite de la résistance du liquide, de la marche du navire et de l'action des freins qui modèrent la chute, le câble tendra à affecter la forme d'une chaînette, dont l'angle avec la verticale croît en même temps que croissent elle-mêmes, et la résistance opposée par les freins au déroulement, et la vitesse du navire. La tension éprouvée par le câble lors de son immersion, sera donc bien supérieure au poids qui vient d'être calculé. Il est difficile d'apprécier convenablement cette tension en raison des causes diverses dont elle dépend. Dans la pratique, cependant, M. Delamarche estime qu'on peut l'évaluer au poids d'une longueur de câble égale à la profondeur augmentée de 35 pour 0/0. La tension du câble dans les profondeurs entre l'Irlande et l'Amérique, soit celles de 4,400 mètres, sera donc équi-

(1) A l'instant où M. Baudoin écrivait ces lignes, le câble transatlantique n'était pas encore immergé, et il en prévoyait par avance la sérieuse difficulté qu'il résume ainsi, et qui fait mieux ressortir le mérite d'une opération si heureusement et si savamment conduite.

valente à  $2,032 \times 1.35$  soit 2750 kilogrammes. Cette masse pesante sera sujette à des accélérations de vitesse et à des arrêts plus ou moins brusques qui ajouteront considérablement à son action et pourront la porter au delà de la résistance du câble que l'on estime à 4,380 kilogrammes environ.

Le principal moyen de parer à ces sérieuses difficultés, ou plutôt de les empêcher de naître « c'est de renverser ce qui a été fait jusqu'ici « pour la fabrication des câbles sous-marins, et de transporter à l'intérieur « de ces câbles, la force et l'élasticité qui ne résidaient que dans l'armure « métallique dont on les revêtait d'ordinaire, et d'utiliser, comme conducteurs de l'électricité, le fer même qu'on n'employait que comme protection des fils conducteurs en cuivre si peu tenaces par eux-mêmes. »

Aussi pour le câble transatlantique, au cordon de laine rouge de 2.54 millimètres carrés de section qui forme son conducteur unique, on propose, avec une certaine persistance, de substituer une cordelette en fil de fer de première qualité ayant une section totale six fois et demie plus grande, afin d'avoir un pouvoir conducteur équivalent. Six fils de fer de 2 millimètres de diamètre, tordus ensemble autour d'une petite âme en chanvre bitumé, satisferaient et au delà à cette condition, puisqu'ils présenteraient une section totale de 19 millimètres carrés au lieu de 16 qui suffiraient.

La corde métallique ainsi formée n'aurait que 6 millimètres de diamètre ; elle réunirait à une grande flexibilité une solidité considérable, puisqu'à raison des 60 kilogrammes par millimètre carré de section, ces six fils de fer pourraient supporter facilement un poids de 1140 kilogrammes. Il suffirait ensuite de recouvrir, par les procédés usités, cette corde métallique de plusieurs gaines isolantes superposées, de manière à doubler par exemple son diamètre. En l'enveloppant de suite de deux couches superposées de filins de chanvre bien pénétrés de bitume et fortement serrés, on arriverait à une imperméabilité et à une solidité plus que suffisantes.

Une armure de ce genre en simple filin de chanvre suffirait à protéger le câble contre les fatigues du déroulement en mer, les seules auxquelles il soit exposé quand il s'agit de grandes profondeurs. Pour les parties du câble devant être immergées dans de faibles profondeurs, et qu'il serait utile de défendre par une armure en fer contre les causes d'avaries ultérieures auxquelles il serait exposé, on indiquera plus loin comment on pourra modifier la manière de réaliser cette armure, ou même y suppléer par un système d'enveloppe protectrice, soit en fer, soit en chanvre, qui s'appliquerait pendant l'immersion, au fur et à mesure des besoins, et dont la force pourrait se graduer à volonté, et être mise en rapport avec les profondeurs et avec les nécessités qui se rencontreraient.

Pour les grandes profondeurs, un câble ainsi établi, avec un simple revêtement en chanvre, pourrait avoir 16 millimètres seulement de

diamètre et même moins. A 16 millimètres, son poids, par mètre courant, serait dans l'air de 148 grammes, dont 348 pour la cordelette conductrice en fer, et le reste pour l'enveloppe protectrice. Son volume, par mètre, serait 201 centimètres cubes; sa pesanteur spécifique  $\frac{348}{201} = 1.73$ ; il ne pèserait plus, par mètre plongé dans l'eau, que  $348 - 201 = 147$  grammes. En conséquence, par des profondeurs de 4,400 mètres, ce câble, en supposant qu'il pendrait verticalement et en repos, n'aurait à supporter qu'un poids de  $4.400 \times 0^{\circ} 147$ , soit 647 kilogrammes, et en ajoutant à ce poids 33 p. 0/0, le chiffre ainsi obtenu, 873 kilogrammes, exprimerait approximativement, d'après M. Delamarche, la tension effective due aux diverses causes qui lui font prendre dans l'eau une inclinaison variable. Or, comme la résistance du câble à la rupture serait :

1° Pour la cordelette en fer.....	1140 kil.
2° Pour l'enveloppe isolante.....	910
Soit en tout.....	2050 kil.

il en résultera que ce câble, bien que présentant hors de l'eau une solidité moins grande que celle adoptée pour la ligne transatlantique, offrirait réellement, lors de son immersion, une force relative beaucoup plus considérable, puisqu'elle serait égale à deux fois et demie l'effort prévu, tandis que, pour le câble transatlantique, ce rapport n'était pas une fois et deux tiers.

Pour les câbles à plusieurs conducteurs, on propose d'associer le cuivre au fer, en interposant, par exemple, trois fils de cuivre préalablement isolés, entre les trois couples de fil de fer qui composent la cordelette, afin de mettre à profit la plus grande ténacité du fer et la plus grande conductibilité du cuivre, et obtenir ainsi, sous un moindre volume, un câble à conducteur multiple ayant une résistance plus que suffisante.

(La suite au prochain numéro.)

## BORNE-FONTAINE

PAR MM. RASE ET MATTHEW

(FIG. 14 ET 15, PL. 224)

Les bornes-fontaines installées dans les rues ont assez souvent besoin d'être visitées, soit pour obvier aux engorgements, soit pour réparer diverses parties de leur mécanisme intérieur; et pour cela il est toujours nécessaire de les déchausser du sol.

Le caractère distinctif des bornes-fontaines imaginées par MM. Rase et Matthew, est que ce déchaussement peut être évité par suite de la combinaison même de la construction.

Ces dispositions sont indiquées dans les fig. 14 et 15 de la planche 224.

La fig. 14 est une vue d'ensemble de la borne-fontaine.

La fig. 15 est une coupe verticale de l'ensemble de la borne.

Cet ensemble comprend trois parties distinctes : le corps proprement dit A de la borne; la partie F dans laquelle se meuvent les soupapes, et la partie inférieure D ou tuyau de prise d'eau.

La partie supérieure A peut accuser toute espèce de forme plus ou moins ornementée et être munie d'un ou de plusieurs tuyaux déversoirs B. La partie moyenne F de la fontaine est de forme cylindrique, et d'un plus petit diamètre que le corps A; elle porte, à sa partie inférieure, un renflement qui reçoit la soupape et les brides nécessaires à maintenir la tige qui la fait mouvoir. Ces parties sont au-dessous de la plaque de fondation formant sol I. La soupape d'admission B' comprend un anneau plat d, cannelé à sa surface pour recevoir une garniture en cuir ou autre matière convenable; cet anneau est muni d'une traverse f garnie d'une forte douille à travers laquelle passe la tige mobile C qui s'y fixe au moyen de l'écrou h. Une vis passe à travers l'anneau d en un point directement opposé à l'ouverture d'échappement. L'extrémité inférieure de la partie renflée l' est munie d'un pas de vis pour se rattacher au tuyau d'arrivée D, communiquant avec le tuyau principal fixé d'une manière permanente au sol. Une pièce de garniture m, s'interpose entre la partie l' et une portée du tuyau D, au-dessus de laquelle est fixé un siège de soupape G formée de deux parties u et o; la partie u ayant la forme d'une coupe porte un écrou Q fixant la soupape à la tige g; la partie o étant un chapeau vissé sur une garniture p et qui, lorsque la soupape est fermée, porte contre le siège. Cette soupape peut tourner librement sur sa tige. A l'extérieur de l' est pratiquée une rainure j dans le même plan que l'ouverture k.

Les parties A et B sont reliées par les brides s et e. Dans la partie supérieure de A est vissé un chapeau H, dans un évidement u formant boîte

à étoupe. La partie supérieure de la tige C est munie d'un filet de vis qui s'engage dans un chapeau a reposant sur la calotte b de la borne et y est fixée par un écrou c. La partie supérieure de la pièce a porte un carré sur lequel peut s'adapter une clef qui donnera le mouvement à la tige C et aux pièces qui en dépendent.

En tournant cette clef d'environ 4 centimètres, la capacité entière de l'appareil sera ouverte. Cette clef peut éléver ou abaisser la tige C. Lorsqu'elle est élevée, la soupape G porte contre son siège, et l'eau d'admission ne peut entrer dans l'enveloppe A. Lorsque cette soupape G est fermée, celle B' au-dessus de l'ouverture est ouverte, et par conséquent l'eau de l'enveloppe peut sortir; l'effet contraire se produit lorsque la tige est abaissée.

Dans le cas de réparations, tout le système peut être soulevé, en laissant l'enveloppe E stationnaire, par suite du dévissage des parties de jonction.

## FABRICATION DES CHAPEAUX

PAR M. HARDING

(FIG. 46, PL. 224)

M. Harding, manufacturier à Londres, a récemment introduit une nouvelle méthode de fabrication de chapeaux, bonnets en toile, velours, peluche ou autres matières semblables. Les tissus peluches, velours, etc., sont apprêtés au moyen d'une solution de matières adhérentes, et estampés dans une forme ou un moule chauffé et un poingon également chauffé; les bouts de l'étoffe, ayant été préalablement tenus dans un état de tension qui prévient la formation des plis, pendant le temps que la matière est forcée dans la forme. De cette manière, on peut facilement former un chapeau d'une pièce de tissu, sans aucune jonction, et avec une simple garniture, pour être porté de suite.

Dans les bonnets il est facile de supprimer les corps ou carcasses actuellement employés.

Dans quelques circonstances une doublure convenable peut-être estampée avec l'étoffe pendant la même opération.

Cette application se résume dans le mécanisme indiqué en élévation en partie coupée fig. 16 de la planche 221.

Le système est reçu sur une table B; c'est un moule en métal creux D assujetti sur la table. Une forme E proportionnée comme le moule D, d'après la forme du chapeau, du bonnet, ou autre article qui doit être

fabriqué, est suspendue à une traverse qui, manœuvrée par la vis G, est guidée verticalement par les glissières H faisant corps avec les montants K du bâti de l'appareil. Pour le travail, la vapeur ou l'air chaud est amené dans l'intérieur du moule par un tube a. Cette vapeur ou cet air chaud arrive aussi dans le vide du poinçon ou moule-matrice supérieur par un tube flexible T; ou autrement, des cases reçoivent l'excédant de vapeur par un tube u afin d'envelopper d'air chaud ou de vapeur tout le système mécanique.

L'arbre qui actionne le poinçon emboutisseur traverse une noix, et est guidé par un levier à main L; des robinets permettent d'extraire les vapeurs condensées. Les formes ayant été préalablement préparées, elles sont soumises à l'action de l'appareil, dont la manœuvre nous paraît trop simple pour qu'il soit nécessaire de l'indiquer ici.

Quand il est désirable qu'une solution imperméable soit appliquée à un objet du genre pour lequel la machine est disposée, on peut en faire usage pour cette application, qui s'opère très-naturellement par l'emboutissage entre la doublure et le tissu des chapeaux, casquettes, bonnets et autres.

On peut facilement comprendre que cette fabrication produite par l'estampage peut être appliquée aux articles qui doivent être emboutis à la gravure ou autrement, la matière et le poinçon pouvant produire les effets demandés.

## SIGNALS AUTOMATIQUES DE CHEMINS DE FER

PAR M. J. BARANOWSKI

Breveté le 19 mai 1856

(FIG. 1 à 11, PL. 222)

Dans beaucoup de circonstances de sérieux accidents ont été occasionnés sur les chemins de fer, par la rencontre des trains. Bien que les moyens mécaniques employés soient extrêmement précis et aussi rationnels qu'il est possible, ils n'en sont pas moins assujettis au plus ou moins d'attention d'un agent subalterne, sujet à erreur ou dont l'attention est détournée par une cause quelconque au moment devenu nécessaire pour prévenir le mécanicien, que la voie est embarrassée par le passage d'un train qui vient de le précéder, lequel est animé d'une vitesse moindre que celle de la locomotive qu'il monte, et que par conséquent il ne peut manquer de choquer s'il continue sa marche normale.

On comprend combien un avertissement de cette nature, rendu inva-

riable par des moyens mécaniques a de valeur, tant dans l'intérêt des voyageurs que dans celui de la conservation du matériel de l'exploitation.

Le gouvernement s'est vivement préoccupé d'un état de choses qui, sous le point de vue de la sécurité des voyageurs, laissait beaucoup à désirer, malgré les soins incessants des administrations des chemins de fer, et une commission d'ingénieurs éminemment distingués a, pour ainsi dire, mis au concours, le problème relatif aux moyens d'obvier aux inconvénients qui viennent d'être signalés.

Cette commission a examiné avec zèle et impartialité les divers systèmes proposés, parmi lesquels vient se placer au premier rang celui proposé par M. Baranowski, qui a pour lui le cachet de l'expérience pratique sur le chemin de fer de l'Ouest, à la station de Nanterre, et sous l'action combinée de tous les trains qui ont circulé sur cette ligne depuis dix mois.

Ce nouveau système est essentiellement automatique et n'agit que sous l'influence d'un train qui vient se présenter sur la voie. Il s'applique parfaitement aux *signaux-disques* actuels, de sorte que les compagnies qui les adopteront pourront utiliser leur matériel, sans avoir même besoin de déplacer les poteaux indicateurs existants.

Le système général de signaux automatiques, embrasse deux séries distinctes.

1<sup>o</sup> Un système mécanique automatique, protégeant les trains pendant un temps déterminé ; cinq ou dix minutes par exemple.

2<sup>o</sup> Un système mécanique protégeant les trains de distance en distance ; par exemple de kilomètre en kilomètre.

Ces deux systèmes sont sous le régime d'un mécanisme principal dont nous nous occuperons par avance, et ils sont indiqués d'une manière explicite dans les fig. 1 à 11 de la pl. 222.

La fig. 1<sup>re</sup> est une vue d'ensemble en élévation du système de protection locale pendant un temps déterminé.

La fig. 1 bis, est une vue par bout de l'élévation ci-dessus.

La fig. 1 ter, est un détail, à une plus grande échelle du système de sonnerie propre à prévenir le mécanicien, en temps de brume, que le signal est à l'arrêt.

La fig. 2 est le plan général du système.

La fig. 2 bis indique la position des leviers de transmission ayant obéi au déplacement du contre-rail.

La fig. 3 indique les dispositions du système de protection de distance en distance.

La fig. 4 est une coupe du mécanisme, ayant pour effet de ramener le signal en position normale de la voie libre après un espace de temps déterminé.

La fig. 5 est un plan coupé du système ci-dessus, à la hauteur 1. 2.

La fig. 6 est une coupe, à une plus grande échelle de la pompe à mercure, et de son piston.

La fig. 7 est une coupe du même système, en admettant le piston remontant, et qui accuse la position de la rondelle hermétique.

La fig. 8 est une coupe du piston de la pompe ci-dessus.

Les fig. 9 et 10 sont des dispositions particulières du piston, dont la section fig. 10 accuse la forme.

Nous allons d'abord nous occuper du mécanisme principal applicable aux deux systèmes.

Il comprend d'abord une pièce de chêne L de 7 mètres de longueur, formant pour ainsi dire contre-rail ; cette pièce est revêtue d'une cornière métallique l' qui doit résister au glissement du boudin des roues des locomotives. Cette pièce est mobile autour d'un centre fixe l, elle est contournée pour former en l<sup>2</sup> un angle saillant, qui se rapproche à toucher le rail proprement dit; cet angle saillant est placé à 5 ou 6 mètres du point d'oscillation l.

A ce contre-rail L et à une petite distance du point saillant l<sup>2</sup>, en contre-bas de la cornière l' s'assemble, par un boulon m, une tige ou tringle M, s'unissant par une chape e avec un levier coudé E, mobile lui-même sur un poteau fixe e'. La grande branche de ce levier porte un galet qui agit sur une double camme a', faisant corps avec la tige verticale a qui soutient le signal B. Cette tige a se rattache au poteau de signal A, par des guides et crapaudines 1. 2.

La contre-partie de la camme a' reçoit une chaîne b reliée à un levier c, à contre-poids qui a pour objet de maintenir le signal en position normale, c'est-à-dire indiquant la voie libre; le levier coudé C est ajusté sur un arbre horizontal v, monté sur des supports V'. L'extrémité de cet arbre v porte une camme V ayant pour objet de mettre en mouvement une sonnerie devant prévenir le mécanicien, en cas de brume, que la voie est embarrassée.

Enfin, au point i du levier coudé E, se fixe une chaîne d passant sur une poulie T, pour de là venir actionner le piston d'une pompe qui est le principal agent propre à ramener le signal déplacé à la position normale pour indiquer que la voie n'est pas libre.

Nous parlerons en son temps du mécanisme appelé à ramener, au bout d'un certain temps, le disque en position normale.

Ceci entendu, voici comment s'exécute le mouvement qui met le signal en position de travers, indiquant que la voie n'est pas libre.

La locomotive arrivant sous sa vitesse d'impulsion, rencontre d'abord un contre-rail en fer L' ayant pour objet de régulariser l'oscillation du boudin de la première roue de la locomotive, avant qu'il vienne attaquer le contre-rail moteur L. La roue s'engageant sur le rail spécial oblige le contre-rail L, mobile autour du point l de s'écartier; dans ce mouvement, la tige M agit sur le levier coudé E pour le faire passer de la position ponctuée fig. 2 bis à la position pleine; dans ce mouvement son extrémité a fait osciller la double camme a', et, pour soulever le contre-poids et le piston

du mécanisme de rappel, et pour arriver également à mettre le signal perpendiculaire à la voie en venant en aide à l'action du contre-poids *c*.

Le signal étant dans cette position qui indique que la voie n'est pas libre, doit y rester un certain temps, puisque ce signal ainsi disposé, doit être un avertissement pour le mécanicien qui suit la locomotive qui elle-même a développé le signal. Ce temps d'arrêt, convenablement calculé, étant écoulé, le signal doit reprendre rapidement sa position normale, c'est-à-dire revenir dans le sens de la voie. Ce mouvement s'effectue au moyen d'un mécanisme qui comprend :

Un cylindre en fonte *Q*, ouvert à sa partie supérieure pour le passage de la chaîne *d* attachée au levier *E*; dans ce cylindre en fonte est placée une pompe *P* dont le piston *p* est muni d'une tige *p'* assemblée avec un croisillon à quatre branches *H*, qui se meut dans des coulisses verticales qui font corps avec le cylindre ou enveloppe *Q*. La tige *p'*, au-dessus du croisillon *H*, supporte un poids *T'*, et se termine par un crochet recevant la chaîne *d* après son passage sur la poulie *T*. Le croisillon *H* porte une tige divisée *ω* qui, traversant l'enveloppe *Q*, accuse au dehors la marche du piston *p*. Le corps de pompe *P* est rodé cylindrique dans une certaine hauteur; les parties inférieure et supérieure sont légèrement coniques, afin de laisser descendre ou monter rapidement le piston.

Ce piston est formé d'une espèce de cuvette en fonte assemblée avec le noyau par un système de bras; sous ce piston s'ajuste, par une vis *o*, une rondelle en caoutchouc *Y*, percée d'une ouverture en correspondance avec un conduit ménagé dans le moyeu du piston, conduit qui peut être fermé, soit par un robinet, comme on le voit fig. 6 et 7, soit par une vis, comme on l'a indiqué fig. 9 et 10, qui indiquent une variante du corps de pompe et surtout de son piston. Ce robinet ou cette vis permettront de régulariser au besoin les ouvertures pratiquées dans les noyaux au moyen des pistons dont les plans fig. 8 et 11, nous indiquent les sections.

Dans la pompe se met environ 1/3 de litre de mercure, soit 4 kilog. 1/2.

Cette disposition étant bien comprise, voyons comment son fonctionnement permettra de ramener le signal à la position normale d'où le passage du train l'aura fait dévier. Dans le passage de la locomotive, et sous l'action du levier *E*, la chaîne *d* soulève le système de piston *p* et le poids *T'* qui le surmonte; dans ce mouvement ascensionnel, la rondelle de caoutchouc *Y* sur laquelle presse le mercure va s'infléchir ainsi que l'accuse la fig. 7, et le mercure s'écoulera à travers les ouvertures du piston pour passer au-dessous de celui-ci. Ce mouvement ascensionnel s'accomplissant, la déviation du disque signal a eu lieu, et le contre-poids *c* du clavier *C* a pour effet de mettre le disque à l'arrêt et de le maintenir dans cette nouvelle position, jusqu'à ce qu'une cause étrangère réagissant, il puisse reprendre sa position normale. Cette cause se produit naturellement par le contre-poids *T'* qui ayant été soulevé, tend à redescendre en poussant sous lui le piston *p* dont la garniture de caoutchouc *Y* vient reprendre la

forme plane indiquée par la fig. 6, pour former alors joint hermétique qui s'opposera à la descente du piston jusqu'à ce que le mercure pressé se soit écoulé par le conduit intérieur du noyau du piston pour passer au-dessus. Il s'écoulera un certain temps avant que cet écoulement soit complet ou en partie ; mais arrivé à la jonction du corps de pompe où la partie cylindrique se marie à la partie conique, le piston laissera à son pourtour un vide annulaire par lequel le mercure s'écoulera rapidement pour laisser descendre également le contre-poids T', et par suite le levier E, qui ramènera immédiatement en place et le disque signal B et le contre-rail L jusqu'à nouvel effet. On comprend combien il sera facile de régulariser l'écoulement du mercure par le moyen, soit du robinet, soit de la vis, et de tenir ainsi le signal à la position de la voie embarrassée pendant un temps déterminé; pour assurer la protection du train qui vient de faire mouvoir le signal.

Il peut arriver que les brumes, les brouillards ne permettront pas d'apercevoir le signal. L'auteur a obvié à ce grave inconvénient par une annexe fort simple disposée sur l'arbre qui reçoit le contre-poids c du levier C. C'est une camme V indiquée, à une échelle agrandie, dans la fig. 1<sup>er</sup> qui, dans la position ponctuée de cette figure, position due au déplacement du signal, vient rencontrer une camme I montée sur le chasse-pierres de la locomotive, laquelle camme, par le mouvement qui lui est imprimé, met immédiatement en mouvement une sonnerie placée sur la locomotive.

Le système de protection locale qui vient d'être décrit, conduit l'auteur à un système de protection à distance, qui s'opérant au passage d'un train, s'annule de lui-même alors que ce train aura parcouru une certaine distance, un kilomètre par exemple.

Le mécanisme spécial subsiste toujours ; seulement, ainsi qu'on peut le reconnaître dans la fig. 3, le système de la pompe à mercure P avec toutes ses annexes est placé dans une cuve Q à compartiment annulaire o dans laquelle on met du mercure ; dans cette capacité annulaire o plonge une cloche C hermétique dont la calotte porte et le poids T', et la tige du piston de la pompe P. Cette cloche dans laquelle le vide peut s'opérer partiellement par l'effet de son soulèvement sous l'effort du levier coudé E, communique avec un cylindre T, dans lequel se meut le piston U, relié au contre-poids M, par une chaîne a qui s'enroule sur la poulie P, montée sur un axe qui peut mettre le signal en mouvement, soit pour la protection, soit pour le ramener à l'état normal.

Dans le fonctionnement de l'appareil type, et sous l'action du levier E, le piston fonctionne comme il a été dit ; par suite, la cloche est soulevée et l'air qu'elle contient se raréfie. Cette raréfaction s'opère également dans le tuyau z qui fait communiquer la cuve pneumatique avec le cylindre T, et par suite dans le cylindre. Sous cet effet du vide opéré sous le piston U, l'air atmosphérique vient presser sur la tête de ce piston qui, en des-

cendant, entraîne avec lui la chaîne  $a$ , et fait remonter le poids  $M$ ; par suite, le mouvement est communiqué au disque signal qui reprend sa position, sous l'influence du poids  $M$  et de la descente de la cloche pneumatique, descente qui s'opère dans un espace de temps déterminé comme il a déjà été dit par l'effet de l'aide de la pompe.

Il est bon d'observer qu'on peut établir facilement, pour les cas extraordinaires, une communication permanente entre les signaux automatiques et les stations près desquelles ils sont placés. Il suffira pour cela d'employer le procédé actuel, savoir : des leviers à contre-poids et les fils de fer ou chaînes pour amener le disque à la position de protection, et le rétablissement à l'état normal s'opérera, en temps opportun, alors que l'action de la tension produite par les leviers aura cessé d'exister.

On comprend que, par la disposition du mécanisme, une des pièces vint-elle à casser, l'appareil n'en indiquerait pas moins l'arrêt par suite de l'action immédiate sous l'effet de la locomotive.

## SOMMAIRE DU N° 94. — OCTOBRE 1858.

### TOME 16<sup>e</sup> — 8<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.
Les eaux à bon marché. — Les eaux de la Seine amenées à Saint-Cloud.	169
Machine à fabriquer les coins et calles pour chemins de fer, par M. Chevillet.....	173
Appareils propres à l'épuration et au lavage de la houille.....	177
Perfectionnements aux pistons des machines à vapeur, par M. Chaumont.	182
Impression imitant la broderie, par M. Perrot.....	183
Tableau analytique des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés dans l'assemblée générale de mai 1859.....	184
Houillère de Dukenfield, en Angleterre.....	187
Forges portatives à ventilateur, par M. B. Hick.....	188
Décret relatif aux marques de fabrique et de commerce.....	189
Double presse étoupe, par M. Lefort..	192
Bandage des roues. — Fers à cordons saillants. — Description muette. —	
Dessin y supplément. — Brevet d'invention. — Contrefaçon. — Mutelle contre Lasson frères.....	193
Impression sur verre, par M. Sapène-Gay.....	201
Perfectionnements aux crics et vérins, par M. Lemonnier.....	201
Emploi du phosphate de chaux fossile en agriculture, par M. de Molon...	201
Du Sorgho comme fourrage et comme produit de culture, par M. Faure d'Esplas.....	211
Valve d'appareil à gaz, par M. Wilway.....	211
Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, par M. J. Baudouin.....	211
Borne-fontaine, par MM. Race et Matthew.....	211
Fabrication des chapeaux, par M. Harding.....	211
Signaux automatiques de chemins de fer, par M. J. Baranowski.....	211

# ÉLECTRICITÉ

---

## SONNERIE ÉLECTRIQUE

**PAR M. BRÉGUET**

Breveté le 34 octobre 1857

(FIG. 4 à 3, pl. 223)

Dans les sonneries électriques appliquées à divers usages, il importe de simplifier autant que possible les diverses pièces qui composent ces appareils, afin de permettre la transmission du fluide moteur de la manière la plus directe et la plus rapide possible aux pièces de la sonnerie.

L'appareil combiné par M. Brégét répond parfaitement aux exigences demandées par ces instruments et se distingue par une grande simplicité d'exécution. Ainsi, au lieu de faire mouvoir le marteau du timbre, comme à l'ordinaire, par un système de manivelle, il emploie une nouvelle disposition d'excentrique qui permet de placer le timbre au milieu de l'appareil ; cet excentrique porte un galet autour duquel oscille un levier à fourche auquel se rattache le marteau de la sonnerie. La roue ou disque porteur de ce galet excentrique est munie, à sa circonference, d'un ergot en acier, au moyen duquel le mouvement de cette roue est arrêté instantanément, par l'effet d'une longue pièce verticale rappelée par un ressort, et sous une saillie de laquelle l'ergot vient s'engager. Cet ergot remplace avantageusement le ressort employé au même effet dans les anciens mécanismes de sonnerie, ressort qui cassait fréquemment.

Dans cet appareil on a adopté pour l'armature la forme *ronde*, qui est la plus avantageuse, ainsi que l'ont prouvé les derniers travaux scientifiques publiés sur cette question. De plus, elle est exécutée *creuse*, ce qui la rend plus légère sans nuire à ses propriétés magnétiques.

Cette armature est disposée sur un ressort *plat et flexible*, ce qui permet de supprimer le ressort à boudin existant dans presque tous les appareils télégraphiques, ainsi que les deux vis qui, dans ces appareils, supportent l'armature plate.

Avant d'entrer dans les détails de l'appareil de sonnerie électrique représenté par les fig. 1 à 3 de la pl. 223, il convient de faire observer que l'armature, ainsi construite, pourrait elle-même être aimantée. Dans

ce cas, elle serait, au contraire, attirée tant que le courant électrique ne passerait pas dans les bobines, et repoussée avec beaucoup d'énergie quand le courant serait établi.

La fig. 1 représente l'appareil en élévation extérieure vue de face, le timbre supposé coupé.

La fig. 2 en est le plan vu en dessus.

La fig. 3 une vue par le côté de l'appareil.

Des deux pôles A et B, le courant arrive, par les bornes A', B', aux bobines C pour agir sur l'électro-aimant. Celui-ci attire l'armature D, montée sur une lame de ressort m, et dont l'extrémité porte une goupille a supportant un levier b, au moyen d'une seconde goupille b'. Ces deux goupilles sont taillées en biseau dans le sens de leur contact, afin de faciliter leur superposition. Des vis c règlent l'amplitude du mouvement de l'armature.

Dès que l'armature D, attirée par l'électro C, a opéré son mouvement pour s'en rapprocher, sa goupille a se dégage de dessous celle du levier b, qui s'abaisse alors attiré par un ressort d. Dans ce mouvement de bascule, le bras b a communiqué un mouvement de rotation à un axe e, portant à son extrémité, c'est-à-dire du côté opposé de l'appareil, une camme E, assujettie aux mêmes mouvements. Cette camme repousse une longue pièce F, qui a son point d'oscillation en f, et qu'un ressort d' tend constamment à faire appuyer contre ladite camme.

Ce mouvement en arrière de la pièce F dégage alors un ergot g, qu'elle retenait sous une saillie f' pratiquée à cet effet; cet ergot est fixé sur la circonference d'un disque G, calé à l'extrémité de l'axe h. A son tour, l'arbre h est commandé, au moyen du pignon i, par un mécanisme d'horlogerie.

Le ressort du barillet R de ce mécanisme étant ainsi mis en liberté par le dégagement de l'ergot g, le pignon intermédiaire p fait tourner l'excentrique z sur l'axe duquel il est calé, lequel vient présenter sa partie cylindrique à la pièce F, pour la maintenir dans la position où l'a placée la camme E. De même, le disque G, porteur du galet excentrique J, reçoit un mouvement rapide de rotation; et comme cet excentrique est pris entre les deux branches du levier à fourche H, oscillant autour du point k, ce levier et la tige l qu'il porte reçoivent eux-mêmes un mouvement d'oscillation alternatif et précipité qui se communique à la tige l à laquelle est fixé le marteau K, qui vient alors frapper contre les parois du timbre L pendant tout le temps du mouvement de la roue G.

Quoique le timbre L soit fait d'ordinaire en métal de cloche, rien ne s'oppose à ce qu'il soit construit, et même de préférence, en acier.

Voyons maintenant ce qui a lieu quand le courant électrique cesse.

L'électro C cessant d'être aimanté, le ressort plat m, sur lequel l'armature D est montée, ramène cette dernière à sa position verticale. Des goupilles o, implantées sur la surface de la roue dentée M, rencontrent

une tringle *n*, fixée à l'axe *e*, ce qui l'amène dans la position verticale. Ce mouvement de la tringle *n* fait nécessairement remonter le bras du levier *b* à sa position primitive, ce qui a pour effet de ramener la goupille *b'* sur celle *a* de l'armature, comme on le voit fig. 3. La camme *E* et l'excentrique *z* revenant par suite au repos, dans la position représentée fig. 4, le ressort *d'* oblige la pièce *F* à reprendre sa première position, et l'ergot *g* vient s'engager sous la saillie *f'*, ce qui arrête le disque *G*, le mouvement du porte-marteau et par conséquent tout le mécanisme.

L'appareil reste ainsi en repos, jusqu'à ce qu'un autre courant électrique vienne de nouveau le mettre en mouvement.

## OBSERVATIONS

### SUR LE MODE D'ÉTABLISSEMENT DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES SOUS-MARINES

**PAB. M. F.-M. BAUDOUIN**

(Suite et fin)

On pourrait tirer également un parti très-avantageux de l'aluminium pour l'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, si, comme on doit l'espérer, le prix de cette matière venait à se réduire. Ce métal est aussi bon conducteur que le cuivre, et sa densité étant trois fois moindre sous une ténacité quadruple, se rapprochant en cela du fer, donnerait de précieux résultats.

Dans cette circonstance, un fil d'aluminium de 2 millimètres de diamètre, soit  $3^{\text{m}. \cdot \text{c}} 14$  de section, dont le poids spécifique sera de 2,67 environ, le mètre courant du fil conducteur ne pèsera que  $8^{\text{gr}} 38$  au lieu de 18 grammes que pèserait un pareil fil de cuivre; la limite de sa résistance à la rupture sera

$$3,14 \times 60 = 188 \text{ kilog.}$$

au lieu de  $2 \times 15 = 30$  kilog. pour le cuivre.

Ce câble étant recouvert d'enveloppes isolantes aussi minces que possible, soit en gutta-percha recouverte d'un ruban de coton bien imbibé de bitume, puisqu'on applique par dessus une armure en fil de chanvre, ou mieux encore de soie imperméabilisée, en terminant par une enveloppe semblable mais sèche, devant prévenir les adhésions, on obtiendra ainsi un câble, qui y compris ses enveloppes, n'accusera que 5 millimètres

de diamètre total, une section de 19,63, un poids par mètre courant dans l'air de 26 grammes, réduit à 7 grammes dans l'eau et un poids spécifique représenté

$$\text{par } \frac{26}{19,63} = 1,36 \text{ environ.}$$

Pour une profondeur de 4,400 mètres sous une tension verticale et au repos, sa charge sera

$$7 \text{ gr.} \times 4,000 = 31 \text{ kilog.,}$$

qui, accrue de 35 p. 0/0, donnera 41<sup>kil.</sup> 70.

Sa résistance à la rupture étant 148 pour la cordelette conductrice en fer, et le reste pour l'enveloppe protectrice. Son volume, par mètre, serait 201 centimètres cubes;

$$\text{sa pesanteur spécifique } \frac{348}{201} = 1,73;$$

il ne pèserait plus, par mètre plongé dans l'eau, que

$$348 - 201 = 147 \text{ grammes.}$$

En conséquence, par des profondeurs de 4,400 mètres, ce câble, en supposant qu'il pendit verticalement et en repos, n'aurait à supporter qu'un poids

$$\text{de } 4,400 \times 0^k 147, \text{ soit } 647 \text{ kilog.,}$$

et en ajoutant à ce poids 33 p. 0/0, le chiffre ainsi obtenu,

873 kilog., exprimerait, approximativement, d'après M. Delamarche, la tension effective due aux diverses causes qui lui font prendre dans l'eau une inclinaison variable. Or, comme la résistance du câble à la rupture serait :

1 <sup>o</sup> Pour la cordelette en fer. ....	1,140 kilog.
2 <sup>o</sup> Pour l'enveloppe isolante. ....	910
Soit. ....	<u>2,050 kilog.</u>

il en résultera que ce câble, bien que présentant hors de l'eau une solidité moins grande que celle adoptée pour la ligne transatlantique, offrirait réellement, lors de son immersion, une force relative beaucoup plus considérable, puisqu'elle serait égale à deux fois et demie l'effort prévu, tandis que, pour le câble transatlantique, ce rapport n'était que une fois et deux tiers.

Pour les câbles à plusieurs conducteurs, on propose d'associer le cuivre au fer, en interposant, par exemple, trois fils de cuivre préalablement isolés, entre les trois couples de fils de fer qui composent la cordelette,

afin de mettre à profit la plus grande ténacité du fer et la plus grande conductibilité du cuivre, et obtenir ainsi, sous le moindre volume possible, un câble à conducteurs multiples ayant une résistance plus que suffisante. De ces dispositions où l'aluminium est employé ressortent les avantages de ce câble sur le câble transatlantique, puisque la résistance de ce dernier est de 1 et 2/3, tandis que le câble en aluminium accuse 6 1/2.

Envisagé sous le rapport du poids et du volume, le câble en aluminium, pour une longueur de 1,000 lieues (4,000 kilomètres) de longueur, ne pèserait que

$$0^{\circ}0265 \times 4,000,000,$$

soit 106 tonnes de 1,000 kilog., au lieu 1,514

que pèse le câble transatlantique. Son volume, à raison de 19,63 centimètres cubes par mètre courant serait de 78,52,

soit 79 mètres cubes (volume absolu) au lieu de 696.

Ce câble pourrait être enroulé sur un tambour dont le moyeu aurait 3 mètres de diamètre, des joues de 1<sup>m</sup>75 de saillie, et écartées l'une de l'autre de 4 mètres.

Resterait à savoir si la manœuvre d'un tel appareil pourrait s'effectuer aisément et se prêter à toutes les exigences de l'immersion. En disposant le mécanisme de telle sorte que l'action ne s'exerce pas directement sur le grand treuil, mais bien sur des appareils modérateurs intermédiaires, on arriverait à surmonter les difficultés nombreuses de l'immersion, ainsi qu'on y est arrivé pour le câble jeté entre Douvres et Calais, enroulé, lors de son immersion sur un tambour de 9,14 de diamètre et sous une charge de 183 tonnes.

On pourrait objecter contre l'emploi de l'aluminium dans la construction des câbles, sa facilité de s'altérer au contact de l'eau, à raison des chlorures qui entrent dans sa composition; mais cette objection tombe devant la condition de l'isolement complet opéré par les enveloppes. On pourrait se demander si, eu égard à son peu de pesanteur spécifique, ce câble en aluminium ne présenterait pas l'inconvénient de descendre trop lentement et de rester ainsi exposé aux avaries, soit des navires, soit du choc des vagues; cet inconvénient serait facilement atténué par l'introduction de quelques fils métalliques dans le corps du câble, ce qui fournirait de nouveaux conducteurs pour l'électricité.

Cette fabrication avec le métal aluminium ne pourrait avoir lieu qu'autant que le prix de revient de ce nouveau métal descendrait au-dessous du prix de 300 fr. par kilog. où il est arrivé, car, dans ce cas, le mètre courant du câble aluminium ressort à 3 fr. au lieu de 1 fr. 50 c., prix de revient du câble transatlantique. Une compensation découle du fait de la réduction d'épaisseur de l'enveloppe protectrice, de la suppression de l'armure en fer, et surtout de la réduction des dépenses de l'immersion;

mais ces réductions ne permettent pas encore une balance en faveur du nouveau câble.

On a songé à l'emploi des alliages de ce métal avec le cuivre, eu égard à leur ténacité et à leur ductibilité; mais les pesanteurs spécifiques plus grandes, le pouvoir conducteur plus faible et leur prix élevé s'opposent à cette fabrication.

Pour apprécier la diversité des résultats qu'on peut attendre des divers systèmes de câbles, des comparaisons ont été faites par l'auteur entre les câbles déjà immersés ou en cours d'immersion avec armures, avec les câbles qu'il propose à l'emploi; de la comparaison dont il s'agit ressortent les renseignements suivants :

Que malgré les différences considérables d'épaisseur et de force que présentent les armures dont sont munis les divers câbles, les rapports de leur force de résistance au poids par mètre immersé de chacun d'eux n'offrent pas de différence aussi tranchée, et ces différences semblent confirmer l'opinion de M. Delamarche, que sous le rapport de la résistance, à la rupture, les dimensions des câbles et de l'armature en fer sont presque indifférentes. Cela n'est pourtant pas exact, d'une manière absolue, et ne doit s'entendre qu'en ce sens que, si l'on considère seulement l'armature en elle-même, sa force de résistance étant comme son poids, proportionnelle à sa section, si l'on augmente ou si l'on diminue la force de cette armature, en augmentant ou en diminuant le nombre de millimètres carrés de la section, la résistance aura ainsi augmenté ou diminué précisément dans le même rapport. Mais, contrairement à l'opinion émise par le savant auteur des *Éléments de télégraphie sous-marine*, on ne pense pas que de ce que le cylindre intérieur, composé d'un mince fil de cuivre et d'une enveloppe en gutta-percha et en filin, a dans son ensemble à peu près la même densité que l'eau et qu'il y perd pour ainsi dire tout son poids.

Il résulte, comme conséquence, que l'on peut considérer ce cylindre intérieur comme nul sous le rapport de la traction, et qu'il n'y a dès lors qu'à s'occuper de l'enveloppe extérieure en fer.

C'est précisément, au contraire, parce que ce cylindre intérieur ne pèse pour ainsi dire pas dans l'eau, que son volume seul, indépendamment de sa résistance propre, peut avoir une grande influence sur la résistance effective du câble dans l'eau, en augmentant le volume d'eau qu'il déplace dans son ensemble, et en diminuant par conséquent le poids total dans l'eau de chaque mètre immersé.

Il s'en faut tellement que l'enveloppe isolante, presque sans poids dans l'eau, et qui forme en très-grande partie le volume du cylindre intérieur, soit à négliger dans l'évaluation de la résistance du câble, et qu'il n'y ait à tenir compte que de l'armure en fer, que pour le conducteur électrique de Douvres à Calais, qui consistait en un mince fil de cuivre enveloppé de gutta-percha, sa résistance à la rupture, quoique très-faible d'une manière absolue, lui a permis de supporter sans rompre 16,080 mètres

de lui-même, pendant verticalement et en repos dans la mer, au lieu de 9,480 seulement supportés par le câble transatlantique. L'enveloppe isolante est ici tellement importante, sous le rapport de la résistance à la traction, que si elle n'existe pas, le fil de cuivre plongeant seul et à nu romprait sous une charge de 1,875 mètres immergés, en admettant une section en fil de 2 millimètres carrés.

Il ressort également des comparaisons, qu'en dehors de l'importance qu'on peut attacher aux armures en fer, dans le but de protéger les enveloppes isolantes contre les offenses qu'elles éprouveraient lors de l'embarquement et de l'immersion, ces armures sont tellement inutiles dans les grandes profondeurs, que pour un même diamètre total du câble, plus l'enveloppe en fer devient mince et tend vers zéro, plus ce même câble offre de résistance à la rupture, *quant aux tensions résultant directement de son immersion.*

Comme l'ont très-judicieusement remarqué MM. Martin, de Brest, et Thomé de Gamond, la nature des câbles et leur pesanteur spécifique ne sont pas les seules causes d'où dépendent les difficultés de leur immersion ; ce sont surtout les changements de niveau, les oscillations du navire ; les pressions latérales exercées sur le câble par les courants, la difficulté de régler convenablement cette immersion, etc. Sans méconnaître l'influence de ces diverses causes, et l'utilité des savantes études qui ont pour but de les prévoir, de les calculer et de les maîtriser, on se borne à dire que, si diverses et si grandes que soient ces difficultés, ce qui constitue l'avantage du système de câbles à faible pesanteur spécifique, comme à faibles sections, c'est que son emploi a pour premier résultat de réduire considérablement les diverses causes qui produisent ces tensions redoutables contre lesquelles on a eu jusqu'ici à lutter, et pour lesquelles il a fallu imaginer, ainsi que l'a fait M. le capitaine Labrousse, d'énormes treuils et des engins hors ligne.

Quant à l'appréhension d'une dépense de longueur de câble, par suite de sa légèreté, et par suite de son obéissance à l'action des courants, elle paraîtrait exagérée, si l'on considère que plus le câble sera mince, moins il offrira de prise à cette action. Le navire pourra d'ailleurs être dirigé de manière à ce qu'il fasse avec la direction qu'il devrait réellement suivre, un certain angle tendant à redresser la direction qui lui serait imprimée par les courants.

L'exemple des immersions des câbles entre Douvres et Calais permet d'expliquer la cause de l'absorption extraordinaire des câbles, comparativement à la longueur qu'ils doivent embrasser; aussi, pour le premier câble immergé entre ces localités, qui consiste en un cordon de guttas percha de 12 millimètres de diamètre renfermant un mince fil de cuivre, il était si léger qu'on devait craindre qu'il n'obéît par trop aux courants et qu'on dût le charger de 100 mètres en 100 mètres de poids en plomb pour le faire descendre ; ce ne fut pas lui qui se trouvâ trop court, ce fut

celui bien plus pesant qu'on lui substitua, bien qu'on fût renseigné pour cette seconde opération, par l'immersion du premier câble. L'excès de dépense du second câble tient évidemment à la difficulté du déroulement qui ne peut être mis que difficilement en rapport avec la marche du navire, d'où résulte la tendance que les câbles ont à se tordre par le fait de leur structure et à allonger les spires en fer de l'armure en les détordant, détorsion qui réagit sur le cylindre intérieur isolant, lequel s'oppose à la distension et par suite à la rupture, bien que cette distension n'en soit pas moins réelle, et finit par produire la distension et par suite la rupture de l'âme conductrice, avant la rupture de l'enveloppe en fer qui peut s'allonger eu égard à son élasticité.

La tendance à la torsion tient également à la manière dont ils sont lovés à bord et s'accroît chaque fois qu'on relève un tour de câble pour l'amener du plan horizontal au plan vertical; au lieu de descendre verticalement, il tend à vriller, comme on dit, et à former des coques, sortes de noeuds qui produisent souvent la rupture des câbles.

L'âme métallique, qu'elle soit en fer, en aluminium ou en cuivre, offrant, à section égale, une ténacité supérieure à celle de son enveloppe protectrice, n'éprouvera de fatigue capable de la rompre qu'après que la force de résistance extérieure aura été épuisée. Ce câble, ayant moins de raideur, sera moins sujet aux coques, si redoutables pour les câbles armés.

Eu égard à sa conviction bien arrêtée, et s'il ne craignait de paraître extrême, l'auteur proposerait d'essayer l'emploi de simples fils métalliques recouverts d'une enveloppe isolante aussi mince que possible, d'un vernis souple, par exemple, par dessus lequel serait appliqué un revêtement en soie très-serrée et très-fine, convenablement pénétrée d'une substance imperméable élastique, telle que le caoutchouc et la gutta-percha. Un mince fil conducteur en cuivre ou en aluminium, ainsi revêtu, pourrait n'avoir, y compris son enveloppe, qu'un diamètre total de 3 millimètres.

Cet essai réussissant, rien ne serait plus facile, eu égard au peu de volume et de poids d'un tel conducteur, et des facilités d'émission, que d'immerger autant de câbles qu'en nécessiteraient les exigences d'un service télégraphique; ces rameaux venant se relier, avant l'arrivée aux côtes, à un tronçon très-fort armé de fer.

Dans le cas où l'on craindrait de se confier à un câble aussi mince, il serait facile de le revêtir, au moment de l'immersion, et suivant les profondeurs des parages dans lesquels cette immersion aurait lieu. A cet effet, le câble mince ayant été enroulé à bord sur le treuil destiné à le recevoir, on organisera à bord un système de bobines chargées de fils de chanvre analogues à ceux employés pour les cordages ordinaires. Ces fils se réuniraient autour du fil télégraphique type au moment de l'immersion, et formeraient un revêtement parallèle à son axe composant un

faisceau tubulaire que comprimeraient des galets à gorge. Ces fils pourraient être soudés entre eux au moment de l'immersion en faisant passer le câble ainsi revêtu dans un vase contenant une matière visqueuse, ou bien ce revêtement serait maintenu par des liens quelconques, et en particulier par des spires en fil de chanvre ou en fil de fer, ainsi qu'on le pratique pour certains travaux de passementerie.

Ce système, outre qu'il serait avantageux pour l'embarquement, permettrait de renforcer, dans les circonstances opportunes, et en variant la nature du revêtement, chanvre ou fil de fer, de donner au câble une pesanteur spécifique en rapport avec la vitesse de chute, et de faire porter toute la fatigue résultant de l'immersion sur l'enveloppe additionnelle et non sur l'âme même du câble.

Ce moyen de renforcement au moment de l'immersion répond tout naturellement aux précautions prises dans la première immersion du câble transatlantique, d'alléger son poids par des *haussières*; que les fils de revêtement représentent ici avec grands avantages, comme allégeant la charge sous le point de vue de la suspension et du déplacement plus considérable du volume d'eau.

Considéré sous le point de vue physique en lui-même, les câbles à faible pesanteur doivent être préférés aux grands câbles armés de fer, d'abord, par leur moindre propension à se tordre; par un moindre chemin à parcourir par le fluide électrique, l'âme des câbles légers étant formés de fils juxta posés, tandis que dans les gros câbles, ces fils forment des spires qui augmentent le parcours.

De plus, sous le rapport du retardement apporté au passage des courants électriques, par ces accumulations d'électricité induite se produisant contre la surface externe de l'enveloppe isolante, ne peut-on pas admettre que cette influence sera plus fâcheuse pour des fils conducteurs placés dans une masse métallique dont la conductibilité peut favoriser le développement d'une grande quantité d'électricité de sens contraire, que pour des fils dont l'enveloppe isolante ne serait en contact qu'avec l'eau de la mer, dont le pouvoir conducteur est bien moindre? Ce n'est là qu'un doute que l'on produit, mais dont on ne serait pas surpris de voir la solution confirmée.

Sans entrer dans les détails des divers procédés d'isolement qui ont été suivis jusqu'ici, et des modifications dont on les croit susceptibles, il paraît que l'on pourrait réduire notablement l'épaisseur des enveloppes sans diminuer leur pouvoir isolant et chercher à remédier à l'inconvénient grave que présente cette matière de se ramollir à une température peu élevée et de permettre dans ce cas aux fils conducteurs de se déranger et de perdre leur isolation.

## BARRAGE AUTOMOBILE

PAR M. CHAUBARD

Breveté le 42 mai 1852

(FIG. 4, PL. 223)

Le barrage imaginé par M. Chaubard réunit à une grande simplicité d'exécution une action très-régulière sous l'influence même du cours d'eau qui presse sur la vanne; cette action est automobile alors que le cours d'eau atteint un certain degré de hauteur au-dessus du niveau ordinaire.

Il a été représenté dans la fig. 4 de la pl. 223.

Ce barrage se compose d'une hausse en bois *a*, de 0<sup>m</sup> 60 de hauteur sur 2<sup>m</sup> 00 de longueur, placée presque verticalement sur un déversoir, et retenue sur deux poteaux en fonte *c* par deux chaînes de Vaucanson *b*, ou un bout de câble en fer, prenant prise sur la hausse à 21 centimètres en contre-haut de l'arête inférieure, de manière à ce que cette hausse puisse prendre un mouvement d'abattage sous l'effort ou le poids de l'eau qui peut s'introduire, quand le niveau est trop élevé, dans une cuvette ou coffre *d* par un tube métallique *e* disposé au-dessus de la cuvette. Cette cuvette est percée de petites ouvertures par lesquelles le liquide peut s'écouler alors que le tuyau alimentaire *e* ne plonge plus dans le liquide.

Une chaîne *f* soutient la hausse *a* dans son mouvement de bascule, et régularise ce mouvement suivant la nécessité; et afin de ne laisser écouler qu'une partie de l'eau d'amont à l'aval, la longueur de cette chaîne se règle suivant les besoins.

Admettons que le niveau à l'amont soit supérieur à ce que l'on désire, et que son niveau occupe la position figurée en ponctuée sur la fig. 4; le tube *e* recevra le liquide et le déversera dans le coffre *d*, en bien plus grande quantité qu'il ne pourra s'en écouter par les ouvertures de ce coffre, l'équilibre qui s'était établi par l'action de l'eau sur les parties supérieure et inférieure de la hausse au-dessus et au-dessous des points d'attache des chaînes ou câbles, sera détruit, par la masse additionnelle d'eau renfermée dans le coffre *d*, et cette hausse basculera pour laisser passer le liquide.

Cet écoulement aura lieu jusqu'à ce que le niveau se rétablisse et que la force agissant au-dessous des points d'attache devient supérieure à celle qui agit au-dessus, la hausse lèvera à se rétablir dans sa position normale, alors surtout que la cuvette *d* n'étant plus fournie d'eau laissera échapper celle qu'elle contient, qui s'écoulera par les petites ouvertures de son fond.

# MACHINE PNEUMATIQUE A MERCURE

FONCTIONNANT SANS PISTONS NI SOUPAPES

PAR M. A. GAIRAUD.

On admet généralement qu'avec les machines pneumatiques ordinaires, on ne peut obtenir le vide qu'à moins de 1 millimètre près, et que, même théoriquement, on ne peut dépasser une certaine limite, attendu qu'il arrive toujours un moment où la quantité d'air qui reste sous le récipient ne peut plus soulever la soupape. La machine à mercure de M. Gairaud n'offre pas ces inconvénients.

Elle se compose d'un tube barométrique d'environ 80 centimètres de longueur sur 7 à 8 millimètres de diamètre, tordu en siphon à sa partie inférieure à laquelle se trouve adapté un robinet en fer. En cet endroit, le tube accuse à peu près la forme d'un *œ* renversé. A la partie supérieure du tube barométrique est fixé un bocal ou œuf de verre de 1/4 de litre à 1 ou 2 litres de capacité, muni en bas d'un robinet, et en haut d'un second robinet surmonté d'un entonnoir.

Toutes les montures sont en fer, et l'appareil se fixe sur une table.

Quand on veut le faire fonctionner, on le remplit de mercure par l'entonnoir, on ferme le robinet supérieur et on ouvre les deux autres. Le mercure s'écoule dans une cuve placée au-dessous, et s'arrête dans le tube à 76 centimètres de hauteur. Le vide barométrique est donc dans le bocal qui est ici la chambre barométrique.

Si on remplissait aussi l'entonnoir de mercure et que l'on fixât une peau de baudruche par-dessus, en ouvrant tous les robinets, on aurait l'expérience du *crève-vessie*. Pour l'expérience des hémisphères de Magdebourg, on n'a qu'à percer l'hémisphère supérieur; le mercure s'écoule, et le vide absolu est fait intérieurement.

On peut cependant avoir besoin de faire le vide sous une cloche, comme cela a lieu pour les machines pneumatiques ordinaires. Ici encore la machine pneumatique à mercure est supérieure à la machine ordinaire, en ce qu'elle peut donner le vide à l'infini. Le récipient communique avec la chambre barométrique au moyen d'un tuyau incliné en fer, au milieu duquel se trouve un robinet. On met le récipient sur la plate-forme, et lorsqu'on fait le vide dans la chambre barométrique, on ouvre le robinet qui met cette dernière en communication avec le récipient.

Si les deux vases sont d'égale capacité, on enlève la moitié de l'air du récipient.

En continuant les opérations, on trouve qu'après la  $1/10^{\circ}$ ,

il reste  $\frac{1}{1024}$  de l'air primitif, et après la  $1/20^{\circ}$ ,  $\frac{1}{1048576}$ .

Ce résultat n'est pas douteux puisque l'air doit toujours se dédoubler en vertu de sa force expansive.

L'opération du suifage est avantageusement remplacée par une plaque de caoutchouc vulcanisé de 4 à 5 millimètres d'épaisseur que l'on pose sur la plate-forme (1).

Ces machines reviennent à bien meilleur marché que les machines pneumatiques ordinaires, et permettent des expériences aussi concluantes avec  $1/4$  de litre de mercure qu'avec 2 litres. Construites avec de la gutta-percha, elles seraient encore moins coûteuses.

Comme application, cet appareil peut servir à faire le vide dans un cylindre qui reçoit un piston; une très-grande pression s'exercera sur ce piston par suite du vide qui s'exercera au-dessous, et en descendant, il pourra entraîner une plaque de tôle ou une plate-forme en bois donnant une *pression atmosphérique* très-puissante. Dans ce cas, on peut remplacer le mercure par l'eau, en donnant au tuyau d'épuisement une largeur convenable. On pourrait peut-être appliquer le même principe à l'ébullition dans le vide, en faisant écouler une partie du liquide contenu dans la chaudière au moyen d'un tuyau de 10 mètres.



## ACIÉRATION DES PLANCHES GRAVÉES SUR CUIVRE

PAR MM. SALMON, GARNIER ET TAVERNIER

MM. Salmon, Garnier et Tavernier viennent de faire une très-heureuse application de la superposition des métaux par l'électricité; c'est l'aciération ou la ferrisation des planches gravées sur cuivre. Sans altérer en rien, sans nuire aux proportions des reliefs et des creux, ils transforment la surface en fer, c'est-à-dire qu'ils lui donnent une dureté incomparablement plus grande que celle qu'elle avait primitivement.

C'est assurément une très-utile extension des procédés galvanoplastiques qui permettra de faire un tirage des planches sur cuivre analogue à celui des planches d'acier avec une économie hors ligne, sous le point de vue des difficultés de la gravure.

(1) M. Richard, qui s'occupe de la construction des baromètres métalliques du système de M. E. Bourdon, décrit dans le tome vîne de la *Publication industrielle*, a monté dans ses ateliers une machine pneumatique très-puissante dans laquelle il emploie avec avantage les tubes en caoutchouc vulcanisé.

## PERFECTIONNEMENTS

AUX APPAREILS PROPRES AU LESSIVAGE DES TISSUS DE LAINE,  
DE COTON, ETC.

**PAR M. ROBESON**

(FIG. 5 ET 6, PL. 223)

Le but principal que se propose M. Robeson dans son appareil de lessivage, est d'extraire par les moyens connus, la lessive de la partie inférieure pour l'amener dans la partie supérieure, avec combinaison d'injection de vapeur dans cette partie, et de telle sorte que cette vapeur presse sur les tissus, les pénètre et les traverse, de manière à faciliter ainsi, non-seulement l'action de l'eau de lessive, mais qu'elle vienne encore en aide à la filtration au passage de la liqueur à travers des tissus.

L'auteur, en construisant son appareil, a eu pour objet d'éviter l'effet produit dans certains appareils dans lesquels l'action de la vapeur s'exerçant de bas en haut, tend à s'opposer à l'infiltration des lessives; il a eu également pour but d'éviter les effets qui se produisent dans les appareils où la vapeur se développe au-dessous et au-dessus des tissus.

Par sa méthode, la pression de la vapeur a, non-seulement pour effet de saturer les tissus, mais encore d'aider à la filtration en augmentant son effet; il en résulte ainsi une grande économie de temps, de travail et de combustible.

L'appareil au moyen duquel l'inventeur arrive à ces résultats est indiqué dans les fig. 5 et 6 de la planche 223.

La fig. 4 est une coupe transversale de l'appareil.

La fig. 5 en est une section verticale indiquant les diverses parties qui le composent.

L'appareil comprend une cuve close A, en cuivre ou autre matière convenable, divisée en deux chambres B et C, par la grille D. Ces deux parties sont mises en communication au moyen d'une pompe aspirante et foulante E; l'aspiration s'opère par le tuyau inférieur F fermé par la souape M; et l'ascension a lieu par le tuyau G, muni à son sommet d'une calotte K, ayant pour objet de déverser convenablement l'eau de lessive sur les tissus.

La partie supérieure de la chambre B est mise en communication avec un générateur à vapeur, au moyen d'un tuyau R, muni de sa soupape de sûreté S et de son robinet d'arrêt T.

La partie supérieure B du vase principal est mise en communication avec la partie inférieure C, par un tuyau u, débouchant sous la grille D, et muni à cette sortie d'une soupape de sûreté V.

La partie supérieure du vase A porte un couvercle a autoclave, et c'est par l'ouverture qui ferme ce couvercle que l'on introduit les tissus et l'eau de lessive; par cette ouverture également s'enlèvent les tissus soumis à l'opération.

Voici comment l'opération s'exécute dans l'appareil. Les tissus sont disposés dans la chambre B et autour des tuyaux G et U, jusqu'au niveau de ce dernier tube, sans pourtant dépasser ce niveau, les eaux de lessive ayant été préalablement placées dans le vase C; ce vase est ou n'est pas chauffé, suivant la nécessité; s'il est chauffé, il doit l'être extérieurement.

La pompe foulante est mise en jeu, et par son action, la lessive est élevée par le tuyau G pour se déverser sur les tissus disposés dans la cuve B.

La vapeur est alors introduite; elle s'aglomérera sur la surface des tissus qu'elle imprégnera en les échauffant et obligera la lessive à s'insinuer dans le corps de ces tissus pour retomber dans la chambre C, et en être enlevée de nouveau et déversée par le tuyau G sur la lessive.

On voit que par ce système, la lessive descend, non-seulement par l'effet de sa pesanteur, ainsi que cela a lieu dans les appareils ordinaires, mais que ce mouvement de descente est actionné par la pression même de la vapeur.

Si, à un moment donné, la pression de la vapeur excède le maximum de pression nécessaire pour opérer dans la cuve, la soupape de sûreté V, réglée pour ce maximum de pression, s'ouvre ou s'élève et permet à la vapeur de s'échapper dans la chambre C où elle se condense avec les eaux de lessive.

Un tuyau à robinet peut être placé au fond de la cuve C pour faciliter l'extraction de l'eau de cette capacité ainsi que les vapeurs condensées.

La pompe E est actionnée par un excentrique monté sur un arbre recevant son mouvement d'un moteur quelconque, qui doit être naturellement un moteur à vapeur puisqu'il est nécessaire de produire la vapeur pour les convenances de l'opération (1).

(1) La *Publication industrielle* des machines-outils et appareils contient, dans son vire volume, un système complet de buanderie, avec une notice sur les procédés de lessivage.

## DOSAGE DU CUIVRE PAR LE PERMANGANATE DE POTASSE

PAR M. A. TERREIL

M. Schwarz et M. Fred. Mohr ont déjà fait connaître deux méthodes pour doser le cuivre par le permanganate de potasse.

Dans ces méthodes, ces deux chimistes commencent d'abord par transformer en tartrate cupricopotassique le cuivre dissous dans un acide qu'il précipite ensuite par la glucose à l'état de protoxyde de cuivre que l'on sépare par filtration et qui est lavé avec soin.

Une fois ce protoxyde de cuivre obtenu, M. Schwarz le traite par une dissolution de perchlorure de fer additionnée d'acide chlorhydrique ; le protoxyde de cuivre se transforme alors en perchlorure de cuivre, en faisant passer une partie du protoclorure de fer à l'état de protoclorure qu'on dose par le permanganate de potasse, et dont la proportion fait connaître la quantité de cuivre qui a réagi.

De son côté, M. Mohr dissout le protoxyde de cuivre dans de l'acide chlorhydrique en ajoutant du chlorure de sodium à la liqueur ; il se forme alors un chlorure double de chlorure de sodium et de protoclorure de cuivre, soluble dans l'eau, et s'appuyant sur la propriété que possèdent les sels de protoxyde de cuivre de se transformer en sels de bioxyde sous l'influence du permanganate de potasse. M. Mohr dose la quantité de cuivre contenue dans la liqueur avec une dissolution de permanganate de potasse titrée préalablement par un poids connu de cuivre.

Il convient de faire remarquer que, dans ces deux procédés, il faut d'abord séparer le cuivre de ses dissolutions à l'état de protoxyde, qu'il suffirait de peser pour en déduire le poids du cuivre sans recourir à une deuxième opération.

M. Charles Mohr a présenté aussi un procédé de dosage du cuivre par le permanganate ; procédé qui consiste à précipiter le cuivre de ses dissolutions par du fer métallique qui prend la place du cuivre dans la dissolution saline ; mais à l'état de protoxyde, on dose ensuite la quantité de fer entré en combinaison par le permanganate de potasse, puis on déduit de cette quantité la proportion de cuivre précipitée, en s'appuyant sur les équivalents du fer et du cuivre.

Dans cette méthode, il faut opérer sur des liqueurs légèrement acides pour éviter la fermentation des sous-sels de fer qui n'ont plus d'action sur le permanganate ; dans ces conditions, une certaine quantité de fer peut entrer en dissolution à la faveur de cet excès d'acide employé, et causer des erreurs.

M. Terreil propose un nouveau mode d'opérer pour doser le cuivre par le permanganate de potasse qui, par la rapidité de l'exécution et surtout par l'exactitude des analyses, ne laisse rien à désirer.

Ce nouveau mode d'opérer consiste :

1<sup>o</sup> A dissoudre le cuivre, l'alliage ou la matière cuivreuse dans un acide : si l'acide employé est l'acide azotique, on fera en sorte de chasser complètement cet acide, en chauffant avec de l'acide sulfureux concentré qui transformera les azotates en sulfates;

2<sup>o</sup> A rendre la liqueur ammoniacale : si dans cette opération il se formait des précipités d'oxydes métalliques insolubles dans l'ammoniaque, on filtreraient ;

3<sup>o</sup> A faire bouillir la liqueur ammoniaco-cuivrique avec du sulfite de soude ou tout autre sulfite alcalin, jusqu'à ce qu'elle se décolore ;

4<sup>o</sup> A verser dans le liquide décoloré un petit excès d'acide chlorhydrique, et à faire bouillir de nouveau pour chasser complètement l'acide sulfureux ;

5<sup>o</sup> A traiter enfin la liqueur étendue d'eau par du permanganate de potasse qu'on a préalablement titré avec un poids connu de cuivre pur, traité comme il vient d'être dit.

Quinze ou vingt minutes suffisent pour faire une analyse.

Les liqueurs de permanganate ont été titrées en opérant sur des poids différents de cuivre pur obtenu par la galvanoplastie, et l'on a toujours obtenu, avec le même permanganate de potasse, des nombres exactement proportionnels aux quantités de cuivre employées.

Le tableau suivant donne les résultats d'analyses de composés de cuivre bien connus, faites par l'auteur avec le permanganate titré.

06-122 DE CUIVRE PUR EXIGENT 84 DIVISIONS DE LA LIQUEUR TITRÉE.				
COMPOSÉS ANALYSÉS.	POIDS de la matière.	NOMBRE de divisions de liqueur titrée.	NOMBRES trouvés en centièmes.	NOMBRES calculés d'après les formules.
Proxyde de cuivre.....	0.162	400	89.64	88.80
Bioxyde de cuivre.....	0.273	454	79.74	79.86
Oxychlorure de cuivre.....	0.232	95	59.43	60.22
Sulfate de cuivre.....	0.443	77	26.23	25.42
Cyanomercuroate de chlorure de cuivre ammoniacal...	0.498	27	7.00	8.92

L'auteur a obtenu des résultats aussi nets, en opérant sur des alliages dans lesquels le cuivre entrait en proportions connues.

On peut voir par les opérations décrites plus haut que les sels de cuivre

au maximum sont réduits complètement à l'état de protoxyde par les sulfites alcalins, mais en présence de l'ammoniaque seulement, et que, dans les liqueurs ainsi traitées, le cuivre se trouve à l'état de sel double au minimum, que le permanganate de potasse ramène au maximum en se décolorant, et qu'une goutte de ce réactif mis en excès indique, par la coloration rose violacée qu'elle communique à la liqueur, l'instant où l'opération est terminée.

Le sel de cuivre au minimum, en se transformant en sel au maximum sous l'influence du permanganate, colore la liqueur en bleu d'une teinte d'autant plus faible que cette liqueur est étendue d'une grande quantité d'eau.

Il convient de rappeler qu'il est très-important, pour que le dosage du cuivre soit exact, d'expulser d'une manière complète l'acide azotique qui pourrait se trouver dans la liqueur, car cet acide formant de l'eau régale avec l'acide chlorhydrique lorsqu'on fait bouillir pour chasser l'acide sulfureux, refait passer le cuivre au maximum d'oxydation.



## AMALGAMAGE DES ZINCS DES PILES ÉLECTRIQUES

PAR M. BERJOT

M. Berjot est l'auteur d'un moyen tout particulier d'amalgamer les zincs destinés aux piles électriques.

On sait que par l'ancienne méthode, il suffit de mettre le zinc à amalgamer dans une sébile en bois contenant de l'eau acidulée et du mercure; avec une brosse ou pinceau métallique, on promène le mercure sur les parois intérieures et extérieures du zinc jusqu'à ce que ces surfaces soient complètement amalgamées. Cette méthode, quoique fort simple, ne laisse pas que de demander un temps assez long, et de faciliter l'introduction du mercure dans les pores de la peau.

Par la méthode de M. Berjot, cette perte de temps est évitée et surtout le danger de l'introduction du mercure. Elle consiste à faire dissoudre à chaud 200 grammes de mercure dans 1000 grammes d'eau régale (comprenant : acide nitrique, 1 partie; acide chlorhydrique, 2 parties). Cette dissolution étant terminée, on y ajoute 1000 grammes d'acide chlorhydrique.

Il suffit de plonger pendant quelques secondes les zincs à amalgamer, pour qu'ils le soient de la manière la plus complète.

Cette préparation, dont le prix ne ressort pas au-dessus de 2 fr., permet d'amalgamer 150 zincs.

## APPAREIL A EMBOUTIR

PAR M. PALMER.

(FIG. 7, PL. 223)

Dans la pratique ordinaire, l'emboutissage ou le rétreint des objets s'exécute au tour avec un brunissoir manœuvré à la main, les objets comme capsules, timbales, vases, dés à coudre, etc., étant convenablement recuits pour en faciliter le travail. Dans cette opération, la matière soumise au brunissoir se gauchissait ou se déjetait et le travail en devait très-long, tout en manquant de la perfection désirée.

Par l'appareil de M. Palmer, qui comporte un certain nombre de brussoirs agissant simultanément, ce grave inconvénient de gauchissement n'existe pas, le travail s'exécute beaucoup plus vite avec un degré de perfection que l'on ne pouvait obtenir par les anciens procédés.

L'appareil qui permet d'atteindre ce résultat est indiqué dans la fig. 7 de la pl. 223, en élévation en partie coupée, présentant les diverses parties du mécanisme.

L'appareil se compose d'un arbre creux *b*, dont les collets sont reçus par deux pompées *c* réunies et montées sur un banc de tour, par un écrou *x* qui, pouvant se mouvoir dans une rainure, facilite par cela même le mouvement du support de l'arbre creux *b*.

L'arbre *b* porte une embase *a* sur laquelle vient s'ajuster un mandrin *e*, dans l'intérieur duquel se logent plusieurs brunissoirs *f*, montés facultativement à poste fixe ou mobile sur pivot, afin de pouvoir constituer ainsi un certain nombre de molettes.

La plate-forme *e* est animée d'un mouvement rotatif ainsi que le canon qui la porte, par l'effet des poulies *g* et *g'*. Comme on l'a dit, la poupée double *c* peut également s'avancer ou se reculer et se fixer à demeure par l'effet du boulon *x*.

En tête du banc, et sur la gauche, est fixé un support *j*, dans lequel se meut une tige *k* pénétrant librement au centre de la plate-forme *e* et d'une motrice stationnaire *v*.

A l'intérieur du canon ou arbre *b*, glisse également une tige *m*, reposant sur un montant ou poupée *n* fixée sur le banc *i*, servant de support à l'appareil.

Les tiges *k* et *m* forment le prolongement l'une de l'autre, et entre leur joint commun *o* vient se serrer le disque ou le culot de métal à rétreindre.

Ces deux tiges se trouvent embrassées par un châssis *q*, de telle sorte que si on manœuvre la manivelle *r*, la vis *s* déterminera par le châssis *q* la marche simultanée des deux tiges *k* et *m* qui enserrent l'objet à rétreindre ou à emboutir.

La manivelle opposée *t* permet, au contraire, au moyen de la vis *u*, de rapprocher fortement la tige *m* contre la tige *k*, pour maintenir ainsi l'objet soumis à l'opération entre les tiges de pression.

Sur le support *j* se monte à vis et à écrou une matrice ou espèce de cône *v* de rechange. C'est sur ce cône parfaitement poli que le métal se rétreint par l'action des brunissoirs ou des molettes de la plaque *e*.

Pour placer le culot à emboutir à demeure entre les deux tiges *k* et *m*, on desserre l'écrou *x* du boulon fixant la poupée double *c* sur le banc; on fait glisser cette poupée sur la droite, afin de séparer les tiges *k* et *m*, on applique alors le culot contre la matrice *v* que le bout de la tige ou du poinçon *k* vient affleurer. On ramène la poupée pour rapprocher la tige *m*, et on détermine le contact par l'effet de la manivelle *t* et de la vis *u*.

On donne ensuite le mouvement à la plate-forme *e*; puis, à l'aide de la manivelle *r* et de la vis *s*, on fait avancer graduellement le châssis *q*, qui entraîne simultanément vers la droite les tiges *k* et *m*, et en même temps rapproche la matrice *v* contre la plate-forme *e*, afin de soumettre le culot ou la pièce à emboutir à l'action des brunissoirs ou molettes *f*.

Ce procédé réduit donc le rétreint d'une pièce quelconque à une seule et même passe qui se trouve précédée soit du découpage seul du flan, soit du découpage et de l'emboutissage simultanément au moyen d'un découpoir à deux poinçons concentriques commandés par deux excentriques à fonctions alternatives.

La plate-forme *e* qui porte les brunissoirs fixes ou des molettes mobiles, ou ces outils alternés, peut rester stationnaire, et alors le cône tuteur *v* serait animé d'un mouvement rotatif.

En publiant récemment dans le *Recueil de machines, outils et appareils*, les divers systèmes de machines à emboutir qui sont actuellement en usage dans plusieurs branches d'industrie, nous avons dû tout naturellement parler de celui de M. Palmer, qui a apporté plusieurs perfectionnements remarquables dans ce genre d'appareils, et qui s'est acquis une réputation méritée pour tout ce qui regarde l'emboutissage en général.

## EMPLOI DES EAUX MÉNAGÈRES

EN AGRICULTURE

PAR M. ISABEAU

Les ménages grands ou petits fournissent tous les jours une notable quantité d'eau grasse et chargée, dont la majeure partie provient du lavage de la vaisselle, c'est ce qu'on nomme vulgairement les *eaux ménagères*.

Ces eaux possèdent toutes les qualités et les propriétés des engrais liquides les plus actifs, en raison des matières animales ou végétales qu'elles tiennent en suspension; leurs propriétés fertilisantes ne sont ignorées de personne, et pourtant elles sont généralement laissées sans emploi. Non-seulement ces eaux ne sont point utilisées, mais encore elles deviennent des causes d'insalubrité en coulant dans des canaux découverts, où leur décomposition produit les miasmes délétères, sources de nombreuses maladies. Les jardins offrent un moyen tout naturel d'utiliser ces eaux, les jardins potagers surtout; ces eaux peuvent être recueillies tous les jours dans des seaux, puis, sans attendre leur décomposition et la production des mauvaises émanations, elles peuvent servir à l'arrosage des gros légumes et de toutes les espèces de salades; les choux, les choux-fleurs, les citrouilles et les artichauts sont, parmi les légumes, ceux auxquels les arrosages avec les eaux ménagères sont le plus profitables. Dans les parterres, on arrose du même engrais liquide les plantes de pleine terre, surtout les passe-roses ou roses trémières, les aconits, les delphiniannes, les fraxinelles et toute la tribu des ancolies. Quant aux plantes plus délicates, telles que les fuchsias, les pelargonium, les cinéraires, les calcéolaires, cultivés dans des pots qu'on enterre dans les plates-bandes du parterre, afin que ces plantes contribuent à l'ornement pendant la belle saison, il faut les arroser alternativement avec l'eau pure et avec les eaux ménagères; on leur donne par là un luxe de végétation qu'elles ne pourraient déployer sans le secours de cet engrais.

L'eau de savon, coupée avec de l'eau pure lorsqu'elle est trop chargée, est excellente comme engrais liquide pour les légumes communs. Les bons effets se manifestent surtout quand la terre en a été saturée en hiver; à cet effet, il suffit de donner, à l'entrée de l'hiver, aux carrés vides du potager, un labour à la bêche, qui façonne la surface en gros billons séparés par de profondes rigoles que l'on ferme à leurs bouts tant que dure le mauvais temps; les eaux ménagères, y compris l'eau de savon, sont versées à mesure qu'elles se produisent, dans les rigoles que

séparent les billons. Au printemps, quand par un premier labour les billons sont défaits et que les carrés du potager sont façonnés en planches, la terre, arrosée pendant tout l'hiver d'eaux ménagères et d'eaux de savon, est arrivée à son maximum de fertilité; tout ce qu'on y plante ou y sème à partir des premiers beaux jours y vient au mieux. Cette vérité était parfaitement connue des Celtes, nos ancêtres, qui avaient rapporté d'Asie la tradition de l'emploi des engrains liquides. En Bretagne, les eaux ménagères de tout un village sont dirigées sur une prairie connue sous le nom celtique de *noi ou noue*, et cette prairie devient, par la suite, d'une grande fertilité.

En Belgique, dans plusieurs cantons, on pratique, dans les rues des bourgs et des villages, des rigoles couvertes en briques, par lesquelles les eaux ménagères sont conduites dans une vaste citerne d'où elles sont puisées pour être répandues, comme engrais liquide, sur les lins et les colzas; cet exemple pourrait et devrait être suivi partout : l'agriculture et la salubrité publique y gagneraient également.

Dans les grandes villes, c'est par millions qu'il faut compter la valeur comme engrais liquide des eaux ménagères perdues et déversées dans le lit des rivières dont elles salissent les eaux en y répandant des exhalaisons pestilentielles. A Paris, la petite rivière de Bièvre déverse dans la Seine l'engrais liquide le plus énergique, à raison de *plusieurs mètres cubes par seconde*. A Berlin, les eaux ménagères, longtemps envoyées à la Sprée, sont, par les soins du Conseil général d'agriculture, dirigées par de vastes égouts voûtés vers des plaines sablonneuses frappées précédemment d'une stérilité absolue ; ces plaines sont aujourd'hui, grâce à l'effet fertilisant de ces eaux ménagères, les plus riches prairies de toute l'Allemagne du Nord.

Une opération du même genre est réalisée avec le même succès en Écosse par les eaux ménagères d'Édimbourg, dirigées sur des landes de sable défrichées et couvertes ainsi en riches prairies. A Paris, deux grands égouts parallèles à la Seine, débouchant dans la campagne, assez loin pour ne pas nuire à la salubrité publique, mettraient à la disposition de l'agriculture française, qui commence à en apprécier l'efficacité, des masses d'engrais liquide d'une incalculable valeur. Les bénéfices résultant de cette opération couvriraient amplement, et avec un profit assuré, les frais de construction de ces égouts. Cet emploi des eaux ménagères de Paris serait préférable à l'usage qu'on en fait actuellement : elles ne servent, en effet, qu'à corrompre les eaux de la Seine, et à donner, en été, des fièvres intermittentes aux habitants des quartiers situés sur les deux rives.

# CINÉMATIQUE

## TRANSMISSION DE MOUVEMENT

DIT CONNEXEUR-FREIN

Par **M. CHUWAB**, ingénieur à Paris

Breveté le 10 septembre 1856

(FIG. 8 A 44, PL. 223)

Le connexeur-frein imaginé par M. Chuwab est appelé à rendre de sérieux et très-utiles services en mécanique ; il a en effet pour objet :

1<sup>o</sup> De garantir complètement les organes de transmission de mouvement circulaire des ruptures et même des altérations, suites ordinaires des chocs ou accroissements brusques de résistance ;

2<sup>o</sup> De rendre sans danger l'embrayage en marche de ces organes de mouvements ;

3<sup>o</sup> De limiter le travail transmis par une vitesse donnée. Il devient alors un intermédiaire indispensable pour la location de la force motrice, pour jonctionner deux moteurs d'espèce, de force ou d'allure différentes ; pour commander les lamoins ou les cylindres écraseurs et particulièrement ceux à mouvement circulaire alterné ; pour relier aux moteurs les propulseurs employés dans la navigation, lesquels sont exposés à rencontrer, dans le milieu où ils fonctionnent, des résistances accidentelles bien supérieures à celles pour lesquelles ils sont établis.

Enfin, son application comme manchon de jonctionnement à des essieux interrompus pour wagons de chemins de fer, aurait pour résultat principal de réduire notablement le travail total de la traction, même dans les tracés à grands rayons.

L'appareil est construit pour céder indéfiniment, par glissement, aux efforts qui dépassent d'une certaine quantité fixe l'effort ou le poids qu'il est capable de soulever comme frein sous le serrage de règlement, à égalité de bras et de vitesse de rotation. Il se compose essentiellement des parties suivantes :

1<sup>o</sup> Un moyeu ou partie centrale fixée sur l'arbre de transmission de mouvement ;

2<sup>o</sup> Une couronne enveloppant ou contenant ce moyeu ;

3<sup>e</sup> Un anneau divisé en segments circulaires, lesquels sont solidaires d'une des pièces précédentes et peuvent glisser sur la surface de l'autre pièce sous une pression variable à volonté. Le frottement proportionnel à cette pression est le seul lien de solidarité de la couronne et du moyeu;

4<sup>e</sup> De un ou deux fonds annulaires qui ferment hermétiquement l'appareil afin de conserver le liquide lubrificateur et les surfaces frottantes à l'abri des agents extérieurs, et de maintenir ces dernières dans un bain qui ne se renouvelle qu'à de longs intervalles.

Il résulte des expériences faites au Conservatoire des arts et métiers, sur une poulie armée de l'appareil dont il s'agit, que :

1<sup>e</sup> Le glissement ou débrayage instantané entre la jante de la poulie et l'arbre moteur avait toujours lieu sous un effort inférieur au double de l'effort ou de la charge de règlement; les perfectionnements nouveaux réduisent cette marge à 0,20 ou 0,25 en sus de cette charge de règlement;

2<sup>e</sup> Que le mode de lubrification à l'eau convenait parfaitement et mieux que l'huile au bon fonctionnement de l'appareil;

3<sup>e</sup> Enfin, que l'altération des parties en frottement était inappréhensible après les périodes de glissement très-prolongées de ces expériences.

Les fig. 8, 9, 10 et 11 indiquent le mécanisme propre à produire les effets mentionnés.

Les fig. 8 et 9 sont des vues en élévation de face et de côté, et en partie coupées de l'appareil jonctionnant les extrémités de deux arbres de transmission de mouvement.

Les fig. 10 et 11 sont des vues en élévation de face et de côté, et en partie coupées de l'appareil de jonction de l'arbre du moteur à l'axe de l'hélice d'un navire à vapeur.

Dans cet appareil, fig. 8 et 9, l'arbre moteur A transmet son mouvement circulaire à l'arbre a sur lequel est claveté un manchon cylindro-conique B, dont une partie B' est filetée. Sur l'arbre A, s'ajuste un manchon cylindrique creux C, claveté sur cet arbre par son moyeu C'.

Sur le manchon B sont disposés des segments circulaires D, embrassant sa partie conique, et solidaires avec lui dans le sens du mouvement de rotation; ces segments étant en contact plus ou moins intime avec l'intérieur du manchon C, suivant leur position sur le cône central B, permettront la transmission de mouvement, alors qu'ils seront actionnés par le volant E dont le moyeu forme écrou de la partie filetée B' du manchon B.

On se rend compte par cette disposition qu'il sera toujours facile, pendant la marche, d'opérer l'embrayage ou de l'annuler suivant les besoins, par suite de la friction que l'on peut exercer au moyen du rapprochement de la partie conique intérieure des segments D avec la partie conique extérieure du manchon cylindro-conique B, et arriver ainsi à transmettre instantanément le mouvement de l'arbre A à l'arbre avec lequel il est mis en rapport par le système mécanique qui vient d'être décrit.

Dans les fig. 10 et 11, A est toujours l'arbre moteur et a celui auquel le mouvement se transmet; il reçoit le manchon B par clavetage ainsi qu'on le voit par la fig. 10, ce manchon étant également en rapport avec les segments D, commandés dans le mouvement par le clavetage K. La rondelle C est engagée par une portée C' sur le manchon B; elle est percée d'ouvertures C<sup>2</sup>, dans lesquelles s'engagent les goujons d'une couronne ou enveloppe communiquant le mouvement. La couronne C fait corps par des boulons avec une plaque annulaire de fermeture c. Des boulons qui pénètrent en longueur les segments reçoivent un pignon e engrenant intérieurement avec une couronne f, à joues extérieures devant recevoir les segments d'un frein ordinaire qui doit arrêter cette couronne pendant le fonctionnement aussitôt qu'on le juge convenable, et produisant alors par les boulons E un déplacement dans un sens des segments D. Une poulie à joues g de mêmes forme et dimension que la couronne f, porte un moyeu g' libre sur l'arbre a. Ce moyeu est denté et correspond au pignon e. Cette poulie, susceptible d'être arrêtée, comme la couronne f, pendant le fonctionnement, produit sur les segments D un mouvement en sens opposé à celui terminé par cette couronne.

---

## BLANCHIMENT DES SUCRES EN PAINS

Par M. VERDEUN, de Bordeaux

On a reconnu depuis longtemps les inconvénients du blanchiment des sucre par la terre délayée, et on a dû chercher à le remplacer par un système plus efficace.

La terre dont se servent les raffineurs comprend plusieurs corps plus ou moins nuisibles à la qualité du sucre, soit parce qu'elle en altère la blancheur, altération suffisamment démontrée par la dissolution toujours louche du sucre dans l'eau.

Un autre inconvénient beaucoup plus grave pour le fabricant, c'est la fermentation qui arrive inévitablement alors que, le pain de sucre étant soumis au contact de la terre, le sirop qui en découle s'en trouve altéré dans sa nature, et cette fermentation, si nuisible à la cristallisation, ne se combat qu'avec beaucoup de peine par suite de la décomposition apportée ainsi aux cristaux; elle produit ce résultat, que la tête des pains en garde toujours des traces plus ou moins apparentes sous l'aspect d'une nuance plus ou moins foncée.

Le nouveau procédé a ce double avantage : qu'il est infiniment plus

propre, d'une application beaucoup plus simple, et surtout plus prompte et plus active, ce qui permet au raffineur de renouveler plus souvent ses produits, en faisant le même travail dans un temps comparativement moins long.

Ce procédé enfin peut être appliqué aux pains qui auront reçu une certaine quantité de clairce, comme à ceux qui n'en auront pas reçu du tout.

Il peut, dans le premier cas, donner aux pains une blancheur qui leur manque dans le second, le blanchiment ayant lieu d'une manière prompte et satisfaisante.

Quelles que soient les formes et la grosseur des pains, on se sert, pour les blanchir, d'un papier blanc non collé, formé d'un produit délayé dans une eau très limpide pour obtenir une pâte d'une certaine consistance, que l'on applique sur un tissu en coton d'une forme ronde, ayant le diamètre du pain à sa partie supérieure; sur ce tissu, on étend la pâte, lorsqu'elle est convenablement préparée, et elle est appliquée sur une rondelle en crin, tissée en forme de toile à tamis, reposant elle-même sur le fond du pain.

Le papier sans colle ayant la propriété d'absorber une certaine quantité d'eau, a aussi celle de remplir la fonction de filtre, en laissant passer lentement l'eau qu'il a absorbée, et d'effectuer le blanchiment.

La rondelle de crin, qui a le diamètre du pain dans sa partie la plus évasée, doit reposer sur le sucre.

Sa fonction est d'isoler du pain la rondelle de coton et la pâte qu'elle contient, et d'empêcher toute communication entre le sucre et les corps qui servent à le blanchir.

Sans cette dernière rondelle, ce travail non-seulement ne peut être d'une application heureuse, mais devient presque impossible; car la communication de la pâte, du coton et du sucre produirait une dissolution trop prompte, l'eau serait absorbée très-précipitamment, et il se formerait un sirop à la surface du pain dont une partie serait absorbée par la pâte de papier, et ce sirop, séjournant plus ou moins longtemps dans la pâte, y produirait une fermentation qui altérerait la surface du pain et empêcherait les cristaux de sucre d'avoir en cet endroit toute la dureté nécessaire.

Ce genre de travail, indépendamment des avantages signalés plus haut, a sur celui de la terre le mérite qu'on peut extraire de la pâte de papier le peu de sucre qu'elle pourrait absorber, en la pressant, une fois le travail fini, d'une manière assez énergique pour la séparer de tout le sirop qu'elle contiendrait, opération qui ne peut être faite avec la terre, absorbant, pendant le temps de son séjour sur le pain, une grande quantité de sucre complètement perdue pour le raffineur, auquel il manque les moyens de l'en extraire.

Dans la description qui précède, on a parlé de deux rondelles, l'une

en crin, l'autre en coton; ces rondelles, bien que propres à ce genre de travail, ont l'inconvénient de laisser passer, dans la pâte du papier, une certaine quantité de sucre qui, comme il a été dit, peut en être extraite par le moyen du pressage; mais, quelle que soit l'énergie de la presse, il est impossible de dessécher la pâte complètement.

On a donc dû chercher un moyen qui permet à la fois de supprimer la rondelle de crin, et d'empêcher le sucre de passer dans la pâte de papier.

Après bien des épreuves et une constante application apportée à ce travail, l'auteur est enfin parvenu à remplacer avantageusement la rondelle de crin, en lui substituant un plateau en zinc destiné à recevoir la pâte à papier.

Le plateau dont il se sert, et sur lequel on verse la pâte à papier, doit avoir le même diamètre que le pain que l'on veut blanchir.

Il est surmonté, dans toute sa circonférence, d'un bord de 3 centimètres de haut; le fond est percé de petits trous espacés de 12 à 15 millimètres environ, et par lesquels s'écoule l'eau contenue dans la pâte.

Au centre du plateau est soudée une pièce cylindrique en zinc qui peut avoir un diamètre de 4 à 8 centimètres, selon la grandeur du plateau.

Dans l'intérieur de cette pièce est placée une matière quelconque qui sert à donner du poids au plateau, et l'oblige à descendre régulièrement pendant le travail du blanchiment.

A partir du bord intérieur du plateau jusqu'à la pièce placée au centre, sont soudées à égales distances trois lames en zinc, ayant la même hauteur que le bord.

Ces lames divisent le plateau en trois parties égales, et forment trois cases pareilles.

Chacune de ces cases contient une partie de la pâte qui sert à blanchir le pain, et empêche l'eau de se porter sur un autre point que celui où on l'a placé primitivement.

Lorsqu'on veut blanchir un pain, on recouvre la partie sur laquelle doit reposer le plateau d'une rondelle en coton semblable à celle dont on parle dans la description du premier procédé.

Cette rondelle a pour fonction d'isoler le plateau du pain, de recevoir l'eau qui se dégage par les trous du plateau et de la répartir sur toute la surface du pain.

Dans le travail qui s'opère pendant le blanchiment, le sucre mis en dissolution par l'eau ne peut remonter dans la pâte à papier par les trous du plateau, qui sont constamment pleins d'eau, laquelle s'oppose ainsi à l'action capillaire.

## MACHINE À LAVER LE MINERAI

PAR M. JOSEPH PAULL

On a reconnu combien il importait de ramener les appareils de lavage des minerais aux dispositions les plus simples possible, afin d'obtenir les meilleurs résultats, et d'obvier aux nombreuses réparations dont ils sont susceptibles; sous ce double rapport, l'appareil indiqué fig. 12, pl. 223, paraît devoir remplir convenablement les conditions demandées.

Cet appareil consiste dans un système propre à donner le mouvement à un bassin suspendu, dans lequel le métal ou minéral est placé; ce bassin plonge dans l'eau, de sorte que le métal ou minéral est lavé avec plus de pureté, tout en employant une petite quantité d'eau, et donnant une plus grande quantité de minéral lavé, résultat difficilement obtenu par les moyens en usage jusqu'à ce jour.

L'appareil est monté sur un bâti A, portant une cuve B contenant l'eau, et dans laquelle agit le bassin à minéral C, partiellement ou totalement immergé. Le bassin C est suspendu par trois ou plusieurs barres rigides d'au plateau a, qui est mis en mouvement par son centre, au moyen d'une tige G perpendiculaire au bassin, et concentrique avec ce dernier. Ce plateau est muni de deux tourillons b se mouvant dans un anneau oscillant D, dont les tourillons c reposent sur une couronne l supportée par le bâti A.

Ce système d'ajustement d'anneau et de tourillons répond aux dispositions d'un joint universel. Le plateau a est relié par sa partie supérieure à la trémie E, et fait corps avec le tube F qui conduit le minéral dans le bassin C.

La partie supérieure de la tige G passe à travers une mortaise de la manivelle H, calée sur un arbre vertical J, recevant son mouvement à l'aide d'une paire de roues d'angle i et i' d'une poulie L.

Le mouvement rotatif communiqué à la manivelle H donne à l'autre partie assemblée, rigidement avec le bassin C un mouvement oscillant, et une révolution semblable dans le même temps.

Le métal ou minéral convenablement brisé est continuellement amené dans la trémie c, en même temps qu'un courant d'eau par une rigole ou conduit K. La cuve B reçoit la surabondance d'eau qui arrive aussi. Le mouvement particulier du bassin occasionne entre les parties du minéral de continues frictions qui ont pour objet d'en détacher les parties terrestres qui s'échappent dans l'eau et s'écoulent par un conduit m fermé par un robinet n.

Le métal, par l'effet de sa pesanteur spécifique, reste dans le bassin C, d'où il est facilement recueilli. Une petite vanne e permet de vider facilement le bassin C pour le dégager des matières lavées par ce procédé.

# ÉTUDE DES PRINCIPALES VARIÉTÉS DE HOUILLES

CONSOMMÉES SUR LES MARCHÉS DE PARIS ET DU NORD DE LA FRANCE

PAR M. DE COMMINES DE MARSILLY

Dans un volumineux mémoire présenté à l'Académie des sciences, M. de Commines de Marsilly s'est proposé d'étudier les phénomènes de la combustion dans les foyers des locomotives, mémoire dont l'abondance des matières ne nous permet que de donner un extrait. Cette question se compose d'éléments très-divers, parmi lesquels le plus important est sans contredit le combustible. Mais, suivant que l'on emploie le coke, la houille, la tourbe ou le bois, les produits de la combustion varient et avec eux doivent varier la forme et les dimensions de la locomotive.

L'étude des combustibles, au point de vue de leurs propriétés principales et de leur composition chimique, doit donc précéder celle de leur combustion dans les locomotives.

Il y a là deux questions distinctes, dont la première doit être particulièrement examinée, en se bornant à l'examen des combustibles qui arrivent sur le chemin de fer du Nord.

Les combustibles dont il s'agit sont :

Les houilles de Belgique ;

Celles du Nord ;

Les houilles du bassin de Newcastle (Angleterre) ;

Les briquettes ;

Le coke ;

La tourbe des départements du Pas-de-Calais, de la Somme, de l'Aisne et de l'Oise.

Les importations de houilles belges et anglaises et la production des houilles du Nord de la France s'élèvent ensemble à environ 5 millions de tonnes par an.

En 1856, elles se sont réparties ainsi qu'il suit entre les différents bassins producteurs :

Bassin de Mons et bassin du centre.....	1,700,000 tonnes.
— de Charleroi.....	900,000
— de Valenciennes.....	800,000
— du Pas-de-Calais.....	300,000
— de Newcastle.....	400,000
Total.....	5,100,000 tonnes.

La consommation annuelle de la France étant d'environ 9 millions de tonnes, il en résulte que les études de M. de Marsilly comprennent plus de la moitié des houilles qu'on y emploie.

L'auteur a reconnu, dès le début de ses recherches, que la perte en poids qu'éprouve la houille dans le vide sec était toujours inférieure à celle obtenue dans l'étuve à 100 degrés, observation qui l'a conduit à étudier l'action de la chaleur sur les houilles, entre la température ordinaire et celle de 300 degrés. Il a constaté qu'à partir de 50 degrés la houille perdait du gaz, que le dégagement ne devenait bien sensible qu'à 100 degrés et au delà, et qu'il allait croissant jusqu'à 330 degrés et probablement jusqu'au point où commence la décomposition proprement dite de la houille.

La quantité de gaz obtenue variait de 1 à 2 litres par kilogramme de houille.

De plus, il recueillait un produit liquide ayant l'odeur de la benzine, dont le poids variait de 10 à 15 grammes par kilogramme de houille.

Les poids réunis du gaz et du liquide forment la perte qu'éprouve la houille à 300 degrés ; elle varie de 1 à 2 p. 0/0.

Un fait remarquable, c'est que les houilles provenant des mines à grisou dégagent toujours et presque exclusivement de l'hydrogène carboné, tandis que les houilles provenant de mines où les traces de grisou ne se font pas reconnaître, donnent les gaz composés principalement d'azote et d'acide carbonique. De là un moyen pratique propre à faire reconnaître si une mine renferme ce fléau des exploitations houillères.

Le grisou étant attribué à un dégagement spontané du gaz hydrogène, l'auteur a poussé plus loin ses recherches.

Il a fait pulvériser rapidement de gros morceaux de houille extraits de la fosse depuis trois à quatre jours seulement, et a mis la poussière sous une cloche renversée au-dessus du vase qui la contenait; le lendemain, la cloche était remplie d'un gaz s'enflammant au contact de la flamme d'une bougie; c'est donc bien de la houille que se dégage spontanément le grisou. Ce fait explique suffisamment les explosions qui ont eu lieu dans les soutes à charbon des navires, alors qu'on descendait dans ces soutes avec une lampe.

Le dégagement spontané d'hydrogène carboné a lieu même quand la pression de l'atmosphère ambiante est quintuple de la pression atmosphérique, ce que l'auteur démontre par l'expérience suivante.

Il met dans un vase cylindrique en cuivre 20 kilogrammes de charbon menu provenant de gros morceaux extraits récemment de la fosse et pulvérisés rapidement; puis il ferme hermétiquement le vase, et, avec une pompe il refoule l'air à l'intérieur jusqu'à ce que la pression atteigne 5 atmosphères; un robinet est placé à la partie supérieure du cylindre; on l'ouvre un instant et on laisse échapper quelques litres d'air, dans le but de produire le dégagement de l'hydrogène carboné qui aurait pu

devenir libre lors de l'introduction du charbon menu dans le cylindre. Le même robinet servira plus tard à recueillir le gaz carboné. En effet, au bout de vingt-quatre heures on peut recueillir un gaz brûlant au contact d'un corps enflammé. Ce dégagement est tellement complet, qu'après six mois, et probablement avant un tel espace de temps, et à une température de 300 degrés, la houille ne fournit plus de gaz.

Il semble permis de conclure de ces observations que les gaz qui se dégagent par la libre exposition des houilles à l'air, sont les mêmes que ceux obtenus en les chauffant jusqu'à 300 degrés.

L'hydrogène carboné n'est pas le seul élément que perdent, par la libre exposition à l'air, les houilles provenant des mines à grisou; le principe gras qui facilite la formation du coke sous l'action de la chaleur disparaît, sinon entièrement, du moins en partie.

Des houilles très-grasses, restées exposées à l'air six mois environ, n'ont plus donné, dans une fabrication en grand, que du coke imparfaitement formé, tandis que l'on obtenait d'excellent coke dans les mêmes fours avec les houilles fraîches provenant de la même veine.

S'il y a analogie entre les produits gazeux exposés à l'air ou à la chaleur, cette analogie n'est pas moindre pour les produits liquides, en ce sens que les houilles grasses provenant des mines à grisou, lorsqu'elles sont soumises à l'action d'une température de 300 degrés, cessent de se boursoufler et de se casser; si elles ont été réduites en poussière avant de les calciner, on les retrouve en poussière après la calcination.

Ces faits, signalés par M. de Marsilly, ne donnent pas encore la clef de ces phénomènes, mais ils peuvent être considérés comme un pas fait dans la voie qui conduira à l'expliquer.

L'auteur fait remarquer que, dans ses analyses des houilles, il a cru devoir suivre, à peu d'exceptions près, les méthodes suivies par M. Renauld dans ses *Recherches sur les combustibles minéraux*.

Les divers éléments qui entrent dans la composition de la houille sont :

- L'eau hygrométrique,
- L'hydrogène,
- Le carbone,
- L'oxygène,
- L'azote,
- Les cendres.

A leur dosage il faut ajouter la détermination du coke, c'est-à-dire du résidu que laissent les houilles par leur calcination en vase clos.

*Eau hygrométrique.* — Elle se mesure par la perte de poids que subit la houille en poudre lorsqu'on l'expose dans le vide sec à la température ordinaire.

*Hydrogène, carbone, oxygène.* — On brûle la houille, desséchée comme il vient d'être dit, dans un courant d'oxygène sec, et on achève la com-

bustion en faisant passer le gaz encore carburé à travers une couche d'oxyde de cuivre portée au rouge. L'appareil dont l'auteur fait usage se compose :

- 1<sup>o</sup> D'un gazomètre plein d'oxygène sec ;
- 2<sup>o</sup> D'un tube en verre réfractaire ouvert par les deux bouts, communiquant par une de ses extrémités avec le gazomètre par le moyen de tubes à potasse et à pierre ponce ;
- 3<sup>o</sup> D'un tube en U rempli de pierre ponce, d'un tube de Liébig et d'un tube témoin.

Avec les différentes espèces de houilles soumises à l'analyse varie la longueur du tube que l'on doit employer. Ainsi, tandis que pour les cokes et les houilles maigres il suffit d'un tube long seulement de 0<sup>m</sup>40 à 0<sup>m</sup>50, lorsqu'on opère sur des houilles grasses à longue flamme, on doit prendre un tube long de 1 mètre.

On remplit le tube, qui a d'abord été préalablement desséché avec soin, jusqu'à moitié de sa hauteur, avec de l'oxyde de cuivre chaud récemment calciné.

La houille est placée dans une petite nacelle en platine qu'on introduit dans le tube et qui vient toucher la couche d'oxyde de cuivre. On ne recouvre pas de clinquant cette partie du tube, de sorte qu'on peut suivre la marche de l'opération et voir quand l'incinération est complète. On porte l'oxyde de cuivre au rouge, on fait alors passer l'oxygène lentement, et en même temps on met quelques charbons en arrière de la nacelle de platine, puis peu à peu dessous, de manière à déterminer une distillation lente et progressive de la houille sans l'enflammer. Cette précaution est surtout nécessaire avec les houilles grasses. On chauffe ensuite plus fortement la nacelle et on brûle la houille. La combustion s'opère toujours au point extrême où arrive l'oxygène et n'avance que progressivement.

L'opération est terminée lorsqu'on n'aperçoit plus de points brillants dans la capsule.

Cette méthode offre les avantages que le tube peut servir plusieurs fois et qu'on obtient directement les cendres et d'une manière exacte. Cependant, elle produit cet inconvénient que l'azote qui existe en faible proportion dans les houilles produit de l'acide nitrique qui vient se condenser dans le tube à eau, d'où une légère erreur dans la détermination de l'hydrogène.

En employant le permanganate de potasse, M. de Marsilly a cherché à déterminer la quantité d'acide nitrique condensée dans le tube en U, et l'erreur correspondante pour l'hydrogène, erreur qu'il trouve comprise entre 0<sup>gr</sup>. 0005 et 0<sup>gr</sup>. 001.

*Détermination de l'azote.* — L'azote a été déterminé avec l'oxygène par différence. Sa proportion, excessivement faible dans les houilles, en rendait l'analyse moins importante pour le but que se proposait l'auteur ;

cependant M. de Marsilly a quelquefois dosé l'azote en employant la méthode de M. Péligot, qu'il considère comme la plus exacte et en même temps la plus expéditive.

*Détermination des cendres et du coke.* — La méthode d'analyse suivie pour le carbone et l'hydrogène donne directement, comme on l'a vu, le poids des cendres ; mais M. de Marsilly en a toujours effectué la vérification en brûlant directement la houille dans une capsule de platine portée au rouge dans le mousle d'un grand fourneau à coupelle.

La deuxième partie du mémoire de M. de Marsilly a rapport à la classification des houilles. Elles sont classées par pays et par bassins, et dans ces derniers, cette classification est basée sur les usages industriels et la position des couches.

En Belgique, la direction générale des couches est de l'est à l'ouest.

Dans le bassin de Mons, on trouve au sud les houilles grasses maréchales (les houilles maigres, plus au sud encore, sont à peine exploitées), puis en avançant vers le nord les houilles dures, les houilles flenu grasses et les houilles flenu sèches.

Le bassin du centre présente les houilles grasses au nord, et au sud les houilles demi-grasses et demi-maigres.

Dans le bassin de Charleroi, on rencontre les deux espèces de houilles précédentes, et tout à fait au nord des houilles maigres.

Les analyses établissent que les houilles maigres renferment le moins d'hydrogène, d'oxygène et d'azote, et le plus de carbone. Le passage d'une catégorie de houille à la suivante, en partant des houilles maigres, est signalé par un accroissement d'hydrogène, d'oxygène et d'azote, et une diminution de carbone ; en même temps le résidu de la calcination, en vase clos, va constamment en diminuant, et cependant la proportion de carbone qui passe dans les produits volatils augmente.

Le bassin de Valenciennes présente les mêmes qualités de houille que la Belgique, à l'exception du flenu ; les compositions sont semblables et les lois posées plus haut s'y appliquent.

Le bassin du Pas-de-Calais n'est pas encore bien connu ; cependant on a lieu de penser que l'on y rencontrera la plupart des variétés de la Belgique, et dans le même ordre en allant du nord au sud.

L'identité qui existe entre les houilles belges et françaises doit faire supposer que les bassins du nord de la France sont les prolongements des bassins belges.

Si l'on considère la formation des houilles maigres comme plus ancienne que celle des autres espèces de houille, on a dans les analyses de l'auteur la confirmation de la loi posée par M. Regnault, que le passage des combustibles de formation ancienne à ceux d'une formation plus récente s'opère par une augmentation d'hydrogène et d'oxygène et une diminution de carbone.

Les analyses des houilles anglaises semblent montrer que ces houilles

peuvent être classées dans une des catégories établies pour les houilles belges et françaises.

Les analyses des briquettes établissent une composition presque identique entre elles et les houilles qui ont servi à leur fabrication. Ce fait était prévu.

On trouve dans le coke destiné aux chemins de fer une faible proportion d'hydrogène et d'oxygène ; son pouvoir calorifique est moindre que celui de la houille.

La tourbe n'est guère employée que pour les usages domestiques ; et, d'après les analyses de l'auteur, comme la houille, la tourbe subit un commencement de décomposition à une température de 110 degrés ; cette décomposition est très-prononcée à 200 degrés. Il peut y avoir avantage à dessécher la tourbe à 110 degrés, mais pas au delà, car les produits gazeux qui se dégagent avec l'humidité renferment des carbures hydrogénés combustibles. La tourbe marchande développe à peu près moitié autant de calorique que la houille ; son prix est seulement moitié moindre ; sous le point de vue des usages industriels cette dernière sera toujours préférée.

## APPAREIL PROPRE A LA COLORATION

ET A L'IMPERMÉABILISATION DES BOIS ET TISSUS

**PAR MM. MEYER, D'HUSLAR ET C°**

(FIG. 4 A 3, PL. 224)

Les appareils appropriés à la coloration et à l'imperméabilisation des bois et tissus sont de diverses sortes, suivant que, pour arriver à ces résultats, on emploie l'huile de goudron des usines à gaz, ou créosote brune, ou le sulfate de cuivre, matières dont l'efficacité est bien établie.

Au moyen de l'appareil de MM. Meyer, D'Huslar et C°, cette double opération de la coloration et de l'imperméabilisation des bois s'effectue très-rapidement et d'une manière beaucoup plus économique que par les procédés ordinaires, et surtout sur de grandes masses.

Par l'usage de leur appareil, le procédé s'applique surtout à l'imperméabilisation des traverses et longrines employées dans la construction des voies ferrées, pièces dont les dimensions sont assez considérables ; il consiste à enfermer dans une cuve métallique résistante à une certaine

pression et parfaitement close , un certain nombre de pièces de bois; de faire le vide dans la cuve , et d'y amener ensuite de la vapeur qui y séjournera un certain temps , suffisant pour produire le ramollissement parfait des fibres du bois; cette vapeur est ensuite condensée par l'effet d'une immersion extérieure d'eau froide projetée violemment et abondamment sur la surface de l'enveloppe. Cette enveloppe ou cuve est ensuite mise en vidange pour en extraire les vapeurs condensées , puis le vide est fait de nouveau dans la cuve afin d'extraire l'air chargé de vapeur, qui pourrait s'être introduit dans les fibres du bois. Ces matières ainsi disposées sont ensuite soumises à l'injection puissante et comprimée du liquide colorant et préservateur, pression qui, s'élevant à 8 ou 10 atmosphères, oblige le liquide à pénétrer au plus profond des fibres du bois ramolli et privé par la dessiccation de toute sève morte et des parties étrangères à la partie saine et fibreuse.

Le liquide conservateur et colorant est ordinairement composé de un ou plusieurs sels en dissolution. Les plus généralement employés, à raison de l'économie toujours désirable à obtenir, sont : le sulfate de cuivre et le sesquioxyde de fer.

Ces préparations ne sont pas assez solubles pour que l'on ait à craindre leur délavage par les eaux pluviales; elles réagissent sur les tissus ligneux sans en altérer la composition , et, comme on l'a dit, leur prix économique permet d'en faire usage sur une grande échelle.

L'appareil de MM. Meyer, D'Huslar et C<sup>e</sup>, est indiqué dans les fig. 1 à 3 de la pl. 224.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation longitudinale de l'appareil.

La fig. 2 est une coupe transversale par l'axe des pompes d'injection.

La fig. 3 est le plan par-dessus , abstraction faite des pompes.

L'appareil comprend un grand cylindre en tôle de fer A , composé de deux parties réunies par un joint hermétique à rivures. L'une des deux extrémités de ce cylindre est close par une demi-sphère du même métal ; l'autre extrémité , ouverte à volonté, se ferme aussi hermétiquement au moyen d'un couvercle en fonte a , facile à manœuvrer au moyen de l'appareil de suspension à pivot a<sup>2</sup>, et des griffes à vis a' qui arrêtent ce couvercle sur le corps du cylindre A.

Dans l'intérieur de ce cylindre A sont disposés deux rails A , sur lesquels peuvent manœuvrer les chariots chargés des matières à traiter, qui sont alors disposées dans l'intérieur pour subir les diverses opérations de l'imperméabilisation; les chariots sont alors retirés, et la fermeture a est appliquée pour inter cépter toute communication avec l'air extérieur.

A proximité de la cuve A est disposé un cylindre à vapeur B en communication avec un appareil d'alimentation par un conduit b<sup>3</sup>; le mouvement de ce cylindre se transmet à deux pompes pneumatiques F et F' qui pratiquent le vide convenable dans la cuve A. Ces appareils pneumatiques sont en communication avec un récipient f<sup>4</sup>, ayant pour objet de favori-

ser l'absorption de l'air ou son refoulement dans la cuve A, après l'injection du liquide préservateur. La communication de ce récipient et des pompes s'établit au moyen d'un robinet  $f^3$ .

Alors que le vide est fait dans le cylindre A, le robinet  $b^{10}$  d'admission de la vapeur au cylindre B, par la chambre de réserve  $b^5$ , est fermé pour inter céter toute communication avec la chaudière; un robinet extérieur attenant à cette chaudière est ouvert, et la vapeur, trouvant une issue par le tuyau D, se précipite dans le cylindre A par les deux extrémités du tuyau d'introduction directe  $d'$ . La vapeur emplit le cylindre A, et, en s'y accumulant, acquiert une certaine tension qu'indique un manomètre à air comprimé  $a^2$ , placé sur cette cuve, et en communication directe avec elle. Cette tension étant arrivée au degré voulu, le robinet d'arrivée de la vapeur est fermé, et le bois ou les matières fibreuses restent soumises à l'action de la vapeur comprimée pendant un temps limité par l'expérience et en rapport avec la nature des bois. Il résulte de cette opération un ramollissement tout particulier des fibres des matières.

A ce moment, il convient de condenser la vapeur; pour cela, une cuve remplie d'eau froide est mise en communication, par un tuyau  $e$ , avec un conduit au cylindre  $e'$ , percé, en dessous, d'une série de petites ouvertures par lesquelles l'eau peut s'échapper et venir arroser extérieurement la cuve A, de manière à condenser la vapeur qu'elle contient. Un robinet  $a^6$ , placé à la partie supérieure de la cuve A, est alors ouvert pour mettre l'intérieur de la cuve en communication avec l'air extérieur, lequel agissant sur la vapeur la précipite pour faire écouler et cette vapeur et les eaux condensées, par un robinet  $a^7$  inférieur à la cuve, lequel en opère complètement la vidange pour les vapeurs condensées; celles qui ne le sont pas s'échappent par le robinet  $a^8$ .

Les bois ou les tissus sont alors passés à l'état spongieux et débarrassés de toutes matières étrangères, sève ou autres, qui pourraient s'opposer à l'injection d'un principe nouveau et préservateur dans leurs pores, ces matières ayant été entraînées par les eaux condensées.

Les robinets  $a^6$  et  $a^7$  sont alors fermés ainsi que le robinet  $e$  du tuyau d'injection. Le robinet  $f^3$  de l'appareil pneumatique F est ouvert de nouveau; le moteur B agissant, le vide s'opère de nouveau dans la cuve A aussi parfaitement que possible. Ce vide opéré, les robinets  $f^3$  et  $b^{10}$  sont refermés; le moteur et l'appareil pneumatique cessent de fonctionner. L'on ouvre alors la vanne  $g$ , qui ferme hermétiquement l'orifice d'un tuyau G, qui met en communication la cuve A avec un réservoir H contenant le liquide préservateur. Par l'effet du vide pratiqué dans la cuve, et de la pression atmosphérique agissant sur la surface du liquide de la cuve H, ce liquide s'élance dans la cuve et vient la remplir jusqu'à une certaine hauteur, que montre l'indicateur en verre gradué  $a^4$  placé extérieurement sur le cylindre A.

Le robinet  $a^6$  est alors ouvert en même temps que l'on ferme la vanne  $g$ , dernière opération qui s'exécute au moyen des leviers  $g'$  passant dans des boîtes à étoupes. Les choses en cet état, un robinet  $i^6$  met en communication deux pompes foulantes I et I' avec la cuve H. Ces pompes, mises en mouvement par le moteur, aspirent le liquide par le tuyau  $i^3$ , mis en communication avec le cylindre par le robinet  $i^5$ . Ce cylindre achève ainsi de s'emplir jusqu'à une certaine hauteur qu'indique l'appareil  $a^4$ .

On arrête alors le jeu des pompes I et I', et l'on ferme les robinets  $a^5$  et  $a^6$ , puis on met l'appareil pneumatique en communication avec le cylindre A, et l'air est alors refoulé dans le cylindre pour l'y comprimer jusqu'à une pression de 8 à 10 atmosphères, pression indiquée par le manomètre  $a^3$ . Une soupape de sûreté  $a^5$  est disposée pour obvier aux inconvénients d'une trop forte pression.

Le liquide conservateur ainsi comprimé pénètre rapidement les pores ramollis du bois, et lorsque cette injection est jugée suffisante, on ouvre le robinet  $a^6$  et la vanne  $g$ ; l'air comprimé s'échappe par le conduit  $a^6$ , tandis que le liquide préservateur non absorbé retombe dans la cuve H.

Le cylindre est alors ouvert pour en extraire les matières.

## PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DES BOIS,

Par MM. LÉGÉ ET FLEURY-PIRONNET (au Mans).

D'une note lue à la Société des ingénieurs civils, et d'un mémoire de M. Hennezel, ingénieur en chef des mines, nous extrayons des renseignements d'un haut intérêt en vue de la question qui vient d'être traitée sur la coloration et l'imperméabilisation des bois.

En France, la créosote étant d'un prix encore fort élevé, l'emploi en est très-restréint, et l'on hésite à en faire usage eu égard à son odeur désagréable et persistante, et à son inflammabilité; reste donc l'emploi du sulfate de cuivre qui se généralise, bien que son application par les procédés du docteur Boucherie exige de certains soins qui retardent le développement de cette industrie.

La quantité de liqueur préservatrice ou colorante absorbée (ordinairement composée de 2 kilog. de sulfate de cuivre pour 100 litres d'eau, sous une température de 45°) est très-variable suivant la nature des bois, leur âge, le temps qui s'est écoulé depuis leur coupe, et surtout leur volume au moment de l'expérience. Le temps qui s'est écoulé depuis leur débit et celui de l'imperméabilisation apporte aussi de notables différences dans la masse de liquide absorbée, ainsi qu'en le reconnaît par le tableau suivant dressé d'après les expériences de MM. Hennezel, ingénieur en chef des mines, et Capelle, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

ESSENCES.	TEMPS		CUBE de chaque pièce.	POIDS		POIDS de la dissolution absorbée.	AUGMENTATION de poids par kil. de bois.
	de coupe.	de sciage.		avant l'opération.	après l'injection.		
Charme.	10 ans.	8 ans.	mètres. 0.016	kil. 33.90	kil. 62.00	kil. 28.10	kil. 0.83
Hêtre.	5 ans.	4 ans.	0.093	71.60	119.50	47.90	0.68
"	5 mois.	2 mois 1/2.	0.056	47.00	69.00	22.00	0.47
"	"	"	0.057	47.50	71.60	24.10	0.55
"	"	"	0.052	44.00	64.00	20.40	0.48
"	"	"	0.051	42.00	61.50	19.50	0.46
"	"	"	0.062	50.70	77.90	23.30	0.52
"	"	"	0.019	45.80	22.60	6.80	0.43
Hêtre.	4 mois.	2 mois.	0.104	75.00	121.50	46.50	0.62
"	4 id.	2 id.	0.104	68.00	108.00	43.00	0.68
"	16 id.	2 mois 1/2.	0.100	71.50	111.00	39.50	0.55
"	4 id.	2 mois.	0.104	73.00	114.80	41.80	0.57
Pin maritime	6 id.	2 id.	0.097	56.00	98.60	42.60	0.76
"	6 id.	2 id.	0.084	45.00	83.00	38.00	0.84
"	6 id.	2 id.	0.097	59.90	104.00	44.40	0.73
"	6 id.	2 id.	0.076	45.70	85.30	39.60	0.86
Hêtre.	5 ans.	4 ans.	0.377	27.00	47.00	20.00	0.74
"	45 mois.	45 jours.	0.095	78.00	133.00	55.00	0.70
Pin maritime	4 id.	id.	0.098	76.00	124.00	48.00	0.63
Peuplier.	4 id.	en billes.	0.142	65.00	106.00	41.00	0.63
Sapin.	4 id.	12 heures.	0.081	60.00	102.00	33.00	0.48
Chêne.	4 id.	3 mois.	0.059	53.00	66.00	13.09	0.24
Châtaignier.	"	"	"	453.00	243.00	58.00	0.37

Pour une bonne réussite de l'opération, les bois doivent (d'après M. Maniel), se présenter dans les conditions suivantes :

Ils doivent être sains, bien droits, sans traces de pourriture, de gelivure ou de roulure, car le liquide à introduire, suivant le chemin le plus facile, passerait par les fentes sans pénétrer le bois.

Les arbres abattus du mois de mars au mois de décembre précédent doivent être mis en préparation du commencement de mars à la fin de mai, et ceux coupés de mars à décembre doivent recevoir le liquide pré-servateur dans les quinze jours qui suivent l'abatage.

Les branches et la tête des arbres doivent être rognées aussitôt après la coupe de l'arbre.

Il faut avoir soin de laisser à chaque bout des pièces une longueur d'environ 10 centimètres en sus de la longueur de la pièce à préparer, afin de pouvoir la rafraîchir au moment de la mise en préparation.

La culée de l'arbre et la portion de la tête, trop petite pour servir à la confection des traverses, ne doivent être coupées qu'au moment où les pièces vont être enlevées pour être mises en chantier.

Ces précautions ont pour but d'éviter la coagulation qui aurait pour effet de former dans les canaux séveux une série de diaphragmes capables d'équilibrer pendant plusieurs heures une colonne de liquide de 10 mètres de hauteur, en opérant sur des bois tronçonnés depuis deux ou trois jours, et qui pourraient même s'opposer d'une manière complète à la préparation des bois qui auraient été laissés au soleil pendant les grandes chaleurs.

La durée de la préparation est de 48 à 60 heures pour les bois de dimensions moyennes, abattus en saison convenable, et des essences telles que le charme, le hêtre, le bouleau, le platane, le sycomore. Il faut de 60 à 80, et quelquefois 100 heures, pour préparer les bois de hêtre de 0<sup>m</sup> 60 à 0<sup>m</sup> 80 de diamètre, et de 2<sup>m</sup> 50 à 2<sup>m</sup> 70 de longueur.

On admet généralement que la durée de la préparation varie en raison du carré des longueurs et en raison directe du diamètre.

Le bois à cœur, comme le chêne, l'orme, le merisier, toutes les espèces de peuplier, les résineux, l'acacia, sont plus longs à préparer : ils demandent de 5 à 8 jours.

De cet exposé, on peut conclure que la préparation en vase clos a sur les procédés Boucherie les avantages suivants :

1<sup>o</sup> Le temps écoulé entre l'abatage et la mise en préparation n'a pas d'influence sensible sur la pénétration du liquide antiseptique ;

2<sup>o</sup> Les bois équarris se préparent aussi bien que les bois en grume ; résultat important, car il est toujours coûteux de préparer un arbre entier lorsqu'on doit en faire disparaître près du quart pour le mettre en état de servir à la confection des charpentes. D'un autre côté, il est toujours gênant d'être obligé de vider une coupe dans un court délai.

3<sup>o</sup> Dans la préparation Boucherie, le corps des bois durs n'est jamais pénétré, et si le débitage vient à mettre à nu cette partie du bois, on ne peut être assuré de sa conservation. Dans le procédé de MM. Légit et Fleury-Pironnet, les parties du cœur mises à nu par le débitage se trouvent imprégnées sur une profondeur suffisante pour former une enveloppe conservatrice.

La faculté de préparation des bois débités est encore précieuse sous le rapport du fendillement et du débitage, car on a observé que les bois en grume se fendillent bien plus facilement que les bois débités en plateaux, et que le sciage des bois préparés est beaucoup plus difficile que celui des bois non imprégnés de sulfate de cuivre.

Quant aux prix de revient des deux procédés, l'avantage ressort en faveur de la préparation en vase clos.

D'après des expériences faites au chemin de fer du Nord, sur des traverses abattues dans les meilleures conditions, on peut évaluer le prix de revient pour le procédé Boucherie, ainsi qu'il suit :

Frais de transport pour 4000 <sup>m.c.</sup> , à 2 fr. 50 c.....	2,500 f. »
Sulfate de cuivre, 6 <sup>e</sup> 100, y compris la perte, à 1 fr. 20 c..	7,320 »
Main-d'œuvre.....	2,247 »
Frais généraux.....	655 75
Entretien des appareils et outils.....	382 »
Amortissement à 5 p. 0/0 de l'installation du chantier...	131 60
Total.....	13,236 f. 35

Soit : 13<sup>fr.</sup> 236. par mètre cube, ou 1 fr. 20 c. par traverse. On compte généralement 14 fr. par mètre cube.

Les dépenses du procédé en vase clos de MM. Fleury-Pironnet et Légé s'évaluent ainsi :

Injection de 700 traverses par jour, par 8 hommes à 3 fr. l'un.	24 f. »
Chauffeur.....	5 »
Conducteur de chantier.....	6 »
Chauffage de la machine.....	20 »
Entretien et graissage.....	5 »
Sulfate de cuivre, 332 kil. à 1 fr. 20 c.....	422 40
Amortissement à 5 p. 0/0 des frais d'établissement.....	15 »
Total.....	497 f. 40

Soit : 7 fr. 77 c. par mètre cube, et 0 fr. 71 c. par traverse.

Il ressort donc de ceci que les frais de préparation du procédé Fleury-Pironnet et Légé reviennent à environ moitié de celui du docteur Boucherie (1).



### MOYEN DE REMÉDIER AU MOISI DES CÉRÉALES

Un agriculteur de l'Allier propose le moyen suivant pour obvier au moisir des céréales.

On les mélange lentement et peu à peu avec du charbon pulvérisé; on laisse ensuite pendant quinze jours le mélange opérer, puis on passe au moulin à cribler et l'on obtient ainsi des graines exemptes de toute odeur et de toutes traces de moisir. Le seigle traité de cette manière donne une farine d'excellente qualité. On doit procéder à cette opération par une température douce; exécutée pendant les gelées, elle serait inefficace.

(1) Nous publierons incessamment l'appareil de MM. Légé et Fleury-Pironnet.

# NÉCESSITÉ D'UN RECUEIL ENCYCLOPÉDIQUE

RÉSUMANT LES PROBLÈMES COMPLÉMENTAIRES INDUSTRIELS

Par **M. H. VIOLETTE**, commissaire des poudres et salpêtres

Dans un discours prononcé en séance de la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de la ville de Lille, M. Violette fait sentir la nécessité de guider pour ainsi dire les inventeurs dans le choix de leurs études, en mettant sous leurs yeux un recueil encyclopédique destiné à leur faire connaître les besoins de l'industrie, c'est-à-dire ce qui manque aux industries connues pour en compléter la mise en œuvre et leur donner toute l'application dont elles sont susceptibles.

Nous pensons ne pouvoir mieux faire que de donner, dans toute son extension, le discours de M. Violette sur ce sujet si intéressant :

« De nos jours, l'industrie a pris une large place dans l'attention publique, que se partageaient jadis et exclusivement les luttes philosophiques, littéraires et artistiques. Je n'en veux d'autre preuve que ces expositions publiques qui, périodiquement, viennent glorifier le travail de nos ateliers, et la grande part que l'enseignement universitaire vient enfin d'accorder à l'étude des sciences pures et appliquées, si nécessaires au fabricant qui veut comprendre et améliorer son travail. En effet, nos jeunes gens sortent de nos écoles munis des connaissances nécessaires et suffisantes pour entrer dans la phalange industrielle ; ils sont pleins de zèle et d'ardeur, et cherchent à l'envi la gloire et la fortune en se mettant courageusement à l'œuvre.

« La tâche est grande et le champ vaste à parcourir : les uns suivent les voies tracées, et accomplissent le travail ordinaire avec soin et économie, en lui donnant la marque d'une fabrication supérieure ; d'autres, plus hardis et plus aventureux, s'engagent dans les voies détournées du progrès, courent aux recherches et s'efforcent, soit d'arracher un secret à la nature, soit de soulever le voile qui cache les vérités éternelles et immuables qui gouvernent la matière. Mais, souvent, l'aliment fait défaut à cette ardeur généreuse. Que faire ? que chercher ? vers quel but diriger ses efforts ? Il faut, en effet, avoir longtemps parcouru les ateliers, avoir visité souvent les usines, pour découvrir ce qui manque à telle industrie, le perfectionnement à apporter à tel travail : il est bien peu d'industries qui n'aient leurs *desiderata*, leur problème, leur pierre philosophale ; les exemples abondent et je n'ai que l'embarras du choix.

« Dans les arts agricoles, nous ne savons pas retirer *tout* le sucre de la betterave, *toute* l'huile de la graine oléagineuse, *tout* l'alcool du grain,

*toute la farine du blé, et la richesse des résidus abandonnés aux animaux atteste l'impuissance de la fabrication ; notre alcool de betterave rivaliserait avec celui du vin, si nous savions le débarrasser de l'huile essentielle qui lui donne le mauvais goût. Quelle dure nécessité pour le fabricant de sucre de resserrer son travail dans cent jours à peine, et comme il accueillerait celui qui lui donnerait les moyens de travailler pendant toute l'année, avec un matériel moins considérable et une main-d'œuvre plus longtemps répartie. Dans les arts physiques, qui trouvera la source économique de l'électricité, vaste problème posé par l'Empereur lui-même, qui s'entend aux grandes choses ? Qui la forcera à servir de moteur, à l'instar du vent, de l'eau et de la chaleur ? La vapeur n'a pas toujours soulevé le marleau, agité la bobine, et quelque jour, nous verrons l'électricité animer nos filatures, ou nous emporter sur les voies ferrées. Nous admirons le télégraphe électrique, et c'est merveille, en effet, d'échanger en quelques minutes des dépêches entre des continents séparés par l'Océan ; mais cette correspondance n'a pas de secret, et nous appelons le jour où chacun confiera sa pensée intime à l'instrument discret qui la transmettra écrite à la station éloignée.*

« Dans les arts métallurgiques, pourquoi le minerai de fer, avant de se convertir en acier nerveux, est-il forcé de subir préalablement les coûteuses transformations de la fonte et du fer ? Le mercure, ce dangereux agent, sera-t-il donc toujours indispensable pour séparer l'or et l'argent de leur gangue naturelle ? L'aluminium vient de naître, avec ses merveilleuses qualités cachées jusqu'à ce jour dans l'humble morceau d'argile ; combien d'autres métaux recèlent les pierres les plus communes ! Le feu sera-t-il toujours le coûteux agent du maître de forge, et l'électricité ne suffira-t-elle pas un jour à dissocier le minerai ? Dans les arts mécaniques, toutes les machines ne transmettent qu'une partie de la force qui leur est confiée, et perdent l'autre partie en frottements inutiles. Demandez au filateur pourquoi il ne peut filer aussi fin que la soie le lin dont les fibres si ténues sont enfermées dans l'étui résineux de la tige ? Quand verrons-nous la vapeur ouvrir le sein de la terre, et remplacer nos chevaux dans le labourage ?

« Dans les arts chimiques, que de vides, que de lacunes, que d'efforts à tenter ! L'ammoniaque, cet aliment cher au végétal, nous ne savons pas le produire, tandis qu'il se forme dans la moindre décomposition animale. Les nitrates, ces matières premières des grandes industries, nous sommes réduits à les extraire péniblement du sol, tandis que la nature les fait sous nos yeux par des moyens mystérieux qui sont encore à bien connaître. La garance donnerait un écarlate aussi riche que la cochenille, si la couleur jaune qui lui est associée dans la racine ne venait pas en ternir l'éclat. Le coton attend encore la belle teinture noire qui brille sur nos étoffes de laine et de soie.

« Voici un dernier exemple pris dans une modeste industrie : vous

savez que le vernis est une substance transparente, qui, sous sa couche vitrée, conserve aux couleurs leur éclat et leur fraîcheur; il doit être limpide comme l'eau, pour ne pas altérer les tons. Or, il existe une gomme dure, translucide, véritable cristal, concrétée par la sève d'un arbre et que l'Inde nous envoie sous le nom de *Copal de Calcutta*; c'est la gomme par excellence; qu'il s'agit de dissoudre pour faire le parfait vernis; mais son dissolvant naturel s'est évaporé sous le soleil de l'Inde, et le dissolvant artificiel est encore à trouver. Nous en sommes réduits à calciner brutalement sur le feu ce précieux produit pour pouvoir le dissoudre ensuite dans l'essence de térébenthine; mais alors il s'altère, se colore, se caramélise et prend une teinte brune qui transforme en un sirop jaunâtre cette superbe gomme, que l'arbre distillait jadis en gouttes limpides comme la rosée.

« Tous ces exemples, Messieurs, ne sont pas dictés par l'imagination ou par des vœux trop hardis; chacun de ces problèmes est de nos jours tenté, élaboré, pris corps à corps, et, je le voudrais, en voie de solution prochaine.

« Je visite souvent les ateliers et je manque rarement de heurter quelque difficulté nouvelle; c'est dans ces promenades que j'ai conçu l'idée du recueil des problèmes industriels. S'il m'était permis de présenter une demande à M. le ministre des travaux publics, je voudrais que dans une vaste enquête, faite par les conseils, les chambres, les sociétés, les comices, etc., et analogue aux enquêtes commerciales qui ont préparé les lois de douanes, chaque industriel fût appelé à faire connaître les vides et les lacunes de sa fabrication; une commission centrale rassemblerait ces données, en extrairait des problèmes nettement définis et les livrerait dans une vaste publication à l'activité du travail industriel. Le but serait certain, défini, et l'on ne verrait plus les esprits chercheurs se fatiguer à des efforts peu utiles, ou se heurter à des impossibilités regrettables. Ce serait le code du travail; le zèle ne ferait pas défaut, et chaque année verrait éclore quelque vérité nouvelle.

« Au reste, l'œuvre est commencée depuis longtemps, et tout en désirant que le recueil des problèmes industriels prenne les proportions grandioses d'un monument à léguer à la postérité, nous devons reconnaître que les sociétés savantes, chacune dans sa sphère, se sont efforcées d'appeler l'attention publique sur les difficultés à résoudre, en excitant le zèle par des récompenses. Maintes fois leur appel a été entendu, et plus d'une industrie doit ses notables progrès à cette généreuse initiative. »

M. Violette termine son discours par l'historique de la découverte du bleu d'outremer due aux constantes et infatigables recherches d'un jeune chimiste (M. Guinet), qui s'inspira du programme d'un prix de 6,000 fr. proposé par la Société d'encouragement pour la fabrication du bleu d'outremer dont nous étions tributaires de l'Orient, et que le commerce livrait aux peintres au prix de l'or.

## INDICATEUR DU NIVEAU DES CHAUDIÈRES

PAR M. BLACK

(FIG. 4, PL. 224)

Le but de cet appareil est de remplacer les flotteurs employés jusqu'ici, et dans lesquels on doit faire usage de soupapes, de poids et de boîtes à filasse. Ordinairement, les flottateurs à jeu continu sont fixés par leur partie supérieure, et leur attache est en dehors de la chaudière.

La base de l'appareil dont il s'agit ici n'est pas dans l'emploi de sphères, mais bien dans le mode d'attache, qui consiste en des tiges plongeant dans l'eau et réunies à l'ouverture inférieure du tuyau plongeur en une seule tige s'élevant jusqu'à la chambre d'air où elle porte un disque indicateur.

L'appareil indiqué en coupe, dans la pl. 224 (fig. 4), comprend un tube plongeur C descendant à 20 centimètres environ du fond de la chaudière. Ce tube communique à l'extérieur avec un autre tube F, terminé à sa partie inférieure par une chambre en verre G, hermétiquement close et portant sur ses parois des divisions destinées à faire reconnaître les différents niveaux auxquels l'eau de la chaudière peut successivement s'élever ou s'abaisser.

Dans l'intérieur de ce tuyau joue librement une tige de fer L, passée entre des guides destinés seulement à la maintenir verticale. Cette tige porte à sa partie supérieure une rondelle P, peinte de couleur éclatante, qui, en s'arrêtant vis-à-vis d'une des divisions tracées sur les parois du verre, doit indiquer les variations du niveau de l'eau.

Au-dessous du niveau inférieur du plongeur, cette tige se divise en quatre branches recourbées portant à leur partie supérieure quatre sphères creuses en cuivre, dont le volume et le poids sont calculés de manière qu'elles se maintiennent toujours flottantes sur l'eau.

Si maintenant on suppose la chaudière vide au moment de l'alimentation, la tige portée par les boules s'élèvera progressivement.

L'alimentation normale se manifestera par l'ascension de la tige vis-à-vis du point indiquant le milieu de la chambre en verre.

L'excès d'alimentation s'indiquera par une ascension prolongée au-dessus de ce niveau milieu; l'abaissement du niveau, par l'abaissement du disque au-dessous du point milieu.

Dès le premier instant que l'on met les feux et que la tension s'élève dans le générateur, elle fait monter l'eau dans le plongeur et refoule l'air devant elle.

On peut donc s'élever à 6 ou 7 atmosphères sans que la colonne d'eau puisse arriver à la chambre d'air; par ce moyen il n'y a pas à craindre la rupture du verre, car la colonne d'eau qui s'élève dans le tube F est froide.

Le même effet se produirait si au lieu d'eau on supposait le tube rempli de vapeur.

---

## MODÈLE DU YACHT

**QUI DOIT ÊTRE OFFERT AU PRINCE IMPÉRIAL**

**FAR LES ÉCOLES DE LA VILLE DU HAVRE**

Nous avons eu sous les yeux et nous avons examiné en détail, avec un bien vif intérêt, le joli modèle du yacht qui se trouve en ce moment placé dans les salles de l'exposition du Havre, et qui doit être offert à S. A. le Prince Impérial, par les Écoles de cette ville.

Ce modèle représente un petit navire à hélice de 2<sup>m</sup>10 de longueur totale avec son beaupré, et de 1<sup>m</sup>80 seulement de coque.

Celle-ci est en cuivre rouge, et a été exécutée par M. Nillus, habile constructeur de machines et de bateaux en fer au Havre.

On ne peut s'imaginer quels soins M. Nillus a apportés à la construction de cette partie si importante du navire. La coupe en est parfaite et si bien entendue, qu'elle peut être proposée comme modèle à suivre. Essayé sur le bassin Vauban, ce petit navire, qui est tout à fait complet, a parcouru 400 mètres en 5 minutes. Il peut marcher pendant un quart d'heure sous l'influence d'un fort ressort, contourné en spirale, comme les ressorts de pendules.

Le gréement est dû à M. Morel-Fatio, artiste-peintre, conservateur des modèles au musée naval du Louvre. On reconnaît sur ce bateau tout le matériel qui existe sur un grand yacht impérial.

Des pompes en argent, placées sur le pont, pour représenter les pompes d'épuisement ordinaires, fonctionnent parfaitement. Un salon, d'un goût exquis, est disposé à l'arrière. Au milieu du navire se trouve une salle à manger entièrement meublée. Le salon des officiers est placé à l'avant.

Le guindeau marche mécaniquement; le loch a son treuil, le gouvernail sa roue; la boussole et des sabliers microscopiques pour mesurer le temps sont disposés en places convenables. La partie supérieure de la chaudière et ses accessoires, le corps de la cheminée et toute la mâture, s'y trouvent figurés avec la plus grande précision. On n'a omis aucun

détails, tels que les soutes à charbon, les ouvertures d'air des foyers, etc., pas même les petits crachoirs en métal.

Ce modèle est muni de trois chaloupes, dont une en portemanteau à l'arrière, et les deux autres sur les flancs du navire. Ces chaloupes sont d'une délicatesse extrême; les ferrures sont partie en argent et partie argentées ou dorées, ainsi que les instruments et apparaux nécessaires.

La proue du bateau présente une figure d'aigle aux ailes en partie déployées. Cette figure, dont on a composé le modèle exprès, et qui a été ciselée avec beaucoup de soin, est en bronze doré. A la poupe, et soutenues par de petits Amours, ont été également modelées et sculptées les armes de la ville du Havre.

Le mouvement du ressort se communique, par un axe horizontal, à une petite hélice à trois palettes en bronze, et qui n'a que 7 centimètres de diamètre.

En somme, les heureuses dispositions de ce modèle, le fini et la beauté du travail, ainsi que le précieux des matières employées, en font un vrai bijou.



## CONSERVATION DES FERS GALVANISÉS.

**PAR M. PETTENKOFER.**

M. Pettenkofer, chimiste bavarois, a constaté qu'une feuille de fer galvanisé, ou recouverte d'une couche de zinc par suite de son immersion dans un bain de zinc fondu, avait perdu, en ving-sept ans, 0<sup>k</sup> 5461<sup>gr.</sup> de zinc par pied carré; la moitié environ du zinc perdu ayant été entraînée par les pluies. On voit donc combien cette perte de métal a été insensible dans un si long laps de temps.

Examinée au microscope par M. le professeur Lemot, une feuille de zinc débarrassée de sa couche d'oxyde au moyen d'une dissolution de potasse, a présenté une dépression si peu sensible, qu'elle atteignait à peine un dixième de millimètre.

# MACHINE A CINTRER

**PAR M. FOURQUIER**

Breveté le 43 août 1852

(FIG. 5 A 8, PL. 224)

La machine imaginée par M. Fourquier a pour objet le cintrage à froid des tôles, du fer-blanc, du zinc, du cuivre, etc. Elle diffère des machines ordinaires par l'adoption d'un quatrième cylindre et par l'emploi d'une rainure longitudinale pratiquée sur l'un des cylindres presseurs.

Le mécanisme qui permet d'arriver à ce résultat est indiqué dans les figures 5 à 8 de la pl. 224.

La fig. 5 est une élévation latérale de la machine.

La fig. 6 est une coupe verticale suivant la ligne 1-2 de la fig. 5.

Les fig. 7 et 8 sont une coupe et une élévation d'une barre additionnelle employée pour obtenir le cintrage sur grands diamètres.

Cette machine, d'une très-grande simplicité, se compose de quatre cylindres en fer ou en fonte, tournés parfaitement cylindriques dans toute leur longueur.

Les cylindres inférieurs A, B ont leurs surfaces unies, ainsi que le cylindre supérieur D, mais le cylindre du milieu C accuse, dans toute sa longueur, une cannelure d'une profondeur suffisante pour maintenir la feuille de métal à cintrer.

Lorsque l'on veut obtenir des cintres en demi-cercle et de grand diamètre, on remplace alors le cylindre supérieur D par la forte barre de fer F, représentée en élévation, fig. 7, et de face, fig. 8.

Cette barre est placée sur champ; elle porte en son milieu une demi-gouttière ou croissant E; elle est retenue à ses deux extrémités par les mêmes coussinets que le cylindre D.

Quand on fait usage de la barre F, le cylindre du milieu C est uni et ne porte plus de cannelure longitudinale.

Les deux poupons en fonte G, H sont semblables; elles se fixent sur une table en bois I ou établi quelconque; elles portent deux coulisses, dans lesquelles sont ajustés des coussinets a, pour recevoir les tourillons des cylindres A, B, C, D.

Les vis de pression b servent à rapprocher ou à éloigner les cylindres inférieurs A, B du cylindre du milieu C, suivant le travail que l'on veut obtenir.

La poupée du milieu J porte deux demi-coussinets *d*, dont on règle la position au moyen des vis de pression *e*; elle sert surtout pour les longues machines, afin d'empêcher la flexion des cylindres, car, autrement, elle peut être supprimée.

Les tourillons des cylindres A, B reçoivent, à l'une de leurs extrémités, chacun un engrenage; ces roues ne doivent pas engrainer ensemble, mais engrènent simultanément avec la roue montée sur le tourillon du cylindre du milieu C, qui leur communique ainsi le mouvement.

Les poupées G, H reçoivent à leur partie supérieure chacune un levier K, qui s'ajuste au moyen de deux têtes de compas.

D'un côté, ce levier est retenu par un boulon *f* autour duquel il peut tourner, et, de l'autre, il est maintenu en place par une cheville ronde *g*, que l'on peut enlever facilement avec la main quand on a besoin de soulever le levier K.

Les tourillons du cylindre C sont ajustés, moitié dans un demi-rond, pratiqué dans les poupées G, H, et l'autre moitié dans les leviers K (fig. 6).

Chacun des leviers K porte une tête L, dans laquelle on a ménagé une ouverture oblongue pour le passage des tourillons du cylindre supérieur D, et l'ajustement d'un demi-coussinet, reposant sur le dessus des tourillons.

Ces demi-coussinets sont pressés chacun par une vis *h*, que l'on manœuvre au moyen du volant M.

Par cette disposition, on peut faire lever ou baisser à volonté le cylindre D à la demande du cylindre C, dont le diamètre peut varier suivant les diamètres des tuyaux que l'on veut obtenir, attendu que le même cylindre ne peut faire que des tuyaux spéciaux, c'est-à-dire que la variation de diamètre peut être de 2 à 3 centimètres de différence.

On a dit que pour obtenir les petits diamètres, le cylindre C était rainé dans toute sa longueur; cette rainure est faite le plus possible en sifflet, et d'environ 1 centimètre de profondeur, un peu évasée, d'un bord à vive arête, et de l'autre un peu arrondie.

Le pignon N, fixé sur le cylindre C, engrène avec les roues O et P, fixées sur les tourillons des cylindres A, B, D, et transmet ainsi le mouvement aux trois cylindres.

Ces engrenages sont exécutés en fonte ou en fer, suivant la puissance de la machine; la force motrice peut être appliquée directement après le cylindre C, au moyen d'une manivelle, ou bien, pour le cas d'une résistance énergique, on place une roue d'engrenage Q sur l'arbre du cylindre C que l'on commande par le pignon R, fixé sur l'arbre S, supporté par des coussinets retenus dans les poupées G, H, et un support additionnel T.

Cet arbre reçoit son mouvement du moteur, par une ou deux manivelles qui sont placées à chacune de ses extrémités.

Pour opérer le cintrage, il faut écarter convenablement les cylindres A

et B du cylindre C, à une distance qui dépend de l'épaisseur de la feuille de tôle, de zinc ou de cuivre que l'on veut cintrer, et laisser également un passage entre les cylindres C et D.

On introduit l'un des bouts de la feuille dans la rainure du cylindre C, puis on fait tourner la machine de manière à obliger la feuille à passer entre les cylindres inférieurs A, B, et le cylindre du milieu C, autour duquel s'enroule la feuille métallique.

Aussitôt que celle-ci a pris tout à fait le cintre, on retire les deux chevilles g, puis on lève les deux leviers K, qui font charnières aux points f; le cylindre supérieur D est soulevé, et laisse à découvert le tuyau ou la feuille métallique enroulée autour du cylindre C.

Pour le retirer, on prend le levier en fer creux que l'on introduit dans le bout du tourillon, à l'opposé des engrenages, et on le lève assez haut pour que le cylindre échappe de dessus les poupées G, H, et on retire le tuyau; ensuite on replace le cylindre C dans sa position primitive, on ôte le levier, puis on remet aussi en place le cylindre de pression D, en abaissant les leviers K et les maintenant en place par les chevilles g; la machine est alors disposée pour recommencer à travailler.

Pour les cintres de grand diamètre, comme on l'a déjà dit, le cylindre du milieu C, au lieu d'être rainé, est uni, et le cylindre supérieur de pression D est remplacé par la barre de fer F.



## IMPERMÉABILISATION DU PAPIER

PAR M. MUSCHAMP

M. le professeur Muschamp, de Wurtemberg, indique le moyen suivant de rendre imperméable le papier d'emballage, qui, par sa destination, est sans cesse exposé aux injures du temps.

Il faut faire dissoudre 680<sup>gr</sup>,40 d'alun, 113<sup>gr</sup>,40 de savon blanc dans un litre d'eau, et délayer d'autre part dans une même quantité d'eau 56<sup>gr</sup>,70 de gomme arabique et 170<sup>gr</sup>,00 de colle; mélanger les deux solutions et faire chauffer.

Tremper ensuite le papier dans le liquide, le passer entre deux rouleaux et le laisser sécher. A défaut de rouleaux, le papier peut être suspendu jusqu'à ce que, étant égoutté, il arrive à parfaite dessiccation. Le mélange d'alun, de savon, de colle et de gomme, constitue un enduit qui protège le papier contre l'action de l'eau.

## **PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

---

### **PROPOSITION DE RÉVISION DU 1<sup>er</sup> PARAGRAPHE DE L'ARTICLE 32 DE LA LOI DU 5 JUILLET 1844**

Lorsque la propriété littéraire et artistique vient d'avoir tous les honneurs d'un congrès international, tout esprit libéral s'afflige de la situation précaire faite à la propriété industrielle par la loi qui régit les brevets d'invention.

Le 1<sup>er</sup> paragraphe de l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844 frappe irrévocablement de la déchéance le breveté qui n'a pas acquitté une annuité à jour fixe.

C'est principalement sur l'amendement de cet article qu'il convient d'appeler l'attention sérieuse du législateur dans la révision prochaine de cette loi.

La taxe imposée aux brevets d'invention est une obligation accessoire toute fiscale, dont l'article 32 fait une arme qui attaque par sa base un contrat loyalement tenu.

En remontant au principe, quelle est la base constitutive du contrat qui lie l'inventeur et la société?

D'une part, l'inventeur apporte à la société la connaissance pleine et entière de sa découverte; de l'autre part et en retour, la société lui assure, pendant un délai déterminé, la jouissance exclusive de son invention.

Or, si la description est loyale, sincère et suffisante, si la découverte est nouvelle, l'inventeur a satisfait à la clause fondamentale de son contrat, et la société doit tenir sa promesse.

Mais, pendant l'exécution du contrat, une question tout administrative impose à l'inventeur certaines obligations accessoires, notamment le paiement de la taxe à heure fixe, sous peine de voir sa propriété anéantie. Eh bien, est-il équitable de donner à la non-exécution de cette obligation accessoire la même importance qu'à la clause capitale, et de lui appliquer la même pénalité, la déchéance?

Telle n'a pu être la pensée du législateur, dont la mission a été de rendre accessible et d'assurer la propriété aux inventeurs. Aussi l'article 32, nous ne craignons pas de le dire, dans sa rigueur absolue, irrévocable, est considéré comme une anomalie dans la loi des brevets, et tous les esprits éclairés désirent qu'il soit amendé.

Chacun connaît la position précaire des inventeurs; chacun sait que le non-paiement d'une annuité à jour ou à heure fixe peut être attribué à

une gêne momentanée, à une maladie, à une absence imprévue, et souvent à une erreur d'échéance qui trouve sa raison d'être dans la double date indiquée sur le protocole du brevet, l'une énonçant l'enregistrement de la demande, l'autre la signature ministérielle.

La révision libérale de l'article 32 a son précédent dans les législations belge et piémontaise qui accordent, la première six mois, et la seconde trois mois au brevet retardataire dans le paiement des taxes.

Nous avons déjà, à plusieurs reprises, exposé nos idées sur la révision de certains articles de la nouvelle loi des brevets d'invention, et il nous semble qu'il y aurait opportunité et équité d'amender l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844 par les paragraphes suivants :

« § I. — Lorsque la taxe annuelle, fixée par l'article 4, n'aura pas été payée avant l'échéance anniversaire du dépôt de la demande, le titulaire devra, sous peine de déchéance, acquitter dans les trois mois qui suivront cette échéance, outre l'annuité exigible, une amende fixée à 10 fr.

« § II. — Les titulaires des brevets accordés depuis la loi du 5 juillet 1844, qui, malgré le retard dans le paiement d'une annuité, ont continué de payer les taxes de leurs brevets, sont relevés de la déchéance encourue par l'article 32. »

Ces nouvelles dispositions, introduites dans la loi de 1844, auraient l'avantage d'en atténuer les rigueurs sans aucun travail administratif, et de procurer au trésor des ressources délaissées en pure perte et avec grand dommage pour les inventeurs.

## SOUDAGE DES CLOCHE

Par **M. FAGES**, à Limoux.

Dans le n° 92 de ce recueil, nous avons donné connaissance du procédé employé par M. Roy, pour souder les cloches fendues qui, d'habitude, sont mises au rebut, lorsqu'elles éprouvent cet accident.

M. Fages, agent-voyer à Limoux, qui s'est occupé également de cette question, nous signale un procédé de soudage des cloches, qui complète d'une manière très-heureuse cette question toute spéciale.

Ainsi, par les procédés de M. Fages, il n'est plus nécessaire de démonter la cloche de dessus son chantier, ainsi que cela se pratique dans la généralité des cas; il n'est pas non plus obligatoire d'obtenir une température d'au moins 400°, alors surtout qu'on fait emploi de la soudure ordinaire des plombiers.

La faculté de pouvoir se dispenser de descendre la cloche de dessus son chantier, doit être surtout très-appréciée, car, pour beaucoup de localités, elle offre de sérieuses difficultés pratiques.

Le procédé de l'auteur est fondé sur l'emploi d'une soudure fusible, à une température de 100° c., connue sous le nom d'alliage fusible de d'Arcet, et composé de :

- 5 parties de plomb.
- 3 — d'étain.
- 8 — de bismuth.

Avec l'emploi de cette soudure, la température nécessaire à l'opération ne dépasse jamais 115° c.

Voici, d'ailleurs, comment a procédé M. Fages, pour souder une cloche dont la cassure s'élevait verticalement jusque près du cerveau et se dirigeait ensuite à droite horizontalement; sa longueur développée atteignait 1<sup>m</sup> 12, et sa plus grande largeur à la pince était d'environ 1 millimètre.

Le premier travail a consisté à aviver avec le grattoir les bords de la fente, et ensuite à coller sur toute sa longueur, tant en dedans qu'en dehors, une bande de papier de 0<sup>m</sup>,10 de largeur, enduite seulement sur ses bords de colle d'eau et de dextrine, conservant parfaitement son adhérence à la température requise. Cette bande a pour but de préserver les parois intérieures de la fente du contact des gaz de la fumée dans l'opération du chauffage de la cloche.

Pour procéder à cette opération, on dispose au-dessous de la cloche quatre supports en fer, ou au besoin des supports en briques, sur lesquels on place des feuilles de métal pour former une aire distante du bord inférieur de la cloche d'environ 0<sup>m</sup>60, sur laquelle on allume un feu clair avec du menu bois.

La flamme de ce foyer d'environ 0<sup>m</sup>25 de hauteur, suffit, au bout d'une demi-heure, pour amener la cloche à la température suffisante de 115 à 120° c.

Le foyer est ensuite enlevé, ainsi que les bandes de papier qu'il suffit de déchirer sans s'occuper des bords collés. On procède au soudage en faisant usage des préparations suivantes :

1<sup>o</sup> De bâtons de soudure de 0<sup>m</sup>01 de diamètre, composés de l'alliage ci-dessus;

2<sup>o</sup> D'eau à souder composée de :

- 1/2 litre d'acide chlorhydrique saturé de zinc,
- 1/2 litre d'eau,
- 150 grammes de sel ammoniac.

On frotte le bâton de soudure, préalablement imbibé d'eau à souder, sur la cassure, en commençant par le haut; la soudure mouille convenablement les parois et s'insinue jusqu'au bas de la fente par laquelle elle coule jusqu'à refroidissement de la matière.

Il arrive assez souvent que la grande ouverture des lèvres de la cassure ne retient pas suffisamment la soudure, et dans ce cas, on doit procéder à

une seconde chaude, en prenant la précaution de coller sur la partie large et non remplie de la cassure, avec la colle de dextrine, dès bandes de papier mince de 0<sup>m</sup> 003 de largeur, en mettant de la colle partout, et en superposant trois bandes de plus en plus larges, pour obtenir la plus grande surface d'adhérence possible. La cassure, ainsi préparée, reçoit une nouvelle provision de soudure qui comble les vides laissés par la première opération.

Il n'y a pas lieu de craindre, en faisant emploi de cette soudure, un défaut d'adhérence; car elle présente, à la rupture, une résistance de 3<sup>x</sup> 5 par millimètre carré de surface, résistance qui, bien qu'inférieure à celle de la soudure des plombiers, a été reconnue suffisamment nécessaire.

Il est, du reste, reconnu que cette opération pratiquée sur une cassure fraîche, n'a pas nécessité le décapage qu'exigerait une cassure ancienne.

## FABRICATION DES FEUILLES EN ÉTAIN ET EN DOUBLÉ OU TRIPLEMENT D'ÉTAIN

Par **M. E. MASSIÈRE**, fabricant breveté, à Paris.

La fabrication de l'étain en feuilles a pris une très-grande extension en France depuis un certain nombre d'années. Comme ce métal, qui est d'un beau blanc, présente un assez vif éclat, et n'est presque pas susceptible de s'oxyder au contact de l'air, on trouve avantage à en faire l'application dans l'industrie et le commerce. Ainsi, on en recouvre le fer, le cuivre et d'autres métaux que l'on veut préserver de l'oxydation; on en fait des enveloppes pour toutes espèces de produits, et particulièrement pour le chocolat et diverses substances alimentaires. On s'en sert également comme papier hydrofuge, pour couvrir les murs salpêtrés. Aussi, la consommation en est devenue tellement considérable que le prix s'est élevé jusqu'à 350 et même 400 fr. le kilogramme.

Nous avons eu tout récemment l'occasion de visiter en détail une usine de ce genre établie par M. Massière, rue d'Angoulême-du-Temple à Paris; y étant resté quelques heures, nous avons pu examiner et suivre le travail avec d'autant plus d'intérêt, que l'on fabrique dans cette usine non-seulement des feuilles d'étain pur de différents numéros, mais encore des feuilles de *doublé d'étain*, fabrication nouvelle qui présente beaucoup d'avenir par le grand nombre d'applications que l'on peut en faire (1). Ce

(1) Dans la bijouterie, on nomme *doublé d'or*, et dans l'orfèvrerie, *plaqué d'argent*, le métal composé d'une feuille de cuivre recouverte d'une feuille plus mince en or ou en argent, et qui ont été laminées ensemble. Quelquefois, des bijoux sont formés de trois épaisseurs : d'un côté l'or, de l'autre l'argent, et au milieu le cuivre.

doublé devrait, selon nous, s'appeler plutôt *triplé d'étain*, puisqu'il se compose, en effet, non pas de deux, mais bien réellement de trois feuilles dont l'une, celle entièrement cachée, est en plomb ou en paillon (1), et les deux autres, qui sont les seules apparentes et soumises au contact extérieur, sont complètement en étain pur.

On connaît assez généralement le procédé employé pour la fabrication des feuilles en étain ; nous donnerons prochainement la description de ce procédé en faisant connaître les tentatives qui ont été faites pour l'effectuer mécaniquement.

Qu'il nous suffise de dire que comme ce métal est très-fusible et très-malléable, on parvient aisément à le fondre directement en plaques minces de 1<sup>m</sup> 20 de longueur sur 0<sup>m</sup> 30 de large, et n'ayant guère plus de 1/10<sup>e</sup> de millimètre d'épaisseur. Obtenu ainsi, on n'a pas besoin de les passer au laminoir pour les réduire ; on se contente de les marteler en superposant plusieurs feuilles semblables que l'on aployées préalablement en deux, puis, quand elles sont suffisamment minces, on les coupe et on les superpose de nouveau, et après plusieurs martelages successifs, on en obtient des feuilles qui n'ont plus que 1/50<sup>e</sup> et même 1/100<sup>e</sup> de millimètre d'épaisseur.

C'est surtout la fabrication des feuilles en doublé d'étain qui nous a paru intéressante à cause des applications qu'elles sont susceptibles de recevoir, et de l'économie qu'elles permettent de réaliser sur les feuilles d'étain pur, tout en présentant les mêmes avantages.

Nous nous proposons de décrire bientôt le procédé que nous avons vu employer chez M. Massière, pour obtenir ces feuilles doublées, ou plutôt triplées, qui sont également produites à de très-faibles épaisseurs.

Il importe d'appuyer tout particulièrement sur ce procédé de fabrication du *doublé d'étain*, afin qu'on en fasse bien la distinction avec d'autres produits analogues qui ne seraient pas fabriqués de la même manière, et qui, par suite, ne pourraient évidemment remplir le but que l'on s'est proposé d'atteindre.

Il est évident, en effet, qu'on ne peut le comparer, par exemple, avec un composé à base de plomb, lors même que ce composé ne contiendrait que 10 p. 0/0 de plomb contre 90 p. 0/0 d'étain, car alors c'est un mélange dans lequel le plomb, quoique en très-petite quantité, n'en existe pas moins aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, de sorte que si l'on enveloppait une substance quelconque avec des feuilles de ce métal, on serait certain qu'il se rencontrerait des parties qui pourraient être en contact avec le plomb.

Il ne peut en être de même avec le doublé, ou plutôt le triplé d'étain, puisque alors, on le répète, le plomb, ou son composé, reste toujours à

(1) On entend par *paillon* le métal composé de plomb et d'étain, fondus ensemble, mais dans lequel l'étain entre généralement en plus faible proportion.

l'intérieur, et que les deux côtés extérieurs qui sont en étain pur sont les seuls en contact avec les substances enveloppées.

Ces feuilles doublées ou triplées d'étain ont donc l'avantage de pouvoir, quand on veut en faire des enveloppes, servir exactement comme les feuilles d'étain pur; elles en ont absolument les mêmes propriétés, elles ne sont pas plus susceptibles de s'oxyder; elles ont la même blancheur, le même brillant, et peut-être même, si l'on ose le dire, un peu plus d'éclat, car, comme elles ont passé au laminoir avant d'être martelées, ce qui n'a pas lieu pour les feuilles d'étain seul, elles conservent un poli qui leur donne, en effet, un aspect plus éclatant.



## RAPPORTS ENTRE LES POIDS DES PIÈCES FONDUES ET CEUX DES MODÈLES

PAR M. KARMAPSCH

La troisième édition du *Manuel de Technologie mécanique* indique le tableau suivant, qui permet de calculer approximativement le poids que devra avoir une pièce fondue, alors que l'on connaît celui du modèle. Les chiffres des colonnes sont des coefficients par lesquels il faut multiplier ce dernier pour obtenir celui de la pièce fondue.

MATIÈRE DU MODÈLE.	MATIÈRE DE LA PIÈCE FONDUE.					
	Fonte.	Laiton.	Cuivre rouge.	Bronze.	Métal de cloche ou de canon.	Zinc.
Pin ou sapin.....	44.0	45.8	46.7	46.3	47.4	43.5
Chêne.....	9.0	10.4	10.4	10.3	10.9	8.6
Hêtre.....	9.7	10.9	11.4	11.3	11.9	9.4
Tilleul.....	13.4	15.4	15.7	15.5	16.3	12.9
Poirier.....	10.2	11.5	11.9	11.8	12.4	9.8
Bouleau.....	10.6	11.9	12.3	12.2	12.9	10.2
Aune.....	12.8	14.8	14.9	14.7	15.5	12.2
Acajou.....	11.7	13.2	13.7	13.5	14.2	11.2
Laiton.....	0.84	0.93	0.99	0.98	1.00	0.81
Zinc.....	4.0	4.43	4.47	4.46	4.22	0.96
Étain avec 1/4 ou 1/3 de plomb..	0.89	1.0	1.03	1.03	1.12	0.85
Plomb.....	0.64	0.72	0.74	0.74	0.78	0.61
Fonte de fer.....	0.97	1.09	1.13	1.12	1.18	0.93

Il convient d'observer que ce tableau ne peut avoir d'application convenable qu'autant que les modèles ne contiennent que des parties qui doivent absolument venir à la fonte.

# FABRICATION DE MOSAIQUES

## EN PIERRES NATURELLES COLORÉES

Par MM. AUBRIC, à Grenelle.

La matière dont on se sert pour obtenir les mosaïques et les incrustations est le sulfate de chaux naturel.

On doit choisir toutefois, parmi les diverses variétés de cette substance, celles qui présentent le plus de ténacité et dont les molécules sont les plus agrégées.

Voici la manière dont on opère :

On divise les blocs de sulfate de chaux naturel en plaques d'épaisseur variable au moyen de scies.

On subdivise ensuite ces plaques en petits solides de dimensions variables, par un nouveau sciage.

Ils seront plus ou moins petits selon que la mosaïque qu'ils doivent servir à construire, sera plus ou moins fine; ces solides peuvent être des parallélépipèdes ou bien des prismes polygonaux, pouvant s'adapter entre eux, de manière à ne présenter aucun vide.

Ces sciages sont opérés au moyen de scies convenables, soit circulaires, soit rectilignes et de dimensions appropriées à la grandeur des solides à obtenir.

Le sulfate de chaux, une fois scié et amené à la forme et à la dimension désirées, on le place dans des caisses en tôle, plus ou moins grandes et ayant un rebord d'environ 3 à 5 centimètres de haut.

On place ensuite ces caisses ainsi chargées dans un four chauffé plus ou moins, selon le volume des pierres à cuire.

Le degré de calcination peut varier entre 120 et 200 degrés centigrades.

Le sulfate de chaux, étant cuit comme il a été dit ci-dessus, se trouvera, après son refroidissement, criblé d'une multitude de pores; et si alors on lui rend l'eau qu'on lui a enlevée par la calcination, il s'en emparera avec avidité et acquerra une adhérence et une compacité bien supérieures à celles qu'il avait auparavant.

On comprendra facilement qu'au lieu d'employer, dans cette dernière opération, de l'eau pure, on peut se servir de dissolutions salines et colorées, qui auront pour effet de former une cristallisation nouvelle qui renfermera les principes salins employés, et de colorer le sulfate de chaux. Les matières colorantes mises en emploi peuvent varier à l'infini.

Elles peuvent être végétales ou minérales; il est seulement nécessaire qu'elles soient solubles.

Les sels à mélanger étant déterminés par la couleur à obtenir, le mélange, en s'infiltrant dans la pierre, formera avec la chaux une combi-

naison intime, et on obtiendra pour résultat un corps plus ou moins dur, selon les sels employés, mais qui, dans tous les cas, pourra recevoir un poli supérieur à celui du marbre.

Les sels solubles qui ont le plus d'affinité pour la matière colorante et qui contribuent le plus au durcissement du sulfate de chaux sont :

L'alun, les sulfates de fer, de plomb, de cuivre, de magnésie, de manganèse et un grand nombre d'autres sels jouissant aussi de la propriété de cristalliser avec le sulfate de chaux calciné et de le rendre plus compacte et plus dur.

Les diverses pièces qui forment la mosaïque sont collées entre elles par un moyen quelconque, à la gomme laque, par exemple; elles sont collées sur toute leur hauteur prismatique, de sorte qu'elles se trouvent réunies entre elles d'une manière intime et tout à fait invariable.

L'épaisseur ainsi obtenue des mosaïques permet de se passer de doublure, ce qui offre l'avantage de pouvoir les placer sur une quelconque de leurs faces, puisqu'elles ne présentent pas d'envers.

La dureté des mosaïques que l'on obtient ainsi, est beaucoup plus grande que celle des diverses espèces de marbres. On peut aussi appliquer le sulfate de chaux ainsi préparé à la fabrication de toute espèce d'incrustation et de marqueterie sur bois ou sur toute autre matière.

## SOMMAIRE DU N° 95. — NOVEMBRE 1858.

TOME 16<sup>e</sup> — 8<sup>e</sup> ANNÉE.

Pag.		Pag.
Sonnerie électrique, par M. Bréguet... 225	Appareil propre à la coloration et à l'imperméabilisation des bois et tissus, par MM. Meyer, d'Huslar et C°..... 257	
Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines (suite et fin), par M. Beaudouin.... 227	Procédé de préparation des bois, par MM. Lége et Fleury-Pironnet..... 260	
Barrage automobile, par M. Chabard. 234	Moyen de remédier au moisissement céréales..... 263	
Machine pneumatique à mercure, fonctionnant sans pistons ni soupapes, par M. A. Gairaud..... 235	Nécessité d'un recueil encyclopédique résument les problèmes complémentaires industriels, par M. Violette... 264	
Aciération des planches gravées sur cuivre, par MM. Salmon, Garnier et Tavernier..... 236	Indicateur du niveau des chaudières, par M. Black..... 267	
Perfectionnements aux appareils propres au lessivage des tissus de laine, de coton, etc., par M. Robeson..... 237	Modèle du yacht qui doit être offert au prince impérial, par les Écoles du Havre..... 268	
Dosage du cuivre par le permanganate de potasse, par M. A. Terreil..... 239	Conservation des fers galvanisés, par M. Pettinkofer..... 269	
Amalgame des zincs des piles électriques, par M. Berjot..... 241	Machine à cintrer, par M. Fourquier.. 271	
Appareil à emboutir, par M. Palmer... 242	Imperméabilisation du papier, par M. Muschamp..... 272	
Emploi des eaux ménagères en agriculture, par M. Isabeau ..... 244	Proposition de révision du 1 <sup>er</sup> paragraphe de l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844..... 273	
Transmission de mouvement, par M. Chuwab..... 246	Soudage des cloches, par M. Fages.... 274	
Blanchiment des sucrens en pains, par M. Verdeun..... 248	Fabrication des feuilles en étain et en doublé ou en triplé d'étain, par M. Massière..... 276	
Machine à laver le miueraï, par M. Joseph Paull..... 251	Rapports entre les poids des pièces fondues et ceux des modèles, par M. Karmarsch. 278	
Etude des principales variétés de houille consommée sur les marchés de Paris et du nord de la France, par M. de Commines de Marsilly..... 252	Fabrication des mosaïques en pierres naturelles colorées, par MM. Auric.. 279	

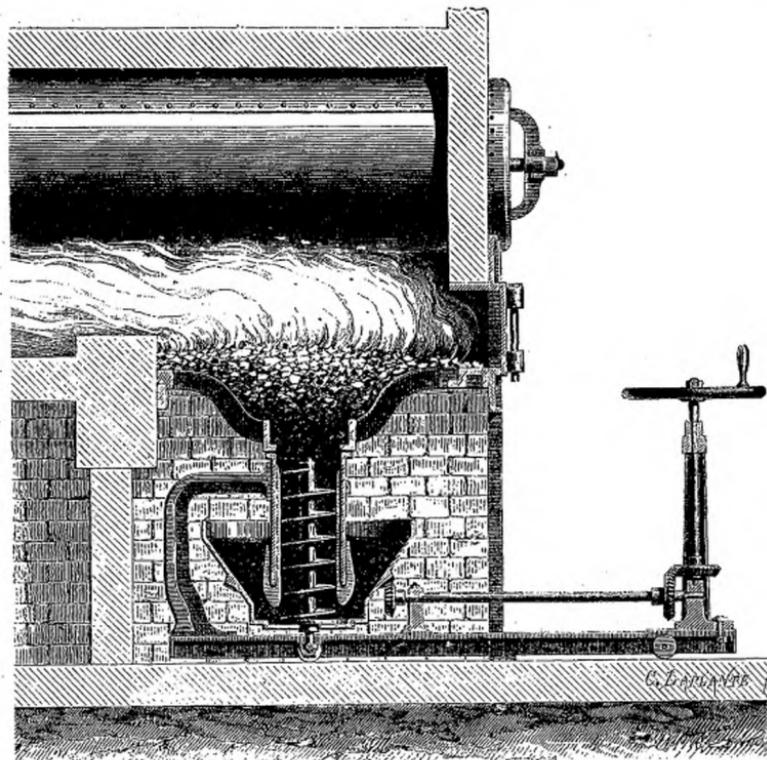
## FOURS ET FOURNEAUX

### FOURNEAU FUMIVORE AVEC APPAREIL DISTRIBUTEUR

Par **M. GEORGE**, ingénieur à Paris

Breveté le 28 mars 1857

Dans les x<sup>e</sup> et xi<sup>e</sup> volumes de ce Recueil, nous avons donné connaissance d'un appareil fumivore et du régulateur hydraulique applicables



tous deux aux moteurs à vapeur, en faisant connaître les particularités essentielles de ces appareils imaginés par M. George.

Cet habile ingénieur, qui s'occupe avec une persévérance extrêmement louable de la question relative à la combustion de la fumée, s'est fait breveter de nouveau en 1856, pour un appareil propre à résoudre cette difficile question, et qui nous paraît mériter une sérieuse attention.

Le système du nouvel appareil fumivore, imaginé par M. George, repose sur le principe de la carbonisation préalable et graduée du combustible, au moment de son emploi dans les fourneaux, condition que l'on obtient en opérant l'introduction du combustible de chargement, graduellement et par-dessous la masse en ignition sur la grille.

L'application de ce principe, efficace dans ses résultats pour la combustion de la fumée et l'économie du combustible, laissait encore de grandes difficultés à vaincre dans ses emplois aux usages manufacturiers, à cause des combinaisons mécaniques qu'il nécessite et parce que, pour obtenir une solution pratique, il fallait éviter l'adhérence des parties mobiles de l'appareil avec celles qui constituent le corps du fourneau proprement dit, de manière à garantir ces parties mobiles de l'action de la chaleur du foyer qui dilate et désorganise promptement les matériaux.

L'appareil imaginé par M. George pour obtenir le résultat désiré et dont l'expérience sanctionne tous les jours l'efficacité, est simple de construction, solide et facile à diriger. Le dessin ci-dessus le représente disposé pour les fourneaux de générateurs à vapeur, en admettant l'emploi du charbon de terre comme combustible.

Le système comprend deux parties distinctes :

1<sup>o</sup> Le distributeur, appareil portatif que l'on place dans le cendrier sous la grille, mais qui reste indépendant de cette grille et du fourneau ;

2<sup>o</sup> La grille, organe fixe faisant corps avec le massif du fourneau, et comportant une ouverture au milieu pour l'introduction du combustible.

Le distributeur se compose de trois pièces principales :

1<sup>o</sup> Une cuvette rotative dans laquelle on jette à la pelle le combustible destiné à l'alimentation du foyer ;

2<sup>o</sup> Une hélice ou escargot tournant avec la cuvette, et servant à puiser et refouler d'une manière continue, et à l'élever sur la grille, le combustible contenu dans la cuvette ;

3<sup>o</sup> Un cylindre fixe, creux et cannelé intérieurement, servant d'enveloppe à l'hélice et ayant pour objet de guider le combustible dans son ascension en l'empêchant de tourner avec l'hélice, laquelle agit ainsi comme un écrou sur une vis.

La partie antérieure de l'enveloppe et le fond de la cuvette sont armés de lames dont le croisement dans la rotation a pour but de briser les gros fragments de combustible, afin qu'ils puissent s'introduire plus facilement entre les spires de l'hélice. Le charbon ainsi pulvérisé se prépare mieux à la combustion, donne un feu bien nourri et plus régulier.

Les pièces propres à la transmission du mouvement, telles que les engrenages, les arbres, les poulies, les manivelles et supports, etc., sont dis-

posées devant le cendrier, soit qu'on opère la transmission à la main chaque fois qu'il y a nécessité d'alimenter le fourneau, soit qu'on l'opère mécaniquement par une communication quelconque venant d'une machine en fonction.

Tout l'appareil distributeur est établi sur un socle muni de galets afin de pouvoir le retirer à volonté de dessous la grille, soit pour son nettoyement ou celui du cendrier, soit pour des réparations au fourneau ou au distributeur lui-même.

En imprimant à l'hélice une rotation lente et continue au moyen du mécanisme ci-dessus, actionné ou non à la main, on peut brûler les charbons d'ordinaire les plus fumeux, même les plus difficiles à la combustion, et obtenir un résultat certain de complète fumivoreté. Dans une telle disposition la grille se charge seule, le chauffeur n'a qu'à jeter de temps en temps du charbon frais dans la cuvette, à arrêter ou mettre en marche l'appareil à l'aide d'un débrayage facultatif selon les besoins de la production de chaleur; il doit également vérifier de temps à autre si le foyer se maintient dans un état de bonne fonction. L'appareil, pour être mis en mouvement d'une manière continue, n'exige qu'une force motrice relativement très-faible, puisqu'on peut aisément le faire fonctionner à la main comme il a été dit.

Au premier examen du dessin on remarque que l'hélice joue le principal rôle dans ce système d'appareil distributeur; cependant l'hélice ne peut produire un effet utile et avoir sa raison d'être, qu'autant qu'elle est combinée avec l'enveloppe rigide cannelée intérieurement. En effet, si l'hélice est l'objet important qui semble caractériser l'appareil, à cause de la particularité de sa forme, il est utile de faire observer que l'enveloppe cannelée intérieurement a une importance relative égale. C'est évidemment par la combinaison de ces deux organes, c'est par leur action réciproque que l'on obtient le résultat de l'ascension et du refoulement du combustible. Sans cette condition essentielle des cannelures rectilignes pratiquées à l'intérieur de l'enveloppe et combinées avec l'hélice, la masse de combustible ne saurait être arrêtée dans sa tendance au mouvement de rotation, et ne pourrait être refoulée sur la grille. Que l'hélice et son enveloppe soient placées verticalement, obliquement ou horizontalement, cette combinaison des deux organes est toujours obligatoire.

La disposition des lames, rainures ou cannelures établies à l'intérieur de l'enveloppe, et la forme même de cette enveloppe, peuvent varier arbitrairement, pourvu qu'elle présente toujours au combustible des arêtes longitudinales, en saillie ou en creux, capables d'opposer un obstacle au mouvement circulaire que tend à prendre la masse de combustible par la rotation de l'hélice. C'est l'application de ce principe et le résultat qu'on en obtient, qui sont la base fondamentale du système. .

Toutefois, il faut remarquer que, malgré l'obstacle que les arêtes longitudinales opposent au mouvement rotatif que tend à prendre le com-

bustible, il y en a toujours une certaine quantité qui est entraînée dans le mouvement de rotation de l'hélice et qui, par cela même, ne peut être refoulée. La proportion de la quantité refoulée varie en raison de la compacité plus ou moins grande que peut prendre la masse de combustible par l'effet de la compression contre les parois. Le charbon légèrement mouillé se refoule mieux que le charbon sec. La pratique a démontré que la quantité de charbon élevée sur la grille était en moyenne d'un tiers de celle qui devrait être élevée théoriquement, de sorte qu'il faut que l'hélice fasse trois révolutions pour éléver sur la grille la quantité de charbon qui serait élevée dans une seule révolution, si toute la masse renfermée entre les spires de l'hélice était complètement garantie contre le mouvement de rotation, par les arêtes longitudinales établies à l'intérieur de l'enveloppe rigide. Une hélice de 15 centimètres de diamètre, faisant environ 5 tours par minute, peut alimenter, par un mouvement continu, le fourneau d'un générateur à vapeur de 10 à 15 chevaux.

La grille se compose de deux parties : la partie du milieu appelée entonnoir ou grille de réception, et les barreaux de grille placés parallèlement à la grille de réception. La forme évasée donnée à la grille, dans tous les sens au-dessus de l'ouverture d'introduction, a pour but de faciliter autant que possible la dispersion du combustible sur tous les points de sa surface. Du reste, la partie du charbon qui s'élève du milieu de l'ouverture soulève la masse qui se divise et qui retombe en fragments incandescents sur les côtés en s'étendant sur les parties planes de la grille. La partie du milieu peut être fondue d'une seule pièce, ou être formée de plusieurs barreaux rapportés dans un châssis mobile ; les barreaux placés de chaque côté pour compléter la grille sont des barreaux ordinaires.

Dans les fourneaux déjà en usage, la nouvelle grille peut être substituée à l'ancienne sans apporter de changements aux dispositions existantes ; elle peut être posée sur les mêmes appuis dans le même rectangle du fourneau, à moins qu'il soit nécessaire d'en modifier les dimensions. Les anciens barreaux peuvent être employés comme barreaux de côté pour compléter la grille dont la partie du milieu serait seule changée.

La porte du fourneau ne devant pas servir aux chargements doit s'ouvrir le plus rarement possible, seulement pour tisonner ou dégager les scories, ce qui évite l'introduction de l'air froid dans l'intérieur du foyer.

Les cendres qui tombent dans la cuvette du distributeur, par les interstices de la grille, remontent dans le foyer mélangées avec le charbon frais, et achèvent de se consumer, car les cendres ou grésils ne sont autre chose qu'une notable portion de charbon mélangée avec une faible partie de matière vitrifiée ou mâchefer.

Les petites parcelles de mâchefer qui tombent par la grille et remontent dans le foyer finissent toujours par se coaguler et se réunir en masses compactes qui s'attachent ou restent libres à la surface de la grille. Il n'y

a donc en fait de déchets que les gros mâchefers que l'on doit avoir soin de retirer par la porte lorsqu'on nettoie le foyer.

Dans le cas où le distributeur exigerait des réparations qui demandent un temps trop prolongé, il suffirait, pour éviter l'interruption du chauffage, de placer quelques briques en terre réfractaire, ou des barreaux en fonte dans l'ouverture d'introduction du combustible, et de se servir provisoirement de la grille comme d'une grille ordinaire, en introduisant le combustible par la porte du foyer.

On voit par toutes les indications qui précèdent que le système rempli complètement toutes les conditions exigées par la pratique et qui se résument en :

- Simplicité et solidité dans le mécanisme;
- Facilité dans la conduite des appareils;
- Préservation des organes mobiles contre l'action de la chaleur;
- Impossibilité des engorgements dans ces mêmes organes;
- Absence de courants d'air froid dans le foyer;
- Retrait facultatif du distributeur de dessous la grille, et, par suite, commodité pour toute espèce de réparation dans l'intérieur du fourneau.

Et enfin, en cas de nécessité, possibilité de réparation des parties mécaniques sans interrompre le service du chauffage.

La fumivoreté et l'économie du combustible résultent essentiellement du mode rationnel de carbonisation par lequel les gaz sont brûlés au moment même de leur formation, ainsi que de la régularité et de l'uniformité dans le travail de la combustion.

Lorsque l'usage du nouveau système aura vaincu la routine de l'ancien, il sera facile de reconnaître que le mode de chargement par-dessous, au moyen du distributeur mécanique, est, sous tous les rapports, préférable au mode de chargement par-dessus au moyen de la peile, par cette double raison que dans le nouveau système, le travail de la combustion s'effectue d'une manière régulière et constante; que l'action calorifique dans le foyer n'est jamais interrompue; tandis que dans le procédé ordinaire il est difficile d'obtenir ces résultats, soit parce que l'ouverture de la porte permet l'introduction de l'air froid, soit parce que le charbon frais que l'on jette à chaque chargement sur la surface incandescente a pour effet inévitable d'étouffer momentanément le feu, puis de dégager une fumée abondante qui ne peut s'enflammer par le défaut de chaleur et par la difficulté de son mélange avec l'air atmosphérique.

La pose des appareils n'exige aucun dérangement dans les dispositions ordinaires des fourneaux. Toutefois, lorsque l'emplacement le permettra, on pourra placer les organes de transmission sur le côté du fourneau au lieu de les placer sur le devant comme l'indique la figure ci-dessus. Dans cette circonstance, on fera alors arriver le distributeur sous la grille par une ouverture ménagée à cet effet dans le massif de la maçonnerie.

Une disposition spéciale dans laquelle l'hélice et son enveloppe sont

placées horizontalement et où la cuvette rotative est remplacée par une trémie fixe, le tout également monté sur un chariot mobile, permet d'appliquer le système à tous les fourneaux dont les grilles sont trop rapprochées du sol pour pouvoir y placer le système vertical décrit. Dans cette disposition, le concassement du charbon est obtenu par la rotation de l'hélice dont la partie antérieure est armée d'une noix circulaire composée de plusieurs dents ou échancrures, lesquelles en se croisant avec les rainures ou cannelures de l'enveloppe rigide, et les saillies du fond de la trémie, produisent l'effet de concassage qu'il importe d'obtenir. On peut appliquer cette disposition aux locomotives, aux bateaux et navires à vapeur.

Dans l'application aux locomotives le socle formant chariot sera supprimé, l'appareil devra être supposé devant le fourneau et fixé sous le plancher du mécanicien. Le système devra pouvoir fonctionner, soit à la main, soit à l'aide d'une transmission mécanique venant de la machine.

Pour les fourneaux à foyers profonds, on pourra placer deux et même trois grilles à la suite l'une de l'autre, chaque grille ayant une ouverture pour l'introduction du combustible, et chaque ouverture correspondant à un distributeur particulier, c'est-à-dire qu'il devra y avoir autant de distributeurs que de grilles ou d'ouvertures. Tous les distributeurs ainsi appropriés au service d'un même fourneau seront alignés sur un même côté afin de faciliter la transmission du mouvement, et un passage sera ménagé pour chacun d'eux dans le massif de la maçonnerie.

Ce système de distributeur peut enfin s'adapter à toutes espèces d'appareils à combustion où l'on fait usage de combustibles pulvérulents.

Dans toutes les dispositions qui précédent, l'hélice est montée sur un noyau tournant placé à l'intérieur d'une enveloppe rigide cannelée longitudinalement. Cependant l'ordre de disposition de ces deux organes peut être interverti, c'est-à-dire que l'hélice peut être formée à l'intérieur de l'enveloppe, et que les cannelures peuvent être appliquées sur le cylindre ou noyau tournant, transformation qui peut être faite sans rien changer aux combinaisons mécaniques et matérielles des appareils.

Le résultat obtenu par cette disposition est facile à concevoir; il est évidemment le même que celui obtenu par les précédentes dispositions. Seulement le charbon, au lieu d'être arrêté dans sa tendance ou mouvement de rotation par l'effet des cannelures d'une enveloppe rigide, se trouve au contraire entraîné dans le mouvement rotatif du noyau interne cannelé. Mais comme ici l'hélice est immobile et que le noyau est tournant, ou, si l'on suppose que l'hélice est tournante et que le noyau soit fixe, il est évident que les actions réciproques des deux organes ne cessent pas d'être les mêmes et de produire des effets analogues qui, dans les deux cas, provoquent le refoulement du combustible, c'est toujours l'application d'un même principe dans un ordre physiquement renversé, donnant un résultat identique.

## APPAREIL FUMIVORE

PAR M. VUITTON

Breveté le 28 avril 1856

(FIG. 1 à 3, pl. 225)

Bien que la question des appareils propres à brûler la fumée dans les usines ait été étudiée sous plusieurs points de vue, elle laisse encore beaucoup à faire pour arriver à une solution complètement satisfaisante. En effet, les appareils de ce genre sont en général d'une difficile application, eu égard à leur complication et à la difficulté d'en faire usage sans apporter de notables perturbations dans les constructions existantes.

Sous ce point de vue particulier, l'appareil de M. Vuitton, comme celui imaginé par M. George, et dont nous avons parlé précédemment, semble présenter des avantages certains, sans parler des bons résultats de la fumivoreité, de l'économie sur le combustible, de la simplicité de la construction, d'une plus facile conduite du feu, de la faculté de monter rapidement en pression, enfin de l'emploi de tous les combustibles indistinctement, condition qui distingue essentiellement l'appareil de M. Vuitton.

La fumée qui se développe dans les grands foyers des usines se compose, comme on sait, de produits volatils qui se dégagent abondamment de la plupart des combustibles lorsqu'ils sont soudainement exposés à une température élevée. Ces produits sont, en majeure partie, des carbures d'hydrogène, très-combustibles eux-mêmes; mais, pour qu'ils s'enflamme, deux conditions sont nécessaires :

1<sup>o</sup> Leur mélange avec l'air en proportion convenable;

2<sup>o</sup> Une haute température de ce mélange.

Les dispositions de l'appareil indiqué dans les fig. 1 à 3 de la pl. 225 permettent de satisfaire à ces conditions essentielles.

La fig. 1 est une section longitudinale d'un foyer ordinaire additionné de l'appareil fumivore.

La fig. 2 est une vue par bout du foyer et de l'appareil.

La fig. 3 est une section transversale faite par le milieu du système complet.

L'appareil par lui-même comprend, comme d'ordinaire, un massif en maçonnerie de brique U, recevant sur ses faces extrêmes les deux bouilleurs V, et dans la capacité vide X, les pièces de l'appareil fumivore proprement dit, dont la principale est une caisse en tôle A dont un des

côtés latéraux est formé d'une série de barreaux en fonte B qui peuvent être facilement remplacés au fur et à mesure de l'usure.

Cette caisse roule sur un chemin de fer dont une partie C se trouve en avant du fourneau en maçonnerie, et la seconde partie D' est disposée de telle sorte qu'elle peut s'élever verticalement d'une quantité déterminée sous l'action d'un levier E faisant mouvoir un système de bascule e, à contre-poids e', ainsi qu'on le reconnaît dans les fig. 1 et 2. La tête de ce levier, ou mieux son centre d'appui, porte une roue à rochet i dans les dents de laquelle s'engage le cliquet n, afin de maintenir élevée le temps voulu la caisse en tôle A. Au-dessus de cette caisse est disposée une chambre noire I, dont les côtés sont formés par des plaques en fonte K et par des plaques de tôle L; elle forme le réceptacle du combustible disposé à entrer en ignition.

Le foyer proprement dit de combustion M comprend deux fortes plaques en fonte N avec ouvertures o pour le passage de l'air, et des fermures de fond et de face, formées de séries de barreaux en fonte P, faciles aussi à remplacer au besoin. Des plaques en tôle Q et R, reliées par des entretoises en fer assemblent et supportent tout le système.

Au-dessus de la caisse à double mouvement A est placé une espèce de peigne métallique G, formé de barreaux ou dents pouvant s'engager entre les ouvertures des barreaux B de cette caisse A. Ce peigne peut prendre un mouvement horizontal de va-et-vient sous l'action d'un levier H et de contre-leviers h et h', ainsi que l'indique la fig. 3.

Ces dispositions ainsi indiquées, voici comment fonctionne l'appareil, qui peut être visité par une porte S avec regard T.

On fait avancer, sur le chemin de fer C, la caisse A, que l'on charge de combustible, puis elle est repoussée en place convenable et élevée dans la chambre noire I sous l'action du levier E et des contre-leviers e, e'. Elevée ainsi à hauteur convenable, on engage les dents du peigne G dans les intervalles des barreaux B, de manière que ce peigne vient former grille qui soutient le combustible, alors que l'on fait redescendre la caisse A qui abandonne ainsi ce combustible. Un nouveau chargement de la caisse A et une ascension nouvelle de cette caisse, après retraité du peigne G, permettront de combler le vide de la chambre noire I et du canal de distillation M.

L'allumage du combustible aura lieu à la manière ordinaire par la porte S, qui ne devra s'ouvrir que pour ce fait et pour tisonner au besoin le combustible.

Si l'on entend renverser complètement le feu, l'opération deviendra très-facile; il suffira de retirer en avant la caisse alimentaire A, d'opérer la retraité du peigne G et de donner quelques coups de tisonnier pour faire écrouler la masse de combustible incandescent et éteindre ainsi subitement le foyer.

# FABRICATION DES MASTICS BITUMINEUX

A BASE D'ASPHALTES NATURELS DES INDES OCCIDENTALES

PAR MM. CH. MOISANT ET C°.

(Breveté le 10 avril 1858)

Les asphalte naturels dont on fait en France un si fréquent usage, soit dans les travaux hydrauliques; soit dans les constructions en général; sont encore d'un prix assez élevé, et leur usage, reconnu si avantageux sous le rapport hygiénique surtout, peut difficilement se répandre, par suite des sources très-restraines de la matière, rareté réagissant malheureusement sur tous les produits dans lesquels elle entre comme base principale et de fondation, eu égard aux propriétés hydrofuges et hygiéniques qui en sont les caractères spéciaux.

Elle n'a pu être remplacée jusqu'à présent avec une certaine efficacité que par les goudrons pyrogénés ou brais gras, provenant de la distillation de la houille, soumise, dans les usines à gaz, à une température très élevée.

Cette manipulation, très-dispendieuse en elle-même, ne peut donner d'ailleurs que des produits très-restrints, sans avantages marqués sur le prix de la matière première ainsi obtenue facticement.

Le goudron de houille, obtenu ainsi sous l'action d'une température très élevée, accuse très-peu les propriétés essentielles du bitume naturel, et quelque bien conduite qu'ait été l'opération, et si bien épuré qu'il soit, il ne peut supporter la comparaison; le bitume de la houille n'y existant plus dans son état primitif, et ses propriétés s'y trouvant ainsi considérablement dénaturées, il devient un agent d'une médiocre valeur pour les applications nombreuses des bitumes naturels.

Le nombre des asphalte artificiels appelés à suppléer les produits naturels asphaltiques, bien que très-considérables, ne présente pas de produits absolument sérieux; ils accusent généralement dans leur composition des mélanges résinieux sans adhérence, terreux ou sablonneux, peu propres à fournir des produits homogènes; ces asphalte artificiels ou les bases qui en découlent se dissolvent facilement, se brisent au moindre choc par suite de l'absence de tout liant convenable; ils ne peuvent donc avoir qu'une durée éphémère.

Toute composition pouvant remplacer avec efficacité l'asphalte naturel doit évidemment, à cause du prix élevé de la matière première, ressortir à un prix supérieur à celui de la substance nouvelle.

Par leur abondance, leur prix réduit, leurs propriétés physiques et chimiques, les asphaltes naturels des Indes occidentales paraissent les matières les plus propres à la confection des mastics bitumineux résument les propriétés hydrofuges et hydrauliques demandées dans les constructions en général.

Afin de se rendre compte de la nature essentiellement hydrofuge et hygiénique des produits bitumineux que les auteurs entendent produire, il semble convenable de faire connaître la nature et la composition de la matière qui sert de base.

L'asphalte naturel des Indes occidentales varie, quant à sa composition, suivant son lieu de provenance. La différence entre les diverses sortes n'est pas assez accusée pour que ces espèces ne puissent être ramenées à un type commun, qui, du reste, est le plus répandu.

Ce type moyen, soumis à l'analyse élémentaire, a donné les résultats suivants :

Carbone.....	78 parties.
Hydrogène.....	10
Oxygène.....	7
Azote.....	traces
Cendres.....	4
Perte.....	1

Soumis à l'action de la chaleur, dans un vase fermé, le type s'est divisé en deux parties ainsi évaluées empiriquement :

Partie volatile.....	88 parties.
Charbon.....	12

Quant aux propriétés des asphaltes naturels des Indes occidentales, elles sont absolument identiques dans les diverses espèces, si l'on fait abstraction de la partie terreuse qui s'y trouve toujours mêlée en plus ou moins grande quantité.

Ils se présentent sous deux aspects qui constituent ainsi deux variétés et permettent une classification possible de ces matières, laquelle se résume ainsi :

**ASPHALTE SOLIDE.** — Il est noir, sec, sonore et brillant, d'un aspect vitreux et translucide sur les bords.

Sa densité varie de 1,050 à 1,150 (la densité de l'eau étant 1,000).

Exposé à l'air libre et au soleil, il se fendille spontanément, et, s'il est longtemps abandonné à ces conditions, il en arrive à se déliter comme la chaux. Cet effet provient de l'évaporation de l'eau qu'il contient toujours en petite quantité, ainsi que de celle des parties les plus légères.

Sa puissance calorifique est très-grande et surpassé celle de la meilleure houille grasse connue.

A la température de 200 degrés centigrades il commence à se ramollir, et il devient tout à fait liquide à 300 degrés.

Il est tout à fait insoluble dans l'eau et l'alcool, et entièrement soluble dans les huiles fixes ou essentielles.

L'autre espèce d'asphalte est d'une consistance à peu près semblable à celle de la poix. Elle commence à fondre à 150 degrés centigrades et est tout à fait liquide à 250°.

Par l'effet du calorique, ou exposée longtemps à l'air et au soleil, elle passe à la première espèce, dont elle accuse d'ailleurs toutes les propriétés.

Les propriétés principales de la matière première étant ainsi indiquées, il importe de faire connaître les moyens que l'on emploie pour préparer les produits qui doivent remplacer les mastics bitumineux et les asphaltes ordinaires dans leurs diverses applications.

Dans une chaudière à fourneau fermé, pareille à celles qui servent à la liquéfaction des mastics bitumineux ordinaires, on charge les quantités d'asphalte naturel qui seront spécifiées plus bas. Cette charge s'opère peu à peu et au fur et à mesure de la fonte des premières charges.

Le tout étant devenu liquide, on modère le feu et on laisse cuire à une douce chaleur pendant environ quatre heures. La matière doit être agitée de temps en temps.

On ajoute ensuite peu à peu, et en remuant continuellement, la quantité voulue d'huile brute de résine, s'il y a lieu; puis, après avoir ranimé le feu et porté le mélange à la température de 400 degrés centigrades et plus, les matières inertes en poudre fine et à l'état sec.

On peut, dans cette fabrication, au lieu d'ajouter l'huile lourde à l'asphalte après sa fusion, mêler de suite les deux corps et les soumettre ensemble à l'action du calorique. C'est même plus convenable pour les essais en petit, et l'on est ainsi moins exposé à brûler la matière.

L'on coule ensuite le mélange dans des moules de la même forme que ceux employés pour les mastics, ces moules ayant été préalablement saupoudrés d'argile.

Les matières volatiles qui s'échappent lors de cuisson peuvent être condensées et recueillies par les moyens ordinaires de condensation.

Ce liquide ainsi cuit est déversé dans une autre chaudière, placée à cet effet sur un fourneau disposé en contre-bas du premier, et également chauffé, et c'est dans cette nouvelle chaudière que se fait le mélange.

Les quantités de matières à mélanger varient suivant l'application que l'on veut faire des produits. Ils peuvent être divisés en trois espèces, suivant leurs qualités respectives, qui répondent, on l'espère, à tous les besoins de l'industrie.

*Mastic n° 1. — Élastique.*

Huile brute de résine.....	10 parties.
Asphalte naturel des Indes occidentales..	30
Matières inertes.....	60

*Mastic n° 2. — Résistant.*

Huile brute de résine.....	5
Asphalte naturel des Indes occidentales..	35
Matières inertes.....	60

*Mastic n° 3. — Très-dur.*

Huile brute de résine.....	00
Asphalte naturel des Indes occidentales..	40
Matières inertes.....	60

L'huile brute de résine peut être remplacée par toute autre huile empyreumatique, avec cette condition que l'huile employée ne doit pas distiller à une température plus basse que 250 degrés centigrades. Celle que l'on propose est d'ailleurs la plus convenable par ses propriétés et son bas prix.

Les matières inertes doivent être des matières calcaires auxquelles l'on pourra ajouter de 10 à 15 p. 0/0 d'argile.

Si l'on veut avoir un mastic tout à fait élastique et homogène, comparable à tout ce que l'on peut trouver de meilleur parmi les compositions les plus chères, il suffira de mêler aux matières inertes environ 50 p. 0/0 de matières filamenteuses, comme celles provenant de cordes usées, des bourres et filasses de toutes provenances, etc. Ce sera alors le cas d'ajouter un peu d'argile.

Les matières terreuses devront être réduites en poudre avant leur incorporation à l'asphalte, et surtout complètement desséchées.

L'application des produits dont il s'agit se fera ainsi que cela se pratique pour les asphaltes naturels.

## MACHINES DE FABRICATION

### FABRICATION DES ARDOISES, TOILES MÉTALLOXYDES, ETC.

PAR M. TOLOSA

Breveté le 12 octobre 1852

(FIG. 4 à 6, PL. 225)

Par la construction de la machine indiquée fig. 4 à 6, de la pl. 225, M. Tolosa s'est proposé la confection économique des ardoises, panneaux, papiers et tissus métalloxydes hydrofuges en faisant usage de certaines matières qui permettent d'exécuter ces produits de toutes dimensions et sous divers aspects.

La matière quelconque, servant d'âme ou de carcasse aux produits métalloxydes ou hydrofuges, est recouverte d'une composition chimique à bases de blanc de zinc, de verre pilé et d'huile de lin.

Les proportions sont assez généralement :

Pour 100 kilogrammes de blanc de zinc,

40 id. de verre pilé.

15 id. d'huile de lin cuite au blanc de zinc.

Ces matières sont broyées à l'aide d'une machine à broyer ordinaire, composée, comme on sait, de rouleaux horizontaux parallèles se commandant l'un par l'autre. On recueille ces produits séparément et on opère ensuite le mélange à l'aide d'une machine très-simple qui est indiquée fig. 6.

La machine propre à la fabrication générale des produits métalloxydes est indiquée fig. 4 et 5.

La fig. 4 est une coupe par bout de la machine, faite devant des cylindres répartiteurs.

La fig. 5 est une section longitudinale du même appareil.

Enfin la fig. 6 est, comme on l'a dit, une coupe d'un appareil mélangeur des matières propres à la fabrication.

L'appareil mélangeur indiqué fig. 6 se compose d'un système de rouleaux à brosse A et A' placés horizontalement et commandés l'un par l'autre, et en contact avec des brosses verticales E et E', le tout étant actionné par une manivelle B montée sur un volant.

Les matières à mélanger sont placées dans une trémie M qui les déverse alternativement et sur le premier système de rouleau, pour passer ensuite sur le second, et tomber ensuite dans une seconde trémie de réception N, d'où elles passent ensuite à l'appareil de fabrication, fig. 4 et 5.

Il se compose d'un mécanisme élevé sur un bâti F, à hauteur convenable pour la facilité des opérations, et formé d'une suite de rouleaux ou cylindres métalliques ou non, ayant chacun leur usage particulier. Aussi les deux premiers cylindres G et G' servent uniquement à la tension et au mouvement continu d'une toile en cuir II sur laquelle est disposée la pâte à former les produits. L'un de ces rouleaux G' peut s'avancer ou se reculer pour tendre la toile, au moyen de vis de tension g agissant sur les tourillons. Un rouleau intermédiaire J, placé sous la toile ou cuir sans fin, sert à contre-butler la pression d'un cylindre supérieur K qui, avec un dernier cylindre L, sert à régulariser l'admission de la matière fournie par une trémie M disposée au-dessus du système. Afin d'obtenir la régularité voulue dans la fourniture de la matière, le rouleau L est engagé dans des tourillons qui peuvent s'avancer ou se reculer sous l'action des vis de rappel l.

Lorsqu'on veut fabriquer et enduire une ardoise, un carton ou un objet quelconque, on place l'objet sur la courroie sans fin H, et on laisse couler une certaine quantité de pâte en composition métalloxyde qui, s'engageant entre les cylindres K et L, passe sous le cylindre K, pour s'appliquer, par la pression de ce cylindre, sur l'objet à revêtir, et qui se trouve égalisée par un couteau longitudinal a régnant dans toute la longueur du cylindre.

On obtient ainsi un produit brut qu'il s'agit seulement de polir après le séchage, pour terminer toutes les opérations.

Le polissage s'opère à l'aide de chiffons régulièrement enduits d'un mélange d'émeri et de blanc de zinc, ou d'un mélange de pierre ponce et aussi de blanc de zinc, pouvant se nettoyer après les opérations et servir pendant longtemps à cet usage.

Ces chiffons qui se confectionnent par les procédés applicables aux ardoises ou enduits métalloxydes peuvent être d'usages très-variés, surtout dans les circonstances où l'on fait emploi de l'émeri, de la ponce ou d'autres mordants en poudre.

Au moyen de l'appareil fig. 4 et 5, il est facile de fabriquer le papier métalloxyde, en observant que, dans cette fabrication, les proportions de poudre de verre, d'huile cuite au blanc de zinc, d'huile grasse et d'essence de téribenthine sont moins fortes comparativement parlant à une même quantité de 100 kilogrammes prise pour unité, et de plus, le papier reçoit, après le polissage, un brillant additionnel au moyen du laminage.

## FABRICATION DES RAILS

DANS LES USINES DE LA PRUSSE RHÉNANE

Par M. DESBRIÈRES, ingénieur

D'après M. Desbrières, la difficulté de l'obtention de bons rails convenablement soudés réside dans l'emploi de matières n'ayant pas une homogénéité complète, opinion que partage entièrement le célèbre ingénieur du Great-Western, M. Brunel, qui ne croit mieux faire que d'employer, pour cette fabrication, le fer entièrement corroyé.

La première objection contre ce mode de fabrication est évidemment la dépense, objection qui tomberait évidemment si les résultats obtenus étaient irréprochables; mais cette objection n'est pas la seule à faire ici. L'emploi du fer corroyé seul pour la fabrication de pièces aussi fortes présente des inconvénients sérieux : le paquet, par suite de la dureté du fer est excessivement dur à chauffer, d'où un temps très-long à la chaude, et partant une dépense plus considérable de combustible; la matière mise en emploi de cette sorte, étant beaucoup plus lisse, a une tendance, à son passage au laminoir, à glisser, et cette mobilité nuit essentiellement au travail; et enfin, la pureté du fer est, pour la circonstance de la soudure même, une notable difficulté, par suite de l'absence dans cette matière ainsi purifiée, pour ainsi dire, de scories ou de laitier dont l'interposition entre les mines donne de si funestes résultats en service, mais dont la présence, au moment du réchauffage, est (à la condition d'une expulsion complète *par le fait de l'étirage*) nécessaire à la perfection de la soudure.

Ce fait, qui semble contradictoire au premier abord, s'explique en ce que les barres, destinées à former un paquet, sont toujours recouvertes d'une couche d'oxyde noir, dit oxyde de *ballitures*, due à l'action de l'air sur le fer à une haute température; cet obstacle à la soudure n'est éludé que par la présence du laitier qui, venant à suinter entre les barres au moment du réchauffage, vient se mêler à l'oxyde noir pour former un silicate fusible, pouvant être expulsé du paquet au moment de l'étirage, et mettant ainsi à nu les surfaces ainsi *decapées* et disposées à la soudure.

L'homogénéité peut être obtenue par l'emploi exclusif du fer brut; ici la soudure est parfaite; mais les rails présentent en général des surfaces rugueuses, inégales et criquées qui en rendent l'emploi presque impossible, bien qu'ils se comportent convenablement sous le rapport de la durée.

Tel était, il y a peu de temps, l'état de la question en Allemagne, et on avait persévétré dans l'emploi des deux natures de fer, lorsque, à la suite de rebuts nombreux sur plusieurs lignes de chemins de fer, la question

devint l'objet d'une attention générale. Il importe d'observer qu'à côté de l'exigence des Compagnies, sous le rapport de la composition des paquets, régnait le laisser aller le plus complet en ce qui touche le mode d'étrage et les dimensions des paquets, conditions de la plus grande importance. Le travail des loupes, pour fer brut, se faisait, dans beaucoup d'usines, avec le *squeezzer* ou presse ne dégageant pas complètement les scories contenues dans ces loupes. Le laminoir était le seul instrument employé pour l'étrage des paquets destinés aux couvertures et de ceux employés aux rails. Or, le laminoir ne fait pas jaillir avec assez de force le silicate ferreux formé par le laitier et l'oxyde noir, d'où les imperfections des soudures. Enfin, sous le point de vue économique, et pour ne pas augmenter leur matériel, les Compagnies donnaient aux paquets une section transversale la plus faible possible, d'où découlaient de nouvelles imperfections dans le laminage.

Dans ces circonstances, les Compagnies durent laisser toute latitude pour la composition des paquets, à la condition d'avoir du fer dur et à grains pour la partie supérieur du rail et du fer nerveux et fort pour le pied; les autres points réglementés furent les dimensions transversales des paquets et le mode d'étrage pour lequel on devait employer d'abord le marteau, puis le laminoir, en faisant suivre l'action du marteau d'une chaude supplémentaire.

C'est sous ce régime que les directeurs des usines du Phénix ont inauguré depuis peu une nouvelle fabrication dont l'idée est très-ingénieuse, et dont les résultats sont, autant qu'on en peut juger jusqu'à présent, irréprochables.

Le principe de la méthode est l'emploi exclusif du fer puddlé brut légèrement modifié pour éviter les défauts signalés plus haut.

Les mises destinées à former la surface extérieure du champignon sont fabriquées de la manière suivante :

La fonte employée au puddlage est une fonte *grise* provenant de minerai phosphoreux, dit minerai de prairie. Cette fonte, dont l'affinage est plus cher parce qu'il consomme plus de charbon et donne plus de déchet que celui de la fonte blanche qu'on emploie généralement pour l'affinage, jouit de la propriété de donner un fer à grain, dur, cassant à froid, mais qui n'est pas cassant à chaud et susceptible par suite de criques, comme les fers provenant des minerais sulfureux (fers rouvains, métisses, de couleur, etc.), et qui se soude facilement avec lui-même et avec les fers du même numéro. La loupe obtenue avec cette fonte est martelée au pilon de 3000 kilos pendant cinq minutes, au lieu de deux minutes que l'on consacre ordinairement au martelage d'une loupe. L'objet de ce long martelage est de purifier et d'agrégérer complètement la matière. A la suite de ce martelage, la loupe est réduite à la dimension d'une barre rectangulaire de 15 centimètres sur 10 environ. Dans la fabrication ordinaire du fer brut, aussitôt après le martelage, la loupe est passée aux cylindres et

réduite aux dimensions voulues pour les paquets. Ici, ce passage immédiat est devenu impossible, parce que le long martelage de cinq minutes a retiré au fer la chaleur nécessaire pour le passage au laminoir. La loupe est donc remise au four et réchauffée au rouge cerise seulement, c'est-à-dire à la température strictement nécessaire pour le passage aux cylindres.

Ici une objection se présente : cette seconde chaude fait, dira-t-on, du fer à couverte un véritable fer corroyé. On peut répondre hardiment que non, parce que ce qui constitue le corroyage est la *chaude soudante*, c'est-à-dire le rouge blanc nécessaire à atteindre lorsque, par exemple, on opère sur un paquet pour en déterminer la soudure. Ici il n'y a, en réalité, qu'un *demi-corroyage*, et le fer ne perd pas sensiblement la teneur en carbone et en silicium que lui a laissée le puddlage, et par suite sa température de soudure n'est pas changée. Ce rechauffage au rouge cerise et le laminage qui le suit sont d'ailleurs indispensables pour arriver à donner à la barre la dimension requise pour la formation du paquet.

Les mises qui suivent immédiatement la couverte, jusqu'à concurrence du nombre nécessaire pour former le *champignon tout entier*, sont préparées de la même manière, à cette différence près que leur martelage ne dure que trois minutes, et qu'elles sont passées immédiatement au laminoir sans réchauffage intermédiaire. Ces barres sont assez belles, mais un peu plus criquées sur les bords que la couverte ; leur cassure est aussi moins compacte, le grain y est moins serré et moins dur, mais il n'y a pas entre elles et la couverte la différence immense qui sépare à première vue, et pour l'œil le moins exercé, les barres de fer puddlé et de fer corroyé.

Le reste du paquet, destiné à former l'âme et le pied, est formé de fer nerveux puddlé brut, à l'exception des deux mises latérales, en fer corroyé, nécessaires pour la façon des bords du patin.

Le paquet est formé de 10 mises, sur lesquelles il y en a 4 à grain, 4 à nerf, 2 corroyées ; ces dernières ont 5 mill.  $\times$  2 mill. 5.

Les paquets sont faits à la manière ordinaire, en croisant les joints dans le sens transversal, et en n'admettant de joint dans le sens longitudinal que pour les mises du milieu.

Pour quelques Compagnies, la couverte est en une seule pièce. Pour d'autres, qui ont laissé toute liberté dans la formation du paquet, l'usine emploie des couvertes en deux et même trois barres longitudinales. La conviction des directeurs, que l'auteur partage du reste, est que les soudures verticales qui en résultent ne présentent aucun danger pour la durée du rail, par suite du mode d'élaboration du paquet, et qu'elles constituent au contraire une garantie de plus pour l'épuration du paquet, à cause de la voie qu'elles laissent à la sortie des silicates qui se produisent dans le réchauffage.

Quelques Compagnies interdisent l'emploi des ligatures pour le paquet, dans la crainte d'altérer les surfaces de roulement ; d'autres les autorisent : ce détail n'a pas grande importance.

La dimension transversale du paquet est de 0<sup>m</sup>,25 de largeur sur 0<sup>m</sup>,24 de hauteur, déduction faite des vides.

Le paquet, étant amené au rouge blanc, est porté sous le pilon de 3000<sup>t</sup> et martelé jusqu'à ce que son allongement soit de 0<sup>m</sup>,36 environ. Ses dimensions transversales sont alors réduites à environ 0<sup>m</sup>,19 sur 0<sup>m</sup>,18, le martelage ayant lieu sur les deux faces. — On a remarqué des paquets qu'on avait laissés refroidir après cette opération; leur soudure, malgré leur forme encore très-grossière, paraissait parfaite. Ce martelage n'est limité, comme temps, que par la condition de produire l'allongement prescrit. Immédiatement après, le paquet est remis au four, réchauffé au blanc soudant et laminé en rail. Il n'y a pas à craindre, dans cette seconde chaude, que le dessus du rail soit confondu avec le dessous, ou même, comme cela arrive assez souvent pour les rails à deux champignons, que le paquet soit passé de travers dans le cylindre, c'est-à-dire les mises placées verticalement: car la présence du fer grepu dans le patin y provoquerait des criques telles que le rail pourrait à peine passer dans les cannelures sans se briser. Au surplus, les deux fers prennent au feu des couleurs différentes, qui suffisent pour permettre de les distinguer. — On a la précaution, pour éviter de trop chauffer le fer à grain, que l'excès de chaleur dénature et rend aigre, de placer toujours sur la sole du four le côté du paquet où il se trouve.

Le martelage du paquet qui précède le passage aux cylindres détermine la soudure, et *surtout* chasse complètement les impuretés que le laminoir n'élimine qu'en très-faible proportion, par suite de son action modérée et progressive, et par suite aussi de ce que le paquet, entièrement entouré par la cannelure, ne peut se dégorger que par le bout qui passe le dernier entre les cylindres, et qui est, la plupart du temps, trop loin du point où est accumulée la matière étrangère. Un autre avantage inhérent à cette méthode réside dans le fait que les couvertes, n'étant plus obtenues par le laminage de paquets composés de plusieurs barres en fer brut, mais provenant de loupes étirées directement au marteau et au laminoir, échappent aux chances de mauvaise soudure qu'ont par elles-mêmes les couvertes dans la méthode ordinaire, par suite de la multiplicité de leurs éléments, et ne viennent pas ajouter de nouvelles difficultés à celles que présente déjà la soudure des paquets.

Les résultats de cette méthode ont paru satisfaisants comme aspect: la cassure réalise parfaitement la condition requise du grain et du nerf; la dureté de la surface, éproulée au burin, est considérable; mais le résultat le plus satisfaisant est la perfection de la soudure, qui se révèle toujours aussi complète, quel que soit le mode de rupture. Du reste, la conception de cette méthode est trop rationnelle, et ces détails sont trop bien étudiés pour que les résultats ne répondent pas aux espérances qu'on en conçoit. On peut lui objecter, avec une certaine raison, de ne pas réaliser complètement l'homogénéité des fers mis en présence dans le paquet. D'abord,

l'homogénéité absolue paraît impossible, d'après les résultats des tentatives relatées plus haut dans ce sens, tant pour le fer puddlé brut que pour le corroyé. D'un autre côté, l'homogénéité absolue n'est point une nécessité : la seule chose requise est l'*identité de température de soudure*. Or, tout porte à croire qu'à moins de différences considérables dans la nature des minéraux, cette identité a lieu pour les fers qui ont subi le même nombre de réchauffages, parce que c'est du nombre d'élaborations que dépend l'élimination plus ou moins complète du carbone ou du silicium, qui sont les corps étrangers les plus abondants, et qui exercent sur la température de soudure la plus grande influence. La méthode a donc ceci de fort digne d'approbation, que, sans s'attacher à réaliser l'homogénéité absolue, condition difficile à remplir et d'un intérêt presque théorique, elle s'est contentée d'obtenir une homogénéité relative, qui, au point de vue pratique, était le seul but à atteindre.

Cette méthode a été suivie pour les Compagnies qui, comme le chemin badois, ont eu le bon esprit de ne pas réglementer la composition des paquets. Toutes n'ont pas encore osé prendre cette détermination. Le chemin rhénan, le chemin hanovrien, exigent encore la présence des deux natures de fer.



## FABRICATION DE LA POUDRE D'ACIER

PAR M. VERSOT

Cette poudre d'acier, qui constitue un émeri extrêmement puissant, s'obtient en faisant chauffer l'acier à blanc et le trempant ensuite dans l'eau froide, puis en le soumettant, dans cet état de trempe, à l'action d'un fort pilon dans un mortier de fonte blanche, afin d'en diviser les molécules à l'infini. La dureté de cette matière la rend propre à user, polir et adoucir tous les métaux ainsi que les pierres, verres et autres corps durs.

Il remplace et surpassé par sa résistance les qualités supérieures d'émeri et justifie ainsi son titre d'émeri-diamant.

# INDUSTRIES DIVERSES

---

## ÉTENDAGE DU VERRE A VITRE

PAR M. FRISON

Breveté le 25 mai 1852

(FIG. 7 ET 8, PL. 225)

Avant de donner la description du nouveau four propre à l'étendage du verre à vitre de M. Frison, il semble convenable de rappeler les procédés employés dans les verreries pour cette délicate opération.

Ces procédés consistent ordinairement à étendre le verre dans un four composé de deux fourneaux dans le genre des fourneaux à réverbère. Ces fourneaux sont contigus, séparés seulement par deux plaques en terre réfractaires, entre lesquelles un intervalle est ménagé pour le jeu d'une bascule, que l'ouvrier abaisse pour maintenir la température du premier fourneau nommé *stracou*, et qu'il soulève pour donner passage au chariot à étendre.

Ce chariot mobile est poussé par l'ouvrier sur des rails aussitôt que la feuille de verre est étendue dans le second fourneau appelé *arche*, dont la température est moins élevée que celle du premier fourneau ou stracou.

Au bout d'un temps suffisant pour refroidir la feuille de verre, étendue de manière à ce qu'elle ne puisse plus se gauchir, l'ouvrier la porte, au moyen d'une fourche, sur l'un des chariots qui remplissent le canal à refroidir, lesquels sont attirés successivement à cet effet vis-à-vis de l'arche.

Ce système présente cet inconvénient, c'est que l'ouvrier est forcé d'attendre le refroidissement pour pouvoir platir une nouvelle feuille, d'où perte de temps et de combustible.

On a pensé pouvoir obvier à cela en plaçant deux chariots dans le stracou, l'un plus grand, l'autre plus petit roulant sur le premier avec une différence de 20 à 25 centimètres.

Ici, d'autres inconvénients : d'abord la différence des dimensions des pièces à platir sur les chariots, et, cela est plus grave, la différence de température s'établissant sur les deux chariots différemment élevés.

M. Mac-Dougall a corrigé ce défaut en relevant le plus petit chariot, le travail du premier étant fait à la même hauteur au moyen d'un levier à contre-poids. Ce système très-heureux ne permet pourtant pas de platir

les mêmes dimensions; il conduit à l'inconvénient du bris fréquent des pierres à étendre, par suite du peu d'attention de l'ouvrier dans le jeu du levier.

Par son système, indiqué dans les fig. 7 et 8 de la pl. 225, M. Frison pense avoir résolu le problème de l'étendage du verre.

La fig. 7 est une coupe longitudinale du fourneau et des chariots.

La fig. 8 est le plan du système.

Rien n'est changé au stracou B, ainsi qu'au canal à refroidir.

Dans ce nouveau système, on introduit sous l'aire actuelle de l'arche A un chariot mobile *a*, portant deux chariots à étendre *e* et *d* munis de leurs pierres.

Ces chariots se meuvent dans l'arche, soit au moyen d'une roue d'en-grenage *b*, mise en mouvement par une roue à barres *c* ou à manivelle, soit simplement de la même manière que celle employée pour pousser le chariot à étendre du stracou dans l'arche, manœuvre que l'ouvrier exécute en se servant de son crochet.

Le chariot mobile *a*, porteur des deux chariots à étendre *d* et *e*, sera disposé de manière à pousser ces chariots successivement et bien exactement vis-à-vis des rails du stracou placés au même niveau que ceux du chariot mobile *a*, d'où successivement, et à mesure qu'une feuille de verre sera platiée sur un chariot, celui-ci, soit *d* ou *e*, sera repoussé dans l'arche par l'ouvrier étendeur et remplacé immédiatement par l'un des autres.

Ce système bien simple doit donner de bons résultats; en effet, le chariot mobile *a*, fonctionnant au-dessous de l'aire ordinaire de l'arche, sera peu exposé à la chaleur; par conséquent, étant bien monté, il fonctionnera facilement, sans efforts, et ne sera guère sujet aux dérangements.

Les avantages de ce système résultent de ce que l'on peut placer les mêmes dimensions sur les chariots. Ces chariots, étant placés au même niveau, seront dans les mêmes conditions, quant au résultat du travail, et avec le même combustible on obtiendra double produit et diminution de main-d'œuvre, un seul ouvrier pouvant platir en douze heures le même nombre de manchons pour lesquels il convenait d'employer deux ouvriers, par suite des pertes de temps de l'ancien système.

## FABRICATION DU CHLORE

Par **M. GATTY**, à Accrington (Angleterre)

Breveté le 14 février 1858

L'invention a pour objet la régénération du peroxyde de manganèse des résidus de la fabrication du chlore ou du chlorure ou sulfate de manganèse, en transformant ces sels en nitrate de manganèse, qui est ensuite décomposé par la chaleur, ou en mêlant ensemble du nitrate de soude et du chlorure ou sulfate de manganèse et en chauffant le mélange.

Voici comment on opère :

On évapore le résidu de la fabrication du chlore contenant le chlorure ou sulfate de manganèse jusqu'à ce qu'il ait une consistance sirupeuse; ensuite on ajoute, à chaud, pour chaque équivalent de chlorure ou de sulfate de manganèse un équivalent de nitrate de soude; c'est-à-dire qu'on ajoute 106 kilos de nitrate de soude pour 79 kilos de chlorure de manganèse ou 95 kilos de sulfate de manganèse.

Quand le tout est bien mélangé, on dessèche à une température modérée; la masse est ensuite chauffée au rouge sombre dans un cylindre en fer ou tout autre vase convenable muni d'un tuyau.

Pendant cette opération le nitrate de manganèse se décompose entièrement, et il se dégage de l'acide nitrique et des vapeurs nitreuses qui sont conduits, par des tuyaux, dans un appareil généralement employé par les fabricants de produits chimiques pour la condensation des gaz et vapeurs acides. Les gaz nitreux qui ne se condensent pas traversent l'appareil et sont conduits par des tuyaux dans les chambres de plomb pour être utilisés dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Quand il ne se dégage plus de gaz ou de vapeur, la masse dans le cylindre est composée de peroxyde de manganèse et de chlorure de sodium ou de sulfate de soude, selon le sel de manganèse employé. On la retire du cylindre, et le peroxyde de manganèse est séparé des sels solubles en dissolvant ces derniers dans l'eau et laissant le peroxyde se déposer au fond du vase. Quand tout le liquide en est séparé, il peut de nouveau servir à la fabrication du chlore.

Quand c'est du chlorure de sodium qui se trouve avec le peroxyde de manganèse, ce dernier peut être employé pour faire du chlore sans lavage ou séparation; on traite le mélange par l'acide sulfurique pour en dégager le chlore, à la manière bien connue des fabricants et des chimistes.

On n'a pas besoin de faire remarquer, en terminant, que l'on peut à volonté changer les proportions des matières employées, ainsi que la manière de les mélanger et de les décomposer.

## FOURS ET FOURNEAUX

### FOUR À CHAUX ET À GAZ

PAR M. LACANAU

Breveté le 31 août 1852

(FIG. 9 ET 10, PL. 225)

L'emploi du gaz hydrogène carboné pour l'éclairage est assez restreint encore en ce moment par lait des frais de production.

M. Lacanau a imaginé de combiner la production de ce gaz avec la cuisson de la chaux ; la conduite de ces deux opérations devant amener une notable économie, puisque l'on sera dispensé du chauffage des cornues de distillation.

L'appareil propre à cette double opération est indiquée dans les fig. 9 et 10 de la pl. 225.

La fig. 9 indique une disposition d'appareil à cornues à simple assemblage.

La fig. 10 est une seconde disposition à cornues superposées.

L'appareil comprend, comme four, deux cônes tronqués joints par leur base qui peut être évasée en ovale pour y placer deux cornues.

Un arceau B est établi à la hauteur du plus grand diamètre du four, et les cornues C sont placées sur cet arceau et scellées par leurs fonds dans la chemise du four en briques réfractaires.

La tête des cornues ressort par le côté opposé et se fait voir en dehors du mur, afin de permettre de les charger.

La cuisson de la chaux est faite, comme cela se pratique dans les fours ordinaires continus à petite flamme, par un mélange de calcaire et de houilles, en proportions convenables, mélange que l'on introduit par l'œil supérieur X du four.

La chaux, étant cuite, arrive rouge, incandescente sur les cornues ; se sépare, coule autour d'elles, les chauffe en passant, et en est retirée par le gueulard du four D.

Des expériences réitérées ont amené l'inventeur à reconnaître l'avantage qu'il y aurait à isoler les cornues de distillation, du calcaire en cuisson.

Cet avantage s'obtient par les dispositions de l'appareil indiqué fig. 10.

Dans cette disposition, une voûte A est disposée au-dessus des cornues C. Cette voûte embrasse les cornues et leurs supports.

Les chargements et les vidanges s'opèrent comme dans le premier appareil.

Le calcaire qui coule de chaque côté de cette voûte en ogive vient se réunir, après sa cuisson, sous les arceaux qui supportent la voûte, et les cornues et les arceaux forment eux-mêmes un vide sous ces cornues.

Ce vide peut recevoir quelques pelletées de coke, dans le cas fort rare où l'on a besoin d'élever la température.

La distillation de la houille s'opère de cette manière aussi parfaitement que dans un fourneau spécial, par des tubes adaptés aux cornues, ainsi qu'on l'indique dans les fig. 9 et 10. Le gaz est conduit dans un barillet, et le reste de la fabrication est continué suivant les procédés ordinaires.

---

## MOYEN D'OBTENIR LE CARBONATE DE POTASSE

A L'AIDE DU FELDSPATH ET DES MINÉRAUX ANALOGUES

PAR M. LE D<sup>E</sup> E. MEYER

Le procédé consiste essentiellement à décomposer le mineraï en le calcinant avec de la chaux, et à le soumettre ensuite à l'action de l'eau sous une pression de 6 à 7 atmosphères. S'il s'agit de feldspath, on emploiera 1 équivalent pour 14 à 19 de chaux, ou bien 100 parties de feldspath pour 139 à 188 de chaux.

La chaux employée est à l'état d'hydrate ou de carbonate; on la mélange avec le feldspath, de manière à en former une pâte que l'on pétrit en gâteaux de 0<sup>m</sup>,075 à 0<sup>m</sup>,10 de diamètre. Après avoir fait sécher lentement ces gâteaux, on les soumet à une température qui tient le milieu entre le rouge brillant et la chaleur blanche, et qui doit être assez élevée, pour qu'il n'y ait dans le mélange, après la cuisson, aucune trace de carbonate de chaux ou de chaux caustique non combinée, en sorte qu'une addition d'eau ne produirait qu'une élévation de température presque insignifiante. Il va sans dire que, pour produire une décomposition complète, le feldspath et la chaux doivent être très-intimement mélangés; plus la quantité de chaux employée est considérable, et moins l'opération réclame de temps. La cuisson terminée, la matière est pulvérisée, et ainsi qu'il a été dit, chauffée avec de l'eau dans un récipient capable de supporter une pression de 8 atmosphères; dans un laps de temps qui varie de 2 à 4 heures, la décomposition s'effectue complètement. Le liquide qui surnage est caustique au toucher et ne contient pas l'hydrate de chaux, mais bien toute la potasse et la soude, dont la proportion s'élève de 9 à 11 p. 0/0 environ du poids du feldspath employé.

Si, après saturation par l'acide carbonique, on fait évaporer jusqu'à siccité la solution alcaline, on remarque qu'une légère quantité d'alumine et de silice se trouve séparée; c'est alors que le carbonate de soude cristallise, et il reste en dernier le carbonate de potasse qui, lorsque les minéraux employés sont purs, ne contient aucun autre acide.

Quant à la partie insoluble dans l'eau, le mélange très-intime des éléments qui la composent la rend particulièrement propre à la confection d'un ciment de Portland, dont la composition varie dans les mêmes limites. Mais comme les ciments de cette espèce contiennent une plus forte proportion d'alumine, il sera facile, s'il y a insuffisance, d'y suppléer par l'addition d'une petite quantité d'argile. Cependant M. Meyer affirme que cette insuffisance ne constitue pas un défaut, car il a pris de cette poudre formant le résidu de l'opération, et après l'avoir fait calciner, il a remarqué qu'en très-peu de temps elle prenait, sous l'eau, une dureté remarquable.

Le procédé décrit n'est pas seulement applicable au feldspath pur, il peut être également employé à l'égard d'autres feldspaths ou minéraux renfermant la potasse, tels que certains granits.

Il reste à décrire les détails de la fabrication, détails importants lorsque le procédé doit être appliqué sur une large échelle, mais qui peuvent facilement subir quelques modifications suivant les lieux et les circonstances.

Comme le rendement en potasse dépend essentiellement de la décomposition plus ou moins complète du feldspath, et que cette décomposition ne peut avoir lieu qu'à la condition que le mélange de chaux sera très-intime, il faudra apporter le plus grand soin à l'état de division des substances employées, qui devra être poussée aussi loin que possible, afin que le feldspath et la chaux soient en contact sur tous les points. Le feldspath ou le minerai contenant du feldspath (il va sans dire que, en fait de granits, ceux qui ne contiennent qu'une faible proportion de quartz seront les seuls qui pourront être traités) est soumis à la cuisson dans un fourneau à feu continu, soit dans un réverbère; puis on le retire, et, tandis qu'il est encore rouge, on le précipite dans l'eau. Ce traitement a pour effet de faire éclater la pierre dans tous les sens et de l'amener plus facilement à une complète division, qu'on obtient au moyen de bocards ou de cylindres en fer fondu. La poudre qui en résulte est ensuite broyée avec de l'eau entre des meules, qui doivent être de quartz ou de granit et être d'un poids considérable; on la tamise ensuite, on lui fait subir un lavage et on la dirige dans des bassins de dépôt. Il est de la plus grande importance de n'employer, dans la fabrication, que de la poudre lavée avec le plus grand soin, parce qu'elle a l'avantage de faciliter et de hâter la décomposition de la matière par ignition et de procurer une économie de combustible. Le temps exigé par cette opération de lavage n'est pas aussi considérable qu'il peut le paraître au premier abord; il n'y a pas

lieu ici d'appliquer la règle suivie dans les fabriques de porcelaine, ni de se préoccuper des cendres, du fer, et en général des substances étrangères qui pourraient altérer la pureté de la matière. La pesanteur spécifique du feldspath est supérieure à celle de l'argile et l'oblige, par conséquent, à se déposer plus rapidement. Quant à la poudre qui reste sur le tamis, elle retourne au broyage.

La chaux doit, ainsi que le feldspath, être amenée à un état de division extrême, condition facile à remplir au moyen de l'extinction. Néanmoins, lorsque les circonstances le permettent, il est préférable d'employer du carbonate de chaux, par la raison que les gâteaux dans la composition desquels on le fait entrer, subissent moins de retrait en se séchant et conservent au feu plus de cohésion et de solidité; dans ce dernier cas, un lavage sera donc nécessaire.

En tout cas, c'est avant leur mélange que les substances doivent être réduites en poudre très-fine. Quant à leur proportion, l'auteur ne pense pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter au delà de ce qui a été établi. En général, il est impossible d'assigner des quantités exactes, car elles doivent différer suivant la nature des matières; aussi est-il, avant tout, nécessaire de faire quelques analyses. On doit toujours ajouter assez de chaux pour être sûr d'opposer 3 ou 4 équivalents de base à 1 équivalent d'acide. Il ne faut pas oublier cependant que, comme les matières sont réduites à l'état de pâte fine, leur degré d'humidité doit être déterminé, toutes les fois qu'il sera possible de se fixer d'après cette base pour en fixer les proportions. Une appréciation de cette nature conviendra mieux et sera plus exacte qu'un pesage.

Pour opérer d'une manière intime le mélange des substances, il est préférable d'employer un malaxeur dans lequel on fait passer la pâte jusqu'à ce qu'elle arrive à un degré d'homogénéité parfaite. Ainsi préparée, elle est débitée par l'appareil lui-même en morceaux cylindriques ayant 0<sup>m</sup>,125 à 0<sup>m</sup>,150 de longueur et 0<sup>m</sup>,05 à 0<sup>m</sup>,06 de diamètre, lesquels, après avoir séché lentement, sont mis au four.

Bien qu'on puisse employer un four à cuire la brique, cependant le mieux est d'opérer la cuisson dans un four à porcelaine, qui présente l'avantage d'une meilleure répartition de la chaleur. Un haut-fourneau avec vent continu pourrait également convenir, bien que la température n'y soit pas la même partout.

Si l'on se sert d'un four à porcelaine, il pourra être à deux ou trois étages et recevoir de quatre à six charges à la fois. Tout combustible est bon, et il n'y a pas de précautions à prendre à l'égard des cendres, qui ne peuvent y exercer une action nuisible comme dans la cuisson de la porcelaine. La température nécessaire est, ainsi qu'il a été dit, celle du rouge blanc; mais, selon la nature des matières employées, il sera bon de procéder à quelques essais de cuisson, la fusion n'étant pas chose nécessaire, et le degré plus ou moins grand de fusibilité jouant un rôle

important dans la question. La cuisson fait subir à la matière un retrait considérable qui a pour effet de la briser en partie. En sortant du four, elle est broyée et mélangée avec de l'eau dans la chaudière à vapeur où la décomposition doit s'opérer.

Pour faciliter l'opération, on dispose plusieurs chaudières qu'on chauffe par la vapeur d'un générateur. De cette manière, il devient inutile de modérer le feu pendant qu'on vide les chaudières, car le refroidissement nécessaire pour opérer la vidange et le remplissage est facilement obtenu en fermant l'arrivée de la vapeur. Pour s'assurer de la quantité d'alcali dissoute, un robinet est disposé de manière à pouvoir être ouvert pendant l'opération.

Lorsque la décomposition est complète, c'est la pression de la vapeur qu'on utilise pour faire couler la solution dans des bassins de dépôt, d'où la liqueur caustique est ensuite reprise pour être soumise à l'évaporation. Pendant ce temps, les chaudières ont été débarrassées du résidu de l'opération, puis remplies à nouveau, en sorte que le travail peut être continué sans interruption.

La liqueur destinée à l'évaporation et qui contient la potasse et la soude caustiques est livrée telle quelle, ou bien saturée d'acide carbonique en la faisant évaporer et en dirigeant sur elle les gaz du foyer. Si la décomposition s'est bien effectuée, aucune quantité de chaux n'a dû se séparer ; mais seulement de l'aluminé et de la silice qui sont dissoutes dans la chaux caustique. Pendant le refroidissement de la liqueur le carbonate de soude cristallise, tandis que le carbonate de potasse, plus soluble, s'obtient par la calcination. Ainsi produit, ce dernier est presque chimiquement pur et bien supérieur à celui qu'on obtient des cendres de plantes.

Le résidu provenant des chaudières et des bassins de dépôt contient les éléments d'un ciment hydraulique ; on peut néanmoins le layer encore, et la liqueur sera employée au lieu d'eau dans les opérations suivantes. Ce résidu est mis en pain et, soit seul, soit mélangé d'une petite quantité d'argile, on le fait calciner au four. La cuisson terminée, la matière est livrée à l'état sec à des cylindres de granit qui la réduisent en poudre fine, après quoi il ne reste plus qu'à tamiser. Le ciment que l'on obtient de cette manière ressemble au ciment de Portland par sa composition, avec cet avantage qu'il est plus homogène.

# ÉTAU SANS RESSORT

PAR M. PERRET-COURONNE

Breveté le 28 octobre 1857

(FIG. 11 ET 12, PL. 225)

Dans les dispositions d'étaux de M. Perret-Couronne, on a eu en vue d'éviter les inconvénients du ressort qui produit l'écartement des mâchoires, et de permettre de donner plus de hauteur aux mâchoires elles-mêmes, en disposant la vis de manœuvre au-dessous du point de bascule, au lieu de la placer au-dessus, comme cela a lieu dans les étaux ordinaires.

Il ressort évidemment de ces dispositions la suppression de la boîte de la vis, ce qui constitue une grande économie dans ces appareils.

Ces nouvelles dispositions se reconnaissent dans les fig. 11 et 12 de la pl. 225.

La fig. 11 est une vue de côté de l'étau.

La fig. 12 est une coupe au-dessus de la vis de l'étau.

Comme on le voit, les deux parties principales A et B sont réunies par une fourchette E et un boulon de mouvement b. La partie A, fixée à l'étau par la patte G, est à demeure, la partie B, mobile autour du point b, porte à sa partie inférieure B' une ouverture dans laquelle se loge un écrou D, dans lequel s'engage la vis d'action C, terminée, à la partie opposée à sa tête, par un épaulement f, qui s'engage dans une rainure formée par une clavette e ayant assez de jeu pour permettre le mouvement d'inclinaison de la vis.

L'écrou D est muni de deux tourillons d qui permettent un mouvement angulaire à cet écrou, de telle sorte que, lorsque la vis agit et place les pièces mobiles de l'étau dans la position indiquée en ponctué dans la fig. 11, l'écrou est toujours perpendiculaire à la vis, ce qui est une condition très-essentielle d'une bonne manœuvre.

Afin de préserver les pas du filet de la vis des chocs et des ordures ou limailles, un fourreau demi-circulaire enveloppe cette vis.

Le boulon a de la patte G peut être placé à différentes hauteurs, ayant eu la précaution de percer plusieurs trous pour son passage dans la partie fixe A de l'étau.

Les dispositions de cet étau sont, comme on le voit, fort simples, et les mâchoires peuvent avoir toute l'énergie voulue en disposant la vis C aussi loin que l'on voudra du centre de mouvement b, de manière à donner ainsi une puissance déterminée au levier d'action.

# FORMULES REPRÉSENTATIVES

## DU FROTTEMENT DE GLISSEMENT

APPRÉCIABLE DANS L'EMPLOI DES WAGONS SUR LES RAILS

PAR M. H. BOCHET

Les belles expériences de M. Morin, exécutées à Metz de 1831 à 1833, sur le frottement de glissement ont mis hors de doute la loi, antérieurement énoncée par Coulomb, que, dans les conditions et limites où les expériences ont été faites, l'intensité du frottement de glissement est sensiblement indépendante de la vitesse, et aussi bien de l'étendue de la surface qui frotte, ne variant qu'avec la pression (proportionnellement à cette pression) et avec la nature et l'état précis des surfaces frottant l'une sur l'autre, de sorte que cette intensité peut être représentée par la formule très-simple :

$$f = p K,$$

dans laquelle,

$p$  représente la pression qui s'exerce entre les surfaces frottantes ;

$K$  un coefficient dont la valeur numérique dépend uniquement de la nature et de l'état précis de ces surfaces.

Mais, dans les expériences de M. Morin, la vitesse du glissement n'a guère varié que de 0 à 2 ou 3 mètres par seconde ; rarement elle a dépassé 3 mètres, jamais elle n'a atteint 4 mètres (elle était toujours restée bien plus petite encore dans les expériences de Coulomb).

On pouvait donc se demander si, dans des conditions très-différentes, par exemple pour des variations de vitesse qui se produiraient entre des limites beaucoup plus larges, comme de 0 à 20 ou 25 mètres par seconde, ainsi qu'il arrive sur les chemins de fer dans le ralentissement des convois, dont certaines roues, enrayées par les freins, glissent sur les rails, et aussi dans beaucoup d'autres cas, on pouvait se demander si la loi précédente continue à régir le phénomène du glissement.

Il y avait d'ailleurs à déterminer, pour le cas spécial du glissement des wagons sur les rails des chemins de fer, les valeurs précises du coefficient  $K$ , suivant les états différents dans lesquels les rails sont mis par les circonstances atmosphériques.

Or, des expériences exécutées dans ce double but, en 1851, par M. Poirée, ont démontré que, au moins dans le glissement des roues de wagons sur les rails des chemins de fer et pour des vitesses qui ont varié de 4 à

22 mètres par seconde, l'intensité du frottement diminue à mesure que la vitesse augmente, toutes choses égales d'ailleurs.

D'un autre côté, M. Garella et l'auteur de ce mémoire ont fait, en 1856, des expériences sur l'arrêt des convois de chemins de fer, expériences dont les résultats conduisent à la même conséquence.

Enfin, le même fait est encore ressorti d'expériences sur l'arrêt de wagons armés d'un frein *patin*, exécutées par M. Poirée en 1856.

M. Bochet a cherché à déduire des résultats de toutes ces expériences la loi précise et la formule représentative de la variation d'intensité du frottement de glissement avec la vitesse, au moins dans le cas particulier du glissement des wagons sur les rails des chemins de fer, et il pense être arrivé, par le moyen de tracés graphiques et par une série de déductions, à démontrer que cette variation doit être représentée par la formule :

$$f = \frac{pK}{1 + av},$$

dans laquelle,

$f$  représente l'intensité du frottement de glissement;

$p$  la pression qu'exerce sur les rails le wagon qui glisse;

$K$  un coefficient dont la valeur dépend, et dépend uniquement, de l'état des rails (les bandages des roues ou les patins, par l'intermédiaire desquels s'opère le glissement, étant de fer comme les rails eux-mêmes); ce coefficient doit être pris égal à :

0,3 quand les rails sont à leur maximum possible de sécheresse;

0,25 quand les rails sont bien secs;

0,2 quand les rails sont assez secs;

0,14 quand les rails sont mouillés, et à des valeurs intermédiaires quand les rails sont à des états intermédiaires entre les précédents;

$v$  est la vitesse du glissement;

$a$  est un coefficient dont la valeur dépend principalement du mode suivant lequel s'opère le glissement (soit direct, c'est-à-dire par les roues frottant elles-mêmes sur les rails, soit par l'intermédiaire de patins); ce coefficient paraît bien varier un peu en même temps avec  $K$ ; mais cette variation, fut-elle bien certaine, n'aurait pas assez d'importance pour qu'il convint d'en tenir compte : les valeurs numériques à adopter pour  $a$ , dans la pratique, sont (la vitesse du glissement étant estimée en mètres par seconde) :

0,03 dans le cas du glissement direct des roues sur les rails;

0,07 dans celui des wagons sur les rails par l'intermédiaire de patins (en fer).

L'auteur pense avoir montré que la formule précédente est parfaitement compatible avec les résultats obtenus par M. Morin dans ses remarquables expériences de 1831 à 1833, attendu que, d'une part, aux vitesses comprises entre 0 et 4 mètres par seconde, cette formule conduit à des valeurs

de  $\frac{f}{p}$ , qui ne diffèrent pas plus entre elles que les valeurs un peu diverses du coefficient trouvé par M. Morin dans les différentes expériences qu'il a exécutées sur les mêmes substances au même état, et dont il a déduit par moyenne la valeur de ce coefficient, et que, d'autre part, la discussion des résultats obtenus par M. Morin montre, en tenant compte de l'influence exercée par la résistance de l'air, influence qui était négligeable aux petites vitesses des expériences de M. Morin, mais qui n'était pourtant pas absolument nulle, que ces résultats même indiquent un commencement de diminution de l'intensité du frottement quand la vitesse augmente, diminution qui est trop peu importante à ces faibles vitesses pour qu'il ait pu en être tenu compte, mais qui est du même ordre que celle indiquée aux mêmes vitesses par la formule qui vient d'être donnée, et qui ne se prononce bien qu'aux grandes vitesses.

L'auteur infère de là que le phénomène de la diminution d'intensité du frottement de glissement, quand la vitesse augmente, pourrait bien et doit même probablement être général, et il montre que, s'il en est effectivement ainsi, il est présumable que cette diminution doit être représentée, dans tous les cas, par une expression de la forme :

$$f = \frac{p K}{1 + av},$$

ou au moins,

$$\frac{f}{p} = y + \frac{K - y}{1 + av},$$

dans laquelle les valeurs du coefficient  $K$  resteraient, pour les diverses substances à différents états, celles qui ont été déterminées par M. Morin, tant qu'on ne sortirait pas complètement des conditions dans lesquelles ces valeurs ont été déterminées ; mais les valeurs de  $a$  (et peut-être quelques-fois de  $y$ ) seraient à déterminer dans les différentes circonstances de glissement, comme elles viennent de l'être dans le cas spécial du glissement des wagons sur les rails ordinaires des chemins de fer, soit directement, soit par l'intermédiaire des patins (en fer).

Certains faits, de ceux même qui sont relatés dans le Mémoire, pourraient autoriser à supposer que, si le rapport de l'intensité du frottement de glissement à la pression est sensiblement indépendant de la valeur absolue de cette pression même et de l'étendue des surfaces frottantes, dans les conditions des expériences de M. Morin, cette indépendance pourrait bien n'être pas tout à fait et rigoureusement générale et pourrait ne plus se vérifier absolument quand on passe à des conditions très-différentes. Mais M. Bochet ne peut présenter à ce sujet que quelques inductions qui ne sauraient fournir une solution précise de la question, laquelle exigerait une étude spéciale.

## SUSPENSION DES RESSORTS

PAR M. SCHOENBERG

Breveté le 3 juillet 1852

(FIG. 4 ET 2, PL. 226)

Les dispositions de ressorts de M. Schoenberg ont pour objet de répartir la charge dans les voitures ou wagons de chemins de fer sur des rondelles ou des tubes en caoutchouc vulcanisé, ou toute autre matière élastique; soit par la tension, au moyen d'un système de leviers à charnières disposés pour produire l'effet voulu.

Ces dispositions particulières sont indiquées dans les fig. 1 et 2 de la pl. 226.

La pièce A, à laquelle se rattache le système, est fixée sous les brancards au moyen de boulons. A cette pièce A, formant patte pendante à fourchette, viennent s'ajuster les leviers B servant à transmettre aux pointes B' et B<sup>2</sup> la pression verticale résultant de la charge, pour qu'elle se transforme en pression horizontale agissant directement sur les rondelles ou cylindres en caoutchouc.

Aux centres de mouvement B' viennent se fixer les brides ou fourches C qui enserrent, au moyen des plaques D, en forme d'X, les rondelles ou cylindres en caoutchouc R, montées sur un axe traversant les tiges en X. L'assemblage des pièces C a lieu au moyen des boulons E qui permettent de serrer plus ou moins le système des pièces en caoutchouc, et d'obtenir ainsi une suspension variable selon les charges et les conditions d'équilibre de la voiture.

Les brides ou fourches en fer C, qui enserrent la partie en caoutchouc, sont reliées par deux pièces en fer plat K qui se fixent sur l'essieu des voitures au moyen de brides et boulons, et servent à supporter tout le système et à le relier à la voiture au moyen de l'oreille N ayant en M une coulisse dans laquelle glisse l'axe O d'un galet G fixé dans une fourchette des pièces de serrage C.

On voit, par ce système, que l'action verticale qui s'exercera sur les plaques de pose A se transformera en une action de pression horizontale sur les rondelles ou cylindres en caoutchouc R, sous l'effet du mouvement qui s'opérera aux centres B' et B<sup>2</sup>, et sous l'effet résultant du glissement des galets G dont les axes se manœuvrent dans les coulisses M.

## NOUVEAU SYSTÈME DE BAROMÈTRE

PAR M. BLONDEAU

Dans son *Cours d'astronomie populaire*, M. Arago signalait les inconvénients du transport des appareils barométriques à mercure, et indiquait les moyens d'y remédier. Après avoir publié avec détails, ainsi que nous l'avons fait, les baromètres métalliques de M. Bourdon, qui sont, comme on sait, très-précis et parfaitement portatifs, il peut sembler moins intéressant aujourd'hui de parler des autres systèmes ; cependant comme nous tenons à mettre nos lecteurs au courant des perfectionnements qui surgissent chaque jour, nous avons cru devoir montrer les modifications apportées par M. Blondeau au baromètre ordinaire à mercure qui est toujours en usage.

Depuis l'époque à laquelle M. Arago a signalé ses observations, M. Trouessart, professeur de physique à la Faculté de Poitiers, a soumis au jugement de l'Institut un baromètre à siphon fondé sur les observations du célèbre astronome, et dans lequel la courbure du tube, faite en caoutchouc, permet à l'observateur d'augmenter à volonté la capacité de la chambre barométrique, et, par suite, de faire varier la hauteur de la colonne de mercure de manière à pouvoir en déduire la pression atmosphérique.

M. Blondeau croit être arrivé au même résultat par une méthode aussi simple, et qui présente l'avantage de réduire de beaucoup les dimensions du baromètre. Elle consiste à prendre un volume d'air à la pression que l'on veut mesurer et à dilater cet air de manière à lui faire occuper un volume double de celui qu'il occupait primitivement. Cet air ne possédant plus alors qu'une élasticité capable de faire équilibre à la pression d'une demi-atmosphère, la différence de hauteur des colonnes de mercure contenues dans le tube communiquant qui constitue l'appareil, fait connaître immédiatement la valeur de la demi-pression atmosphérique, et, par suite, celle de l'atmosphère au moment où l'on opère.

Son baromètre se compose donc d'un tube communiquant à deux branches, l'une et l'autre en communication avec l'atmosphère ; l'une d'elles est munie d'un robinet et porte deux traits *a* et *b* qui correspondent à deux volumes doubles l'un de l'autre et mesurés à partir du robinet. Lorsqu'on veut déterminer la pression de l'air, on ouvre le robinet et l'on introduit du mercure par l'autre branche, jusqu'à ce que le niveau de ce liquide parvienne au trait *a*. On ferme alors le robinet, et à l'aide d'un second robinet situé à la partie inférieure de l'appareil, on fait écouter du mercure jusqu'à ce que ce liquide arrive dans la branche fermée, au trait *b*, ou, en d'autres termes, jusqu'à ce que l'air renfermé dans l'appareil occupe un volume double de celui qu'il occupait primitivement ; il

suffit alors de mesurer exactement la différence de niveau des deux colonnes pour avoir la valeur de la demi-pression atmosphérique.

L'auteur a donné à son baromètre une autre disposition qui permet de déterminer la pression atmosphérique en comprimant l'air au lieu de le dilater. Après avoir tracé sur le tube, que l'on peut fermer à l'aide d'un robinet, deux traits, l'un *a* correspondant à un volume pris pour unité sous la pression ordinaire de l'atmosphère, l'autre *b* correspondant aux  $\frac{4}{5}$  de ce volume, on commence l'observation en ouvrant le robinet et introduisant du mercure jusqu'à ce que ce liquide arrive au trait *a*. On ferme alors le robinet, et par la branche ouverte on ajoute du mercure jusqu'à ce que le niveau de ce liquide arrive dans la branche fermée au trait *b*.

Comme dans ce cas le volume d'air n'occupe plus que les  $\frac{4}{5}$  de son volume primitif, la pression est égale à  $\frac{5}{4}$  de la pression atmosphérique, c'est-à-dire que la petite colonne de mercure située dans la branche ouverte au-dessus du trait *b* est égale à  $\frac{1}{4}$  de la colonne barométrique, et suffit par conséquent à faire connaître la hauteur de la colonne de mercure qui fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Cette seconde disposition réduit le baromètre dans son poids et ses dimensions, et en fait par conséquent un instrument très-portatif, que l'on peut faire voyager sans crainte de le déranger.



## VERNIS AU TAMPON

Par **M. PERDRIX**, de Lyon

Le vernis imaginé par M. Perdrix, et dont la composition est très-simple, donne un vernis plus brillant et plus économique que celui dont on a fait usage jusqu'alors ; il fait ressortir d'une manière plus nette les veines du bois, et recouvre une surface double de celle que le vernis ordinaire permet de recouvrir.

Pour sa composition, l'auteur prend :

1 litre d'alcool;  
16<sup>gr.</sup> 50 de gomme laque;  
62<sup>gr.</sup> 50 de gluten.

La gomme laque et le gluten se dissolvent dans l'alcool.

En faisant usage de la gomme laque très-pure, il suffit de mettre dans l'alcool la quantité qui doit être absorbée.

- Il n'en est pas de même du gluten, qui renferme toujours dans une certaine proportion des parties insolubles dans l'alcool. Ainsi, pour que la quantité ci-dessus déterminée (62<sup>gr.</sup> 50) soit réellement absorbée, il est nécessaire de faire le mélange primitif dans la proportion de 125 grammes de gluten pour chaque litre d'alcool.

## MACHINES DIVERSES

### BARATTE A BEURRE

PAR M. SEIGNETTE

Breveté le 40 novembre 1851

(FIG. 3, PL. 226)

Les appareils destinés à l'extraction du beurre du lait sont extrêmement nombreux, et, dans le cours de ce Recueil, nous avons déjà mentionné des appareils de ce genre qui produisent d'excellents résultats.

Les questions que l'on doit se proposer de résoudre sont naturellement les suivantes :

- 1<sup>o</sup> L'instantanéité de l'obtention du beurre;
- 2<sup>o</sup> La conservation de la qualité du lait;
- 3<sup>o</sup> L'avantage de l'employer ou de le vendre après en avoir extrait le beurre.

Ces questions se résoyaient assez facilement par l'appareil imaginé à l'époque précitée par M. Seignette. Depuis lors, et instruit par l'expérience, il a apporté de notables changements dans l'appareil primitivement breveté qui se trouve considérablement simplifié sous le point de vue de sa construction, tout en gagnant sous le rapport des produits obtenus; de la facilité de la main-d'œuvre et du prix de revient de l'appareil.

Aussi, en comparant l'appareil breveté en 1851, et le dernier appareil breveté en 1858, et dont nous nous occuperons ici, on reconnaît sans peine les grands perfectionnements qui ressortent des études de M. Seignette.

Ainsi dans le premier appareil, on obtenait un mouvement rectiligne alternatif par des effets mécaniques assez compliqués, tandis que le dernier appareil permet, au moyen d'agencements très-simples, d'obtenir à la fois un mouvement de va-et-vient, et un mouvement combiné d'oscillation, mouvements déjà obtenus séparément, mais jamais simultanément, ainsi qu'on l'obtient par les nouveaux procédés.

Sans entrer dans les détails intimes de la construction complète de la nouvelle baratte de M. Seignette, il suffira, on le pense, d'indiquer les données générales de l'agencement de ses principales parties, ainsi qu'on les pourra reconnaître dans la fig. 3 de la planche 226.

Dans cette figure, les dispositions graphiques de l'appareil, dans deux positions alternées, feront suffisamment reconnaître que le vase B dans lequel le lait est introduit est animé d'un double mouvement de translation et de rotation.

Ce vase est, d'une part, convenablement en suspension autour du point *a*, disposition qui vient en aide à son mouvement d'oscillation; il est en outre sous la dépendance d'action du système D, actionné par la bielle E montée sur l'arbre *e* portant lui-même un volant régulateur du mouvement.

Le tracé ponctué de la fig. J fait facilement reconnaître la position du vase qui renferme le liquide dans la position extrême supérieure de la bielle E, ainsi que la position correspondante, alors que la bielle arrive au bas de sa course.

Ce tracé graphique accuse également la simplicité de la nouvelle disposition comparée à celle qui faisait l'objet du brevet primitif et les avantages des nouvelles études de l'auteur pour la production d'un appareil très-simple, d'un prix de revient très-ordinaire, et dont les résultats doivent être tout à fait rationnels.

## MÉTALLISATION

### DES OBJETS A SOUMETTRE AUX OPÉRATIONS GALVANOPLASTIQUES

Par **M. NÉZERAUX**, à Paris

Breveté le 13 mars 1858

Les matières non métalliques ne peuvent, sans une préparation particulière préalable, recevoir les applications galvanoplastiques, et cette préparation doit être telle qu'elle ne puisse en aucune façon altérer les formes ou dissimuler les saillies ou les creux des objets à recouvrir.

Les moyens employés jusqu'ici pour la métallisation des matières sont généralement dispendieux, et un grand nombre de matières se prêtent difficilement à un recouvrement d'une adhérence complète. La plombagine, par exemple, à laquelle on donne une préférence marquée comme matière métallisante, ne peut rendre l'objet assez essentiellement conducteur du fluide électrique, pour que, le courant se manifestant, toute la surface puisse être instantanément recouverte et enduite d'une couche atonique moléculaire. Loin de là, le dépôt se manifeste tout d'abord où le fil conducteur se rattache à l'objet, et diverge d'une manière extrêmement lente, jusqu'à complet recouvrement de l'objet, et en outre il n'y a réellement qu'une adhérence factice entre le métal déposé et l'objet recouvert, adhérence produite par les rugosités du corps, par ses creux ou ses saillies;

mais ce n'est réellement qu'une juxtaposition. Certaines parties des pièces se prêtent difficilement à l'application des matières métallisantes, soit qu'elles ne les retiennent pas assez, soit qu'elles en permettent une agglomération trop grande, ce qui détruit la configuration.

Par le procédé de M. Nézeraux, on s'attache à donner au recouvrement une conductibilité telle, que l'objet reçoit instantanément et en tous ses points la couche pelliculaire électro-chimique dont l'adhérence est parfaite.

Voici comment on procède.

On commence par rendre l'objet à métalliser d'une imperméabilité complète en le recouvrant d'une couche d'huile siccative, de vernis, de cire, de gélatine, de stéarine et que l'on laisse sécher convenablement. Après cette opération préalable, les parties qui doivent être recouvertes du produit galvanoplastique sont enduites au moyen d'un pinceau très-doux de la mixture suivante, qui paraît préférable.

On fait fondre :

50 décagrammes d'ambre jaune ou succin ,
12 id. de mastic en larmes ,
3 id. de bitume de Judée ,

dans 50 décagrammes d'huile grasse, en éclaircissant la mixture avec de l'essence de téribenthine. Lorsque ce liquide est convenablement préparé, la couche doit sécher en 8 heures environ. Avant qu'elle soit complètement sèche, on applique sur toutes les parties enduites des feuilles métalliques extrêmement minces (comme celles des batteurs d'or par exemple), soit en plomb, en étain, en cuivre, en or ou en argent, en les faisant adhérer dans toutes les parties au moyen de tampons, de blaireaux, et en manœuvrant légèrement. On brosse ensuite pour enlever les pellicules qui ne se sont pas fixées à l'enduit. Les formes étant ainsi parfaitement accusées et recouvertes, et l'objet bien séché, on le lave avec de l'eau légèrement coupée de cyanure de potassium, et il est ensuite plongé dans un bain alcalin froid ainsi composé :

Acétate de cuivre.....	5 parties.
Sulfite de soude.....	5
Cyanure à 100 p. 100.....	5
Carbonate de soude.....	1
Eau distillée.....	100

Cette immersion a pour effet de recouvrir l'objet métallisé d'une mince pellicule prédisposante au recouvrement métallique.

L'objet est ensuite plongé dans un bain de sulfate de cuivre où il reste exposé à l'influence de la pile jusqu'à ce que la couche métallique soit suffisamment épaisse.

On pourrait se dispenser de l'immersion dans le premier bain ; mais l'opération aurait une réussite moins avantageuse.

# MOTEURS A VAPEUR

## MACHINE A VAPEUR A CONDENSATION A TROIS CYLINDRES

PAR M. STÉHÉLIN

Breveté le 10 septembre 1852

(FIG. 4 ET 5, PL. 226)

Si les machines de Woolf avec l'application de la détente variable par le régulateur, sont les machines où la vapeur s'utilise le mieux, puisqu'elle arrive dans le condenseur avec une pression très-peu différente de celle qui existe dans ce condenseur, elles ne laissent pas que de présenter l'inconvénient d'employer une partie de la force de la vapeur à vaincre la contre-pressure de la vapeur qui se rend dans le grand cylindre.

C'est cet inconvénient que M. Stéhelin s'est efforcé de faire disparaître par la nouvelle machine pour laquelle il s'est fait breveté, machine qui résume les avantages suivants :

La suppression de la contre-pressure de la vapeur dans les petits cylindres, et l'équilibre produit sur l'un des petits pistons, quand la vapeur se rend dans l'autre;

L'économie de force qui en résulte;

Le placement des trois pistons sur une seule et même tige;

La disposition du tiroir distributeur qui permet d'injecter la vapeur dans les petits cylindres, de la conduire dans le grand et derrière les pistons des petits, & à l'amener dans le condenseur, le tout par un seul mouvement de va-et-vient;

L'ensemble de la disposition du régulateur avec une seule camme pour régler le mouvement des soupapes à détente pour les deux cylindres;

Cette machine peut être placée dans tous les sens; elle se prête à toutes les dispositions, tant comme machine fixe que comme machine pour la navigation, soit à roues, soit à hélice;

Elle peut être établie avec ou sans détente variable.

Les fig. 4 et 5 de la planche 226 indiquent les dispositions générales de cette machine.

La fig. 4 est une élévation verticale longitudinale, en partie coupée, de la machine.

La fig. 5 en est le plan général.

Elle comprend en principal deux petits cylindres A et A', dans lesquels se meuvent les pistons *a* et *a'*; et un grand cylindre B, muni de son piston *b*, d'une tige unique *c*, *d*. Aux deux extrémités du grand cylindre B sont disposées les boîtes de distribution D et D' permettant par les ouvertures *m*, *m'* l'introduction de la vapeur dans les petits cylindres, et par les ouvertures *o* et *o'* dans le grand cylindre. La vapeur s'introduit également derrière les petits cylindres par les ouvertures *n* et *n'* en communication avec les ouvertures *o* et *o'*. La vapeur, après avoir opéré, se rend au condenseur par les conduits *t* et *t'*, la distribution s'opérant par les tiroirs *t* et *t'*, sous l'action de la camme *e*, montée sur l'arbre moteur de la machine.

La détente est réglée par un manchon à une seule camme *p*, qu'entoure un anneau *r*; cet anneau est en communication avec les leviers à équerre *q* et *q'* qui manœuvrent les soupapes de détentes *s* et *s'*.

La vapeur est introduite dans la boîte à vapeur D', par la soupape de détente *s'*, laquelle est réglée par le manchon à camme *p*, mû par le régulateur.

Cette camme, plus large à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure, détermine l'ouverture plus ou moins grande des soupapes *s* et *s'*, au moyen de l'anneau *r* entourant le manchon à camme.

Dans l'intérieur de l'anneau sont deux butoirs *v* et *v'*; quand la camme agit sur le butoir *v*, elle pousse l'anneau *r* vers *x*, soulève l'équerre *q'* et ouvre la soupape *s'*, en même temps qu'une coulisse s'oppose à tout mouvement de la soupape *s*.

La vapeur étant ainsi introduite dans la boîte à vapeur D', l'excentrique *e* ouvre la lumière *m'* sous le piston *a'* du petit cylindre A', et referme cette lumière quand le piston est arrivé à la fin de sa course vers X'.

Le tiroir continue de marcher dans le même sens, ferme la lumière *l'*, qui communique au condenseur, et met en communication, par le creux du tiroir, les deux conduits *m'* et *o'*.

La vapeur se rend alors par le conduit *o'* sous le piston *b* du grand cylindre B, en même temps qu'une portion de cette vapeur se rend par le conduit *n'*, en communication avec *o'*, derrière le piston *a'* de manière à y produire la même pression que devant, en sorte qu'il n'y a aucune contre-pression.

La vapeur agissant sur le piston B du grand cylindre, s'y détend et le pousse vers X, en même temps que la nouvelle vapeur s'introduit par le conduit *m* sous le piston *a* du cylindre A et le pousse aussi vers X.

Arrivée à la fin de sa course, la vapeur qui a travaillé sur le piston *a* se rend, par les conduits *m* et *o* sur le piston *b* du grand cylindre et le fait tourner vers X, en même temps qu'une autre partie de cette vapeur se rend par le conduit *n'* derrière le piston *a* du petit cylindre A, et agit, comme il est dit précédemment pour le cylindre A'.

La vapeur qui a agi dans le grand cylindre et derrière le piston *a*, se rend, par les conduits *n'* et *o'* et par le creux du tiroir, dans le conduit *l'*, en communication avec le condenseur, où elle se condense, et la nouvelle vapeur s'introduit sous le piston *a'*, comme il a été dit précédemment.

Le même effet se produit pour la vapeur introduite sous le piston *A*, et ainsi de suite.

Il résulte de là que, quand la vapeur vient à agir sur l'un des pistons des petits cylindres, le vide se trouve du côté opposé, et l'autre piston du petit cylindre est en équilibre à la même pression aussi bien devant que derrière.

---

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LE TRAITEMENT DES HUILES ET AUTRES MATIÈRES GRASSES

Par **HUTCHISSON**, à Glasgow

L'invention consiste dans un procédé de fabrication des éthers huileux directement avec des huiles ou graisses neutres, au lieu de les préparer avec des acides gras, comme l'indiquent les ouvrages de chimie, et d'obtenir des éthers très-purs et de couleur très-claire.

On commence par séparer des huiles ou graisses employées, les impuretés qu'elles tiennent habituellement en dissolution ou en suspension, telles que la fibrine, la gélatine et autres substances provenant des tissus cellulaires qui renfermaient les huiles.

On emploie pour cela de la chaux, de l'acide sulfurique étendu, ou une faible dissolution d'un alcali, soit carbonaté, soit à l'état caustique, dans la proportion d'environ 2 ou 3 0/0 du poids de la graisse en voie de traitement.

On se sert du chlorure de chaux principalement pour la graisse qui est destinée à la fabrication de l'acide stéarique, on l'ajoute avant le moment de la saponification, et l'on obtient ainsi des acides bien débarrassés des impuretés accidentielles du suif.

Dans l'emploi de la dissolution faible d'alcali, ci-dessus indiquée, ou d'acide sulfurique étendu, qui sont tous deux des dissolvants de la fibrine et de la gélatine, il convient de faire bouillir la graisse destinée à la fabrication de l'éther oléique durant deux ou trois heures avec l'une ou l'autre de ces substances.

Elles sont édulcorées ensuite avec de l'eau, et on détruit tout acide ou alcali restant au moyen d'une saturation convenable.

Après avoir , par un de ces moyens , suffisamment épuré l'huile ou la graisse de toutes les matières étrangères , on peut procéder à sa conversion en oléate d'éthyle , de méthyle ou autre base semblable .

L'auteur a remarqué qu'il n'est pas nécessaire de faire une décomposition préalable de la graisse ou huile neutre , mais que l'oléate peut s'obtenir directement de l'huile neutre , en traitant par l'acide sulfurique , en présence de l'alcool , et cet acide s'unit avec la glycérine , ou base organique naturelle de la graisse , et les parties constitutives de l'éther oléique ainsi mises en présence , à l'état naissant , se combinent encore plus facilement que lorsqu'on emploie l'acide oléique hydraté .

Voici la marche de l'opération :

On fait bouillir , dans un vase convenable et à un feu modéré , un mélange composé de :

1 partie en volume d'acide sulfurique ,  
8 parties d'alcool ,  
4 parties d'huile ou de graisse ,

jusqu'à ce que l'union de la base de l'alcool avec l'acide huileux soit complète .

A la fin de chaque opération , on ajoute au résidu un huitième de la quantité primitive d'alcool , et environ un quart ou un cinquième de la quantité primitive d'acide sulfurique , afin de maintenir la propriété éthérifiante du mélange , qui diminue peu à peu , par suite du dégagement de l'eau qui est contenue dans l'alcool .

Après avoir été ainsi rafraîchie , la liqueur reçoit une nouvelle quantité d'huile ou de graisse égale à la quantité primitive , et on la fait bouillir de nouveau , jusqu'à ce que l'union soit complète comme auparavant .

On répète ainsi continuellement l'opération , en ajoutant de l'alcool et de l'acide sulfurique à chaque charge , jusqu'à ce que la liqueur alcoolique soit devenue trop faible , par suite de l'accumulation continue de l'eau , pour pouvoir servir à de nouvelles éthérifications .

Cela arrive généralement au bout de cinq ou six charges .

## PRÉPARATION DES SIROPS GLUCOSSES

PAR M. DUBRUNFAUT

(FIG. 9, PL. 226)

Par un certificat d'addition au brevet principal en date du 5 septembre 1853, sur la préparation des sirops glucoses avec les betteraves, topinambours, etc., M. Dubrunfaut indique un procédé économique d'inversion des sucres ; voici en quoi il consiste :

Si le sucre est pur comme un beau sucre raffiné, il suffit de le fondre avec le quart de son poids d'eau de pluie ou distillée, et d'y ajouter une dose d'acide minéral ou végétal, qui peut être réduite à un dix-millième d'acide sulfurique monohydraté, calculé sur le poids du sucre.

On chauffe à 100 degrés, et l'on maintient cette température à l'abri du contact de l'air, jusqu'à ce que les appareils de polarisation indiquent l'inversion à peu près complète.

Ces sirops intervertis par les acides tartriques et citriques sont si peu acidulés qu'ils n'exigent pas de saturation.

Lorsqu'on a employé un acide minéral comme l'acide sulfurique, on peut saturer avec de la soude carbonatée, ce qui n'exige aucune épuration ni clarification.

Ces sirops peuvent être livrés au commerce dans cet état ; ils sont légèrement laxatifs, comme le miel et les sirops de fruits.

Agités à froid, ils se prennent en masse granuleuse offrant l'aspect du miel, et ils pourraient être livrés comme tels au commerce, en les distinguant toutefois par leur véritable nom, miels artificiels. Il a suffi de saccharifier d'une manière parfaite la féculle et autres matières amyloacées par l'acide sulfurique, soit que ces sirops fussent destinés à être consommés en nature, soit qu'ils dussent servir de base à la production de l'alcool.

L'appareil indiqué fig. 9, planche 226, réalise économiquement et manufacturièrement ce résultat.

L'appareil comprend une cuve *a*, propre à la décomposition ; elle est en bois de sapin, garnie en plomb ; elle doit être construite sur un bâti solide et posée sur une nappe de plomb.

Au-dessous sont disposées deux cuves de cuite ou de saccharification *b*, *b'*, foncées des deux bouts et hermétiquement closes. Ces cuves peuvent être doublées en plomb et munies de couvercles en cuivre, qui se raccordent sur la doublure en plomb par des soudures. Le cuivre dans le travail ne doit pas baigner dans le liquide acide. Ces cuves surmontent les cuves à saturer *c* et *c'*.

Des tubes en plomb *g* et *g'*, amènent dans la cuve de cuite la vapeur des générateurs, à l'aide d'une conduite en cuivre *d*, et des robinets *c* et *c'*. En outre de ces robinets, ces tubes *g* et *g'* portent également des robinets reniflards *f* et *f'*.

De gros robinets *i* et *i'* établissent la communication entre la cuve *a* et les cuves *b* et *b'*, et permettent aux sirops de passer de cette cuve supérieure dans les deux inférieures.

Des tuyaux en plomb *h* et *h'* permettent à la vapeur des cuves *b* et *b'* de passer au fond de la cuve *a*. Les robinets *k* et *k'* permettent de faire la vidange des cuves de cuite.

L'entrée des cuves de cuite est favorisée par les bouchons ou trous d'homme *m* et *m'*; et des robinets reniflards *n* et *n'* permettent l'accès à l'air lorsque l'on charge les cuves de cuite.

## PERFECTIONNEMENTS

### APPORTÉS DANS LA CONSTRUCTION DES SERRURES

Par MM. JAPY frères et C<sup>e</sup>, manufacturiers à Paris

Dans la construction des serrures, il importe essentiellement de réduire le mécanisme à sa plus simple expression, tout en lui conservant le caractère de sécurité voulue, de manière à arriver à un résultat économique.

Les dispositions nouvelles de MM. Japy frères et C<sup>e</sup> permettent de reconnaître que l'appareil se réduit aux trois parties essentielles d'une serrure : le pêne, la levée, et le palastre qui les renferme ; que toutes ces pièces sont en fonte de fer et simplement polies à la roue, au lieu d'être en fer, comme dans les serrures ordinaires. C'est spécialement l'idée de cette substitution de la fonte au fer que l'on mentionne, comme devant réaliser la construction de ces objets à bas prix.

L'invention se distingue en outre par la double disposition dont on rend le pêne susceptible : celle de se retourner et de pouvoir servir dans le sens opposé, en s'adaptant indifféremment à toutes les serrures, que la porte s'ouvre ou à gauche ou à droite.

Un dernier perfectionnement consiste à donner au ressort, que porte alors la levée, un libre jeu dans sa manœuvre, ce qui aura pour résultat d'en prévenir les chances de rupture, inhérentes à l'ancienne construction, où le ressort, pour se tendre, est forcé de se replier sur lui-même.

Les fig. 6, 7 et 8 de la planche 226 résument les nouvelles dispositions dont il s'agit.

La fig. 6 est une élévation extérieure de face d'une serrure construite d'après les perfectionnements, la plaque de garde étant enlevée pour permettre de voir le mécanisme, et le pêne A supposé dans la position de son second arrêt.

La fig. 8 en est une projection horizontale, coupée par le milieu du pêne.

La fig. 7, une vue par bout et en section de la serrure.

Vers le centre et sur le fond de la boîte ou palastre C est fixé un *tenon unique* o, destiné à servir de point d'appui et de maintien à tout le mécanisme.

En effet, la levée D, percée à cet effet d'un trou, vient d'abord s'y placer et peut pivoter autour de ce point. Cette pièce, formant gorge, est munie de deux saillies a et b, venues de fonte; la première a est cylindrique, et reçoit le ressort c, qui y est retenu au moyen d'une rainure ménagée dans ladite saillie a, tandis que son extrémité appuie librement contre le paroi de l'un des côtés de la boîte C; la seconde b a une forme triangulaire, pour s'engager dans les crans du pêne et lui servir d'arrêt.

Sur la pièce D vient ensuite reposer le pêne A, pourvu de trois crans d'arrêt et percé d'une coulisse d'une longueur égale à sa course, dans laquelle vient se loger le tenon fixe o. La fig. 8 montre comment le pêne A, en raison de sa forme parfaitement symétrique, peut servir aussi bien pour une serrure s'ouvrant du côté opposé.

Le mécanisme ainsi disposé, et la clef étant introduite par le tuyau de la plaque dans la garniture également fixée sur le fond du palastre, voici comment fonctionne l'appareil : Au premier tour, la clef rencontrant la pièce D, la soulève en comprimant le ressort c, ce qui dégage l'arrêt b et permet au pêne A, poussé alors par la clef, de s'avancer jusqu'à ce que l'arrêt b, rappelé par le ressort, tombe dans le second des crans dont il est muni. Au second tour, la levée D est de nouveau soulevée, le pêne A dégagé et repoussé jusqu'au troisième cran, où le ressort c oblige l'arrêt b de s'engager, et dans cette seconde position du mécanisme, la porte est fermée à double tour.

En tournant la clef dans le sens opposé, les mêmes effets se produisent dans l'ordre contraire, et le pêne revient à sa première position.

La boîte C est en outre munie de quatre saillies intérieures e venues de fonte et sur un même plan horizontal, sur lesquelles repose et se fixe au moyen de vis la plaque de garde.

# TRAITEMENT ET FABRICATION DES HUILES

PAR M. MATHIEU

(FIG. 10 ET 11, PL. 226)

Par l'appareil imaginé par M. Mathieu et qui se trouve indiqué fig. 10 et 11 de la planche 226, on s'est proposé d'obtenir, tout spécialement, en traitant les résines, des huiles propres à l'éclairage, au graissage des machines et à la peinture.

Cet appareil comprend deux parties essentiellement distinctes : l'alambic et le condenseur.

L'alambic A, qui peut être en une matière métallique quelconque, est rempli de résine environ aux deux tiers, et avant d'allumer le feu au-dessous, ou au moment de l'allumage, on fait arriver dans cette capacité un jet de vapeur par le tuyau B, tuyau perforé d'un grand nombre de trous à sa partie inférieure, pour permettre l'échappement de la vapeur à travers la résine.

L'alambic porte à son dôme B un tuyau F, terminé par un serpentin E, plongeant dans un vase ou condenseur K.

La résine s'agitant fortement lorsque l'on commence à chauffer, il est nécessaire, avant que le feu soit intense, d'interrompre la communication entre le dôme D de l'alambic et le serpentin, en ôtant le petit tuyau de raccordement F ; sans cela, l'ébullition pourrait faire monter la résine et la faire arriver dans le serpentin, qui serait sérieusement endommagé, si même il n'en résultait pas l'explosion de l'appareil.

Lorsque la température de la résine atteint environ 325 degrés Fahrenheit, soit 162°, 75 centigrades, une huile volatile s'échappera par le haut de l'alambic ; il conviendra alors de ralentir le feu pour maintenir la température entre 300 et 325 degrés, jusqu'à ce qu'elle cesse de couler.

La vapeur qui est rejetée par les perforations du tuyau B, pendant tout le temps de la distillation, s'élève à travers la résine, emportant avec elle le naphte vaporisé ; ces deux vapeurs sont condensées par le serpentin E, et le liquide résultant s'échappe par le robinet G.

Cette opération se continue jusqu'à ce que tout le naphte soit écoulé, ce que l'on reconnaîtra alors que cette quantité s'élève à environ 15 0/0 du volume de la résine mise en distillation.

La température du résidu doit être alors portée à 550 degrés Fahrenheit, soit 277°, 77 centigrades ; alors l'huile fine, à son tour vaporisée, passera, mêlée avec la vapeur d'eau, sera condensée dans le serpentin E, et reçue dans un réservoir particulier.

La quantité d'huile que l'on obtient ainsi est d'environ 25 0/0 de la résine distillée.

Lorsque l'huile cesse de couler, ce qui reste dans l'alambic est porté à une température de 600 degrés; il coule une nouvelle quantité d'huile, égale à environ 12 0/0 ou à la moitié du premier résultat; l'huile cesse alors entièrement de couler et le feu doit être éteint.

Le résidu ressemble à du goudron et peut être employé aux mêmes usages; il s'écoule par le tuyau de vidange H.

La rosace I, percée de petits trous comme une écumeoire, sert à faire arriver un jet de vapeur dans l'huile volatilisée qui s'élève de la résine; l'effet de cette vapeur est de précipiter la matière colorante que l'huile vaporisée entraîne avec elle, et de laisser cette huile dans un état partiel de purification.

Pour l'obtention de l'huile de résine propre à la lubréfaction des machines, on procède ainsi :

L'huile de résine, obtenue à la température de 550 degrés Fahrenheit, est mise dans la cucurbite de l'alambic, on y mèle de la chaux éteinte dans la proportion de 5 0/0 de l'huile.

La température est graduellement activée jusqu'à ce qu'elle atteigne 550 degrés Fahrenheit, et autant que possible, il faut conserver ce même degré de chaleur jusqu'à la fin de l'opération.

Lorsque l'huile a atteint une température de 300 degrés, il faut introduire un jet de vapeur par les petites perforations du tuyau G, et lorsque la chaleur atteint 550 degrés, la vapeur doit être introduite par la rosace I, à la partie supérieure de l'alambic, et l'huile passera dans le serpentin, après avoir été purifiée par le jet de vapeur arrivant par l'ouverture I.

Cette huile a besoin d'être encore distillée en employant, dans les mêmes proportions que ci-dessus, la chaux vive au lieu de la chaux éteinte, précédemment employée.

L'huile ainsi obtenue est placée dans une chaudière de blanchiment A, fig. 11. Lorsque sa température a été portée à 225 degrés Fahrenheit, par l'effet de la vapeur du tuyau B, un jet de vapeur est lancé par la rosace ou pomme d'arrosoir G, jusqu'à ce que l'huile devienne claire, et que toute la matière colorante qui y a été produite par l'atmosphère soit expulsée.

Pour l'obtention de l'huile propre à l'opération, on se sert de l'huile obtenue à 650 degrés Fahrenheit, en y ajoutant de la chaux éteinte dans la proportion indiquée, en élévant la température progressivement jusqu'à ce chiffre de 650 degrés, laissant arriver un jet de vapeur par la rosace I dans l'huile pour la purifier et la décolorer. L'huile passe alors dans le serpentin, s'y condense et coule par le robinet G. Cette huile bouillie sert ensuite pour préparer le minium ou autres couleurs.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

### TRIBUNAL DE LILLE

Présidence de M. DUFRESNE

*Audience du 10 juin 1858*

MÉTIERS À FILER. — ÉPREUPLES. — ÉCHANTILLON DÉPOSÉ ET PÉRDU. — DESCRIPTION INSUFFISANTE.

( Delâtre père et fils contre Delaunay frères. )

« Lorsqu'une description ne peut être comprise qu'à l'aide des échantillons déposés avec la demande du brevet et que ces échantillons ont été perdus au Ministère, le brevet doit être déclaré nul pour insuffisance de description.

« En d'autres termes, la perte des échantillons déposés préjudicie au breveté seul. »

Les questions importantes résolues dans cette affaire n'avaient point été soulevées dans un premier procès en contrefaçon intenté, au correctionnel, par MM. Delaunay frères contre MM. Pollet-Caulier, filateurs à Tourcoing.

MM. Pollet-Caulier opposèrent l'exception de nullité de brevet pour défaut de nouveauté. Après de longs débats devant le Tribunal de Lille et la Cour de Douai, débats dans lesquels furent appelés des témoins d'Angleterre, d'Allemagne, d'Alsace, MM. Pollet-Caulier eurent gain de cause.

La Cour de cassation, à qui fut déféré l'arrêt de Douai, le cassa et renvoya devant la Cour de Rouen.

Là intervint une décision inverse. Les brevets furent tenus pour valables, et MM. Pollet-Caulier condamnés comme contrefacteurs.

Forts de cet arrêt, MM. Delaunay firent pratiquer des saisies chez un grand nombre de filateurs de Tourcoing et de Roubaix. C'est alors que MM. Delâtre père et fils assignèrent directement MM. Delaunay devant la juridiction civile pour y voir prononcer la nullité de leur brevet.

La description du brevet s'en référait, pour se compléter, à un spécimen joint à la demande d'obtention. Dans les diverses phases du procès contre Pollet-Caulier, on avait toujours tenu ce spécimen pour existant en réalité au Ministère du commerce, et on avait jugé sur un spécimen déclaré identique par Delaunay et produit par lui.

Devant le Tribunal de Lille, MM. Delâtre refusèrent de s'en rapporter à ce spécimen, et un expert fut désigné pour prendre au Ministère du commerce la description du spécimen dont parlait le brevet. Or, il n'y fut pas trouvé.

Dans cet état, le Tribunal a jugé que, quelle que fût la cause pour laquelle ce spécimen ne se trouvait pas au Ministère du commerce, son absence étant régulièrement constatée, la description du brevet restait seule pour servir de base à la décision.

D'un autre côté, cette description a été déclarée insuffisante par le jugement suivant, rendu sur les plaidoiries de M<sup>e</sup> LADUREAU pour les demandeurs, et de M<sup>e</sup> THÉRY pour les défendeurs.

« Le Tribunal, où les conclusions de M. Leroy, substitut de M. le procureur impérial, qui a requis, conformément à l'art. 37 de la loi du 5 juillet 1844, qu'il plût au Tribunal lui donner acte de ce qu'il se rend partie intervenante dans la présente instance, et prononcer la nullité absolue par défaut de nouveauté et insuffisance de description du brevet et du certificat d'addition des frères Delaunay ;

« Attendu que les brevet et certificat d'addition Delaunay, dont la nullité, poursuivie par Delâtre père et fils, fait l'objet de la présente instance, sont à la date du 21 octobre 1852 et 28 juin 1855, et ont été pris pour une *épeule filée*, selon le titre du brevet lui-même.

« Qu'il ressort de la partie descriptive desdits brevet et certificat que ce que Delaunay frères ont entendu faire breveter sous le titre ci-dessus, n'est point toute *épeule filée* quelconque, c'est-à-dire toute bobine obtenue directement sur la broche de tout métier, dans des conditions telles qu'elle puisse passer, sans autre préparation, dans la navette du tisserand ;

« Qu'eux-mêmes confessent que ce résultat industriel, soit l'*épeule filée*, était, *in genere*, obtenu en filature ainsi sur les métiers dits *continus*, et ce à une date bien antérieure à leur brevet; qu'il l'était même, mais, selon eux, d'une manière *très-imparfaite* sur les métiers dits mull-jenny, dont les broches, eu égard à l'absence presque complète de conicité, n'auraient jusque-là « produit qu'une *petite bobine* » pouvant sans doute aussi passer directement dans la navette du tisserand « mais défectueuse pour le tissage, » surtout pour celui mécanique, dont la brusquerie et la rapidité des mouvements réclament une *épeule proportionnée* (voyez le brevet) ;

« Que c'est donc une *épeule spéciale*, une *épeule perfectionnée* ou bien encore, selon une variante de brevet, une *épeule présentant tous les avantages désirés*, *tant* pour le tissage à la main que pour le tissage mécanique ; *épeule* à obtenir sur les broches jusque-là rebelles du mull-jenny, *épeule* pouvant rivaliser avec celles produites par les métiers continus, et laissant bien loin derrière elle « la petite *épeule défectueuse*, la seule que, prétendument, eût pu faire jusqu'alors la broche mull-jenny, » qui forme en réalité l'objet du brevet Delaunay, ou, pour plus d'exactitude, son résultat ;

« Que plus explicite que le brevet principal, lequel se bornait à attribuer à l'*épeule perfectionnée*, non décrite par lui, *tous les avantages désirés pour le tissage*, le certificat d'addition, tout en ne décrivant pas davantage l'*épeule* elle-même, la caractérise au moins par son résultat industriel nouveau, « celui de bobines dont le fil se déroule facilement et sans rupture habituelle à leur dévidage, avec une économie de temps et de déchets, par conséquent d'argent ; »

« Que tels sont, au dire du certificat d'addition, « les avantages qu'au moyen de leur brevet, les frères Delaunay entendent se réservier ; »

« Qu'au surplus, si l'on scrute à fond lesdits brevet et certificat d'addition, l'on trouve que, justice faite, de l'aveu des Delaunay eux-mêmes, des prétentions exagérées que les expressions *principe*, *système*, qui se sont égarées dans leur certificat d'addition, semblaient accuser, la chose réellement brevetée se ramène, dans des proportions plus modestes, au moyen *mécanique* de produire sur la broche mull-jenny, l'*épeule perfectionnée*, d'où dériveraient les avantages spécifiés ci-dessus ;

« Attendu que toutes les difficultés de la cause venant dès lors se condenser sur le

*moyen mécanique*, sinon sur la combinaison mécanique brevetée, il importe de les délimiter avec la plus rigoureuse exactitude;

« Que pour cela il convient de s'adresser encore, et de la manière la plus exclusive aux brevet et certificat eux-mêmes, puisqu'ils forment les seuls titres des brevetés, titres opposables aux tiers, bien qu'il puisse en résulter pour eux des restrictions onéreuses ou gênantes.

« Que de pareils titres, qui s'imposent ainsi, participant dès lors du privilége de la loi, deinentant d'être interprétés restrictivement, tout devant y être net et précis; toute ambiguïté restant à la charge du titulaire, sans pouvoir devenir une source d'inquiétudes, sinon de dangers pour les tiers réduits à recourir auxdits titres ou brevets pour y discerner, à leurs risques et périls, la situation qui leur est faite et la limite du droit adverse qu'ils auront à respecter;

« Que, s'il en est ainsi, il convient notamment de proscrire et rejeter des débats tous commentaires, explications ou interprétations non tirés des brevets eux-mêmes, et venant ajouter quoi que ce soit à ceux-ci;

« Qu'il est inadmissible, en effet, que, soit dans les mémoires, soit dans des conclusions d'audience, par exemple, on puisse compléter un brevet, l'arranger pour le besoin de la cause;

« Que les seuls documents pouvant venir en aide à la description de l'invention faisant l'objet d'une demande de brevet, sont des dessins et échantillons, annexés à ladite demande et qui seraient nécessaires pour son intelligence (art. 5, § 3 de la loi du 5 juillet 1844);

« Attendu qu'en l'espèce il a été constaté par experts judiciairement commis, qu'aucun échantillon, spécimen ou dessin ne se trouve actuellement au ministère du commerce, comme annexe de la demande du brevet principal de 1852; que quel que soit d'ailleurs le motif, inutile à rechercher ici, auquel serait due cette absence de dessins, modèles ou échantillons, et sur quoi on est réduit à de simples conjectures, toujours est-il qu'elle est acquise contre Delaunay frères, et que leur brevet principal n'a pour commentaire que sa propre description;

« Qu'au contraire, pour l'intelligence de la description contenue en la demande du certificat d'addition de 1858 il y a été joint *une broche montée d'un cône, un fuseau en métal, et une bobine filée*, que ledit expert a constaté se trouver encore en dépôt audit ministère du commerce, et dont il sera parlé de nouveau ci-après;

« Que si, ces principes posés et ces faits établis, l'on aborde maintenant les moyens mécaniques ou la combinaison mécanique brevetée, l'on trouve, brevet en main, qu'ils y sont formulés comme suit par Delaunay frères eux-mêmes :

« Voici les moyens par lesquels nous produisons sur le métier mull-jenny une petite bobine ou *épeule* qui offre beaucoup d'avantages :

« *Premier moyen* : Nous remplaçons la broche ordinaire du mull-jenny, qui est fine, n'ayant qu'un cône très-peu sensible, *par une broche de nouvelle forme*, présentant, à l'endroit où se forme la petite bobine ou épeule, un cône très-prononcé; cette broche pourrait être tout en fer, nous la faisons, pour plus de légèreté, partie en fer, partie en bois, tout en nous réservant les deux : l'expérience nous a démontré que le cône *le plus convenable* à donner à notre broche est celui *suivant notre modèle* (lequel n'existe pas, ainsi qu'on l'a dit), et il reste néanmoins entendu que le *plus ou moins de cône* nous est réservé, les filateurs devant se renfermer dans la broche qu'ils ont aujourd'hui et dont ils se servent depuis le principe de la filature.

« *Deuxième moyen* : Cette broche étant acquise, au lieu de la busette *courte*

d'un tout petit diamètre employée aujourd'hui, nous plaçons sur notre susdite broche un *fuseau long et de même cône* que la broche (voir le modèle du fuseau.) (L'on a déjà dit qu'il n'existe pas.) Nous produisons alors sur le métier mull-jenny une petite bobine en époule, etc. »

« Que les deux moyens ci-dessus, les seuls dont fasse mention le brevet principal, se retrouvent sans plus ni moins dans le certificat d'addition où les frères Delaunay s'expriment ainsi :

« *Premier moyen.* — Faisant pour ces fils (quatre sortes de fil dont il est question audit certificat d'addition) l'application de notre *système* breveté dont le *principe* consiste dans l'*augmentation* du diamètre sur lequel s'enroule le fil, et dont le *moyen mécanique* consiste dans l'*addition* à la broche du mull-jenny d'un cône en bois ou autre matière, ledit cône placé, la pointe aiguë au haut du cône venant mourir sur la broche et se confondre avec elle, rien ne vient faire obstacle au renvidage du fil en nature, ce qu'il serait impossible de faire sans la forme conique plus ou moins prononcée;

« *Deuxième moyen.* — Nous plaçons sur cette broche, montée de cône, notre fuseau en carton ou autre matière, *plus ou moins long*, suivant besoin, et s'adaptant étroitement.

« *Résultat* : Nous produisons alors sur le métier mull-jenny des bobines dont le déroulement, etc. ; »

« Attendu que ce qui frappe d'abord dans les citations textuelles ci-dessus, c'est cet entremêlement de système, de principe, de moyens mécaniques, de combinaisons mécaniques qui semblerait avoir été ainsi disposé de manière à inquiéter les tiers à raison de l'élasticité que tout cela comporte ;

« Qu'il est manifeste, depuis les brevet et certificat, comme aussi d'après les poursuites si nombreuses en contrefaçon dirigées en vertu de ceux-ci par les frères Delaunay contre tous fabricants ayant additionné la broche presque cylindrique du mull-jenny (la seule dont ils se seraient servis depuis le principe de la filature) d'une broche, puis d'un fuseau d'une conicité supérieure quelconque ; qu'il est manifeste, disons-nous, que lesdits Delaunay ont eu et maintenu jusqu'aujourd'hui qu'ils la désertent, la prétention au monopole du principe de conicité dans son application ou grossissement artificiel de la broche du mull-jenny ;

« Que cette prétention explique logiquement l'absence de précision dans les brevets, quant aux formes et dimensions des cônes, fuseaux ou bobines, la partie se trouve nécessairement comprise dans le tout, étant prétendûment acquis, selon le témoignage du brevet, « le plus ou moins de cône nous est réservé » ;

« Attendu, toutefois, qu'en l'état la demande en nullité de Delâtre n'a plus à s'attaquer aux brevets que pour ce que ceux-ci y maintiennent comme leur invention propre, à savoir : la *combinaison mécanique* des moyens tels qu'ils ont été plus haut exprimés *in extenso* desdits brevets ;

« Que dans cette combinaison mécanique ne saurait entrer à aucun titre un moyen sur lequel, tant dans cette instance que devant d'autres juridictions, l'on s'est fort appesanti, et qui consisterait, « au lieu de faire traverser le cône d'outre en outre dans sa longueur par la tige, à coiffer simplement la tige avec le cône, le trou dans lequel pénétrer la tige s'arrêtant dans le cône ; moyen qui consisterait enfin à coiffer le cône d'une busette s'y adaptant étroitement (comme la busette dite de Motsch s'adapte à la tige) mais qui ne laisse à découvert au sommet du cône qu'une hauteur très petite (1 ou 2 centimètres), destinée à remplacer la pointe de la tige comme

point d'appui pour la torsion du fil. » (Extrait du mémoire explicatif de Delaunay produit en cassation et reproduit en la présente instance.)

« Qu'en effet ce moyen, fut-il nouveau et plus ou moins avantageux, ce qu'il n'y a pas lieu de rechercher, doit être écarté par cette raison capitale que les brevet et certificat n'en font pas la plus légère mention, qu'ainsi ledit moyen n'est pas fondé en titre ;

« Que d'un autre côté ledit moyen ne saurait être introduit dans la combinaison mécanique brevetée sous le patronage tout au moins très-équivoque du modèle putatif qui aurait été déposé originaiement au ministère du commerce, et qui, dans tous les cas, ne s'y trouve plus, alors d'ailleurs que, les moyens du brevet principal et ceux du certificat d'addition étant les mêmes, le mode particulier de *coiffer* la tige d'une broche, puis celle-ci d'un fuseau eût dû être commun à tous deux, et entraîner la parité des modèles ;

« Que cependant si, à défaut des modèles prétendument déposés pour l'intelligence du brevet principal, l'on s'adresse au modèle unique existant, et déposé en même temps que la demande aux fins du certificat d'addition, l'on trouve d'après l'expert judiciairement commis que la tige y enfile de part en part la broche, qui, elle-même, traverse de part en part le fuseau, ce qui est l'opposé du moyen qu'on essaie d'introduire dans la combinaison mécanique brevetée.

« Qu'au surplus tous les autres moyens qui n'auraient pas davantage été décrits, doivent être frappés de la même proscription ; qu'il en est ainsi du moyen revendiqué, consistant dans la fixation de la broche à la tige et du fuseau à la broche, aucun moyen déterminé n'étant signalé en vue de ce résultat dans les brevets, qui se bornent à recommander abstractivement l'adaptation parfaite des fuseaux sur les broches, ce qui, mécaniquement, était d'ailleurs élémentaire en soi ;

« Attendu qu'après avoir ainsi débarrassé la cause des moyens parasites il convient d'apprécier, soit isolément, soit combinés, les deux seuls moyens se trouvant en substance dans la demande des brevets et pour lesquels ceux-ci ont été pris, afin de rechercher si la demandé en nullité desdits brevets formée par Delâtre père et fils, par le double motif de l'insuffisance de description desdits moyens et de leur vulgarité antérieure est fondée ;

« Attendu qu'aux termes de l'art. 30, § 6 de la loi du 5 juillet 1844, un brevet est nul et de nul effet, si la description qui y est jointe n'est pas suffisante pour l'exécution de l'invention, ou si elle n'indique pas d'une manière complète et loyale les véritables moyens de l'invention ;

« Que le brevet est encore nul aux termes du même article si la découverte, invention, application, n'est pas nouvelle ;

« Qu'en vertu de l'art. 34 de la même loi, l'action en nullité peut être exercée devant la juridiction civile par toute personne ayant intérêt ;

« Que l'art. 37 autorise le ministère public à se rendre partie intervenante dans toute instance tendant à faire prononcer la nullité d'un brevet et à prendre des réquisitions pour faire prononcer cette nullité ;

« Qu'en l'espèce le ministère public, usant du droit ci-dessus, a déclaré son intervention, en a demandé acte et a requis la nullité des brevet et certificat d'addition dont s'agit, en se fondant sur les motifs sur lesquels s'appuie la demande principale elle-même.

« Attendu, sur l'insuffisance de description, et, d'abord, quant au premier moyen

breveté, que la description du brevet dénuée de l'auxiliarité d'un modèle, auquel illusoirement elle renvoie puisqu'en fait il n'existe pas, se borne à dire : « Voici les moyens par lesquels nous produisons sur les mull-jenny, une petite bobine qui offre beaucoup d'avantages : nous remplaçons la broche ordinaire du mull-jenny, qui est fine, n'ayant qu'un cône peu sensible, par une broche de nouvelle forme (sans accuser cette forme nouvelle), présentant, à l'endroit où se forme la petite bobine, un cône très-prononcé » (sans indiquer les dimensions de ce cône, mais en se réservant le plus ou le moins de cône), ne serait réellement suffisante pour l'exécution de l'invention qu'autant qu'on continuerait à s'arroger, ce à quoi l'on a renoncé, le monopole de tout grossissement artificiel de la broche mull-jenny pour en augmenter la conicité; mais que du moment où l'on se restreint à ne plus revendiquer qu'une spécialité d'application du principe de la conicité se traduisant matériellement par des moyens mécaniques, il était indispensable de faire prendre un corps nettement déterminé à ceux-ci, au lieu de les laisser dans le domaine de l'abstraction.

« Que les observations ci-dessus s'appliquent au deuxième moyen breveté et décrit comme suit : « Cette broche (1<sup>er</sup> moyen) étant acquise, au lieu de la *busette courte* d'un tout petit diamètre employée aujourd'hui, nous plaçons sur notre susdite broche un *fuseau long* (sans spécification de longueur) et de même cône que la broche ; »

« Qu'il semble résulter des deux descriptions que, pour obtenir l'épeule filée perfectionnée, il suffit d'augmenter artificiellement, dans une proportion quelconque indéterminée, la conicité presque insensible de la broche du mull-jenny en additionnant celle-ci d'un cône plus développé et de placer sur la broche additionnelle un *fuseau long* et de même cône ;

« Que cependant, d'après les frères Delaunay eux-mêmes et à en juger par les descriptions compendieuses auxquelles ils se sont livrés dans leurs *mémoires* ou conclusions d'audience, ce qui est décrit dans les brevets ne serait qu'une portion fort incomplète des moyens ou procédés qu'exige la production de l'épeule filée offrant tous les avantages préconisés ;

« Que c'est, en effet, dans ces documents extrinsèques seulement qu'on trouve : 1<sup>o</sup> la description d'un cône coiffant la tige et coiffé lui-même par le fuseau ; 2<sup>o</sup> l'indication que le cône ainsi coiffé ne doit rester découvert à son sommet que sur une hauteur d'un à deux centimètres destinés à remplacer la pointe de la tige comme point d'appui pour la torsion du fil ; 3<sup>o</sup> l'indication que, grâce à l'étroitesse de l'espace ainsi laissé au sommet du cône et au-dessus de la busette, aucun bouquet ou champignon ne peut plus se former ; 4<sup>o</sup> le moyen pratique d'obtenir la fixité sur la tige de la broche artificielle ; 5<sup>o</sup> la disposition particulière de la conicité afin d'obtenir une ligne sans *brisure* ni ressaut ; 6<sup>o</sup> l'indication qu'à l'allongement du fuseau remplaçant la courte busette est dû l'avantage pour celle-ci d'un plus solide maintien, etc. ;

« Attendu que c'était aux descriptions des brevets à dire toutes ces choses ; qu'alors, selon le vœu de la loi, les descriptions eussent pu passer pour loyales et complètes, ce qui n'est point admissible aujourd'hui ;

« Qu'il résulte de là qu'envisagés au point de vue de l'insuffisance de description les brevets Delaunay sont nuls ;

« Qu'ils le seraient encore au point de vue de l'absence de nouveauté des moyens, sinon de la combinaison des moyens ou de leur application.

« Qu'il résulte, en effet, des documents produits que, non-seulement, dès le siècle dernier, les broches du mull-jenny étaient additionnées d'appendices sous forme de cônes d'un angle très-ouvert, augmentant véritablement le diamètre sur lequel s'enroule le fil ; qu'ainsi le principe de la conicité artificielle était depuis longtemps acquis à la filature ; mais que, depuis, d'application en application, de ce même principe de l'accroissement artificiel de la conicité de ces broches, l'on avait, dans divers pays, dès avant la date des brevets Delaunay, réalisé isolément ou en les combinant, les deux moyens, d'ailleurs insuffisamment décrits, que mentionnent les dits brevets, ainsi en Angleterre dans les filatures Garnett et Hardaker notamment ;

« Que sans doute ces industriels n'ont pas réalisé tous les moyens préconisés depuis par Delaunay, en dehors des descriptions de leurs brevets, ainsi, la coiffure de la tige par le cône artificiel ; mais qu'il est incontestable qu'ils ont réalisé tout ce qui se trouve dans lesdites descriptions, ce qui est suffisant pour les besoins de la cause.

« Le Tribunal, en recevant M. le procureur impérial partie intervenante au procès, et lui donnant acte de ses réquisitions tendant à ce que, tant pour insuffisance de description que par absence de nouveauté de l'invention, les brevets et certificats d'addition de Delaunay soient déclarés nuls ;

« Faisant droit tant sur lesdites réquisitions que sur la demande principale, déclare nul et de nul effet lesdits brevet et certificat d'addition ;

« Condamne Delaunay frères aux dépens de l'instance, dans lesquels entreront les frais et loyaux coûts de documents, patentés et traductions d'iceux qui ont été produits aux débats par les demandeurs, lesdits frais à fournir par état. »

Dans une consultation qui nous avait été demandée, en vue du procès dont il s'agit ici, par MM. Delâtre père et fils, nous avions conclu à la nullité des brevets de MM. Delaunay, pour raisons d'insuffisance dans la description et pour absence de nouveauté.

La décision qui vient d'intervenir ne peut que confirmer l'opinion émise par nous en diverses circonstances, sur l'importance des descriptions et des dessins qui doivent accompagner les demandes de brevets d'invention. Ce sont en effet là des points sur lesquels on ne saurait trop appeler l'attention des inventeurs.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

La rédaction du *Génie industriel* soumet avec d'autant plus d'empressement à ses lecteurs la supplique ci-jointe de l'association des inventeurs et artistes industriels, que cette pétition est en complet accord avec les considérations que notre Recueil a successivement développées depuis sa fondation.

### SUPPLIQUE A SA MAJESTÉ.

« SIRE,

« L'association des inventeurs et artistes industriels, encouragée par la haute sympathie de Votre Majesté pour les ouvriers de l'intelligence, vient déposer à vos pieds l'humble expression de ses griefs contre le nouveau projet de loi sur les brevets d'invention.

« Le gouvernement de Votre Majesté, dans ses préoccupations bienveillantes pour les inventeurs, veut changer la législation de 1844 dont une pratique de 14 ans à peine a révélé suffisamment les imperfections. C'est, sans doute, une œuvre grande et populaire que la rédaction d'un code pour l'industrie; mais pour répondre à la pensée de Votre Majesté et aux légitimes espérances des inventeurs, ce code doit sauvegarder également les intérêts du domaine public et ceux de l'invention. Or, il n'est que trop facile de voir que le projet, ne tenant aucun compte des enseignements si précieux de la pratique et de la jurisprudence, vient ajouter des imperfections et des rigueurs nouvelles aux imperfections et aux rigueurs qui ont fait désirer la révision de la législation actuelle.

« Ainsi, on reproche à la loi de 1844 la définition inutile, et dans tous les cas vicieuse, de la *nouveauté* en matière d'invention. Cette définition fausse toute l'économie de la loi, et a mainte fois égaré la justice. Le projet l'a maintenu sans même le modifier.

« La validité de la cession subordonnée dans la loi de 1844 à l'enregistrement au ministère, a ouvert la porte à la plus scandaleuse impunité. Les documents judiciaires abondent pour le prouver; en effet, l'accomplissement de cette formalité demande un certain temps pendant lequel la poursuite ne peut être exercée ni par le céderant ni par le cessionnaire. Le projet actuel n'a rien changé à cette disposition.

« La loi actuelle, comme les précédentes, a cru devoir punir l'inventeur qui n'exploite pas dans un délai voulu. Cette rigueur, dont l'utilité est très-contestable, est aggravée dans le nouveau projet par la suppression

de la faculté que le législateur avait toujours accordée à l'inventeur de justifier son inaction.

« La confiscation a été honteusement chassée de nos codes. Cependant cette peine, que nos mœurs et les notions les plus élémentaires de l'équité repoussent avec énergie, le projet l'installe de nouveau dans notre législation sous le nom de *déchéance*. Le projet applique impitoyablement à l'inventeur qui n'a pas soldé ses annuités à l'heure, à la minute, cette peine cruelle, la confiscation, que depuis longtemps le législateur n'ose plus appliquer, même aux plus grands criminels. L'oubli, la maladie, l'absence, la pauvreté même, cette excuse si respectable et que les inventeurs n'ont que trop souvent le droit d'invoquer, rien ne trouve grâce devant les rigueurs du projet. La confiscation est maintenue. Elle atteindra donc, comme par le passé, non-seulement l'inventeur qui refusera de payer l'impôt de son brevet, ce qui serait déjà une peine sans proportion avec le fait, mais elle atteindra encore celui qui ne sera coupable que d'un retard.

« Enfin, Sire, par une bien malheureuse innovation, le projet introduit une procédure dont le but est de valider les brevets, et dont les résultats inévitables seront une perturbation profonde apportée dans l'industrie tout entière, la ruine des brevets dont la validation n'aura pas été demandée, des monopoles inattaquables et désastreux que l'inventeur sérieux et modeste ne se risquera pas à solliciter, parce qu'il faudra engager contre ses rivaux d'industrie une lutte formidable et toujours inégale, d'où la conséquence que ces monopoles seront réservés au plus petit nombre, et deviendront le plus souvent le but et la proie de l'intrigue et de l'habileté.

« Encore si les brevetés, soumis à cette dangereuse épreuve, y puisaient une complète sécurité, mais non ; les brevets ainsi confirmés ne seront pas à l'abri des procédures, car les contestations sur la *nouveauté* de l'invention ne sont pas celles qui engendrent le plus de procès. Elles ont d'ailleurs un terme. Mais le breveté a surtout à se défendre contre les interprétations de son brevet. Enfin, il est condamné à lutter sans cesse contre un ennemi redoutable ; cet ennemi qui, chaque jour, met son droit en péril, contre qui le principe de la *chose jugée* ne peut jamais abriter l'inventeur, c'est la contrefaçon, ce Protée du vol industriel.

« Or, la contrefaçon échappe et devait échapper aux prévisions du projet, et rend illusoire le bénéfice qu'on demande à la procédure en confirmation.

« Sans doute il est malheureux de voir l'invention, cette propriété qui fait la gloire et la prospérité du pays, tenue en échec pendant de longues années par les pirates de l'industrie. C'est là un grand mal, il faut l'avouer ; mais les praticiens les moins exercés savent qu'il faut en chercher le remède ailleurs que dans cette procédure en confirmation que le projet a innovée.

« On l'a dit bien souvent, ce remède n'est que dans l'organisation d'une juridiction nouvelle, composée de juges spéciaux pris de préférence dans notre magistrature , si pure et si haut placée dans l'estime publique, en demandant toutefois à ces juges la garantie que doit offrir aux inventeurs leurs justiciables, la connaissance au moins élémentaire des sciences, et surtout de la législation industrielle, exclue jusqu'à ce jour du programme de nos Écoles de Droit.

« Le projet que nous combattons , Sire, est en complet désaccord, on le voit, avec les enseignements et les nécessités de la pratique. Les griefs que nous lui reprochons, et ils sont plus nombreux que les exemples que nous avons pris presque au hasard, ces griefs, disons-nous, ont frappé tous les esprits. Aussi notre humble supplique n'est - elle que l'écho bien affaibli des voix qui se sont élevées de toutes parts contre cette prétendue réforme.

« La Société d'Encouragement, les Industriels les plus considérables, les Jurisconsultes, les Technologues, la Presse industrielle, tous ceux enfin à qui la pratique a enseigné la solution de ces graves questions du droit spécial, se sont émus à la lecture de ce projet, et ont fait entendre leurs plaintes.

« Avec eux nous venons supplier Votre Majesté de repousser un projet qui, malgré les intentions bienveillantes qui l'ont inspiré, serait un don funeste à la fois au domaine public et aux droits de l'invention. »

Aux considérations précédentes nous croyons devoir ajouter les réflexions suivantes sur le maintien des Brevets dans le principe du droit commun.

La proposition de consolider les brevets d'invention serait, en principe, excellente, si une telle disposition, qui a l'inconvénient capital d'une exception, était rationnellement possible. En effet, ou bien l'action en validation sera faite aux frais du breveté, et alors une inégalité-est fâcheusement établie entre les inventeurs riches ou pauvres , ou bien elle sera introduite aux frais du gouvernement , et dès lors surgit un encombrement incessant et inextricable. Ensuite, comment rendre l'enquête sérieuse et efficace ? Comment combattre les influences diverses? Qui voudra se tenir au courant des procédures pendantes? Qui se déplacera bénévolement pour s'opposer à la validation d'un brevet, alors qu'il n'y aura aucun intérêt direct?

N'y aura-t-il pas lieu à des emprunts ignorés, puisés dans des brevets préexistants, à des erreurs et à des injustices d'autant plus regrettables qu'on aura constitué à tort un droit exclusif , irrévocable ?

Cette innovation, d'ailleurs, classerait les brevetés en deux catégories dont l'inconvénient serait d'appeler le doute et la contrefaçon sur les brevets non validés.

Admettant enfin la validation d'un brevet constatée au point de vue des

antériorités, le brevet n'en restera pas moins soumis aux éventualités de la déchéance, soit pour l'interruption de l'exploitation, soit pour le retard d'une annuité, soit pour l'introduction de produits similaires de l'étranger.

Au surplus, la validation des brevets serait, non-seulement contraire au principe fondamental de non-examen, mais elle constituerait aussi un précédent nouveau et peut-être fâcheux à tous égards.

Malgré l'erreur généralement accréditée, aucun État n'a encore jusqu'ici assumé la garantie des brevets. Ainsi, bien qu'aux États-Unis, en Russie, en Prusse et dans certains autres États, toute demande de brevet soit soumise à des comités d'examen, et cela, au point de vue purement restrictif, cependant, malgré une investigation rigoureuse, un brevet y est expressément accordé sans aucune garantie. Cette observation s'applique également à l'Angleterre, qui n'a qu'un examen relatif dans le cas d'opposition entre deux ou plusieurs requérants.

Ces considérations militent en faveur du principe de droit commun qui réserve les droits respectifs des brevetés et des tiers.

Un article sur lequel on ne saurait trop réclamer et dont nous avons souvent parlé dans ce Recueil, est celui relatif à la déchéance absolue du brevet lorsque la taxe n'en est acquittée qu'après le terme de rigueur.

Il est difficile de comprendre que cet article de la loi puisse être conservé dans sa rigueur sans appel. Nous avons l'espoir que comme dans plusieurs pays voisins qui ont compris l'intérêt des brevetés, S. M. l'Empereur, qui est si bienveillant pour les inventeurs, voudra que l'on accorde désormais des délais pour ces annuités.

## EXPLOSION DE LOCOMOTIVE

DANS L'USINE ATLAS-WORKS, PRÈS MANCHESTER

Par **M. CH. COUCHE**, ingénieur

L'établissement de MM. Sharp, Stewart et C<sup>ie</sup>, si connu sous le nom de *Atlas-Works*, a été récemment le théâtre d'un cruel événement. Une locomotive a fait explosion pendant les essais auxquels sont soumises, à l'usine même, toutes les machines de cette nature livrées par MM. Sharp et C<sup>ie</sup>. Neuf personnes ont péri. M. Fairbairn, chargé par le coroner de procéder à l'enquête technique, a formulé ainsi ses conclusions :

1<sup>o</sup> L'événement ne peut être attribué à une exagération de la pression ;

2<sup>e</sup> On ne peut lui assigner d'autre cause qu'un défaut de résistance du métal, défaut local, accidentel et qu'aucun indice ne révélait (*unforeseen and indiscernable weakness*). L'expert déclarait dès lors que la responsabilité du désastre ne pouvait retomber ni sur le fabricant de la tôle, ni sur le constructeur de la machine. MM. Hick et Fotergill se sont rangés à cet avis, et il a été adopté par le coroner, qui a rendu, en conséquence, le verdict de mort accidentelle.

Ce douloureux événement a causé en Angleterre une vive émotion qui n'est pas encore calmée; le nombre des victimes, la notoriété de quelques-unes, la prolongent sans doute. Mais la grandeur du désastre n'est ni la seule ni la principale cause d'une préoccupation dans laquelle il entre plus d'alarmes que de regrets. L'opinion se révolte, en quelque sorte, contre la déclaration d'impuissance faite par des praticiens justement accrédités, contre cette chance fatale, si faible qu'elle soit, qui ne peut, d'après eux, être conjurée à coup sûr. C'est un peu parce que chacun se sent menacé, que des deuils privés ont pris, à un degré peu commun de l'autre côté du détroit, les proportions d'un désastre public. Plusieurs journaux industriels taxent l'enquête d'insuffisance, de légèreté, et insistent pour que le magistrat, mieux informé, désigne un coupable. La mise, en œuvre de la vapeur, cette industrie mère, si fière des merveilles qu'elle produit, est-elle donc, disent ces journaux, encore dans l'enfance à ce point qu'on ignore jusqu'aux garanties les plus élémentaires de la résistance des chaudières?

On comprend ces plaintes, ces récriminations, en présence d'un désastre survenu dans des circonstances où toutes les garanties de sécurité semblaient réunies. Si, comme l'a dit M. Fairbairn, l'origine des tôles, la notoriété d'une bonne fabrication, leur aspect, des essais préalables, ne sont pas des éléments de sécurité absolus; si une feuille de très-mauvaise qualité peut se glisser dans une fourniture, sans que rien révèle ses défauts à un œil exercé, il y a là, il faut le reconnaître, un vice grave, et on doit se hâter d'étudier le remède. Les appareils à vapeur sont soumis à des chances d'explosion provenant de la négligence des agents chargés de leur conduite et de leur entretien. Ces chances-là, on les accepte en cherchant à les combattre; mais en admettre d'autres provenant uniquement de la mauvaise qualité des matériaux, de leur emploi vicieux, ou des formes défectueuses des appareils; supposer que des générateurs construits suivant toutes les règles de l'art peuvent être exposés à éclater immédiatement, sous la simple pression normale en vue de laquelle ils ont été établis, c'est, je crois, aller trop loin; et l'opinion paraît avoir un sentiment plus exact de la véritable situation des choses lorsqu'elle refuse de se résigner à une telle imperfection dans l'agent, universel aujourd'hui, de la production industrielle. Une explosion, dans les circonstances où celle de Manchester a eu lieu, était à peu près sans exemple; aujourd'hui, en présence de ce désastre, quand ce qu'on eût affirmé impossible

est devenu une si cruelle réalité, la seule conséquence à tirer, c'est que les conditions admises en Angleterre pour la réception des tôles à chaudières sont insuffisantes et doivent être examinées de plus près. Il est bon même, à quelques égards, que cette chance contraire atteigne précisément un établissement qui jouit de longue date d'une excellente renommée, et dans lequel toutes les garanties de sûreté qu'il était permis de regarder comme suffisantes sont l'objet des préoccupations personnelles du chef lui-même et de ses principaux collaborateurs.

L'explosion de Manchester a présenté des particularités remarquables et très-instructives, en ce qu'elles prouvent jusqu'où peut aller l'inégalité de résistance dans des feuilles de tôle acceptées comme identiques.

La locomotive qui a conquis une si triste célébrité est à six roues couplées, à châssis intérieur et à cylindres extérieurs; c'est la dernière d'une commande de quarante machines, faite par la Compagnie des chemins de fer Russes; elle porte le n° 1076 sur les états de fabrication de locomotives de l'usine. La chaudière a été construite dans les ateliers de MM. Bennett, à Battley-Car. La tôle, provenant, conformément au cahier des charges, des établissements de Loowmoor ou de Bowling, a 12<sup>mil. 7</sup> d'épaisseur. Le corps cylindrique, suivant la disposition généralement adoptée aujourd'hui, a le même diamètre que le berceau cylindrique surmontant la boîte à feu; il est formé de cinq anneaux, rivés par emboîtement.

C'est le second anneau, à partir de l'avant de la machine, qui s'est entièrement séparé des deux anneaux voisins, qu'il emboîtait. Cette séparation s'est opérée dans des plans exactement normaux à l'axe de la chaudière : du côté de la boîte à fumée, à peu près suivant la ligne des centres des rivets, mais de l'autre côté, entièrement en pleine tôle, de sorte qu'une bande large de quelques centimètres, appartenant à l'anneau rompu a été comme cisaillée avec une régularité parfaite, et est restée fixée à l'anneau contigu.

La feuille de tôle ainsi déchirée ne s'est pas divisée en éclats; les victimes, pour la plupart, n'ont pas été frappées par des projectiles ; elles ont été brûlées par la vapeur.

La machine est restée sur la voie, sans autre déplacement qu'un mouvement vers l'arrière d'une trentaine de mètres, recul qui s'explique de lui-même.

La plaque tubulaire antérieure est restée en place, maintenue par les tubes fonctionnant comme tirants, et qui tous sont intacts.

Quand la modération de la pression ne serait pas établie comme elle l'est avec une complète évidence, la certitude de ce fait ressortirait assez des circonstances mêmes de la rupture. Il arrive toujours, dans les explosions de chaudières, que les parties qui résistent éprouvent elles-mêmes des avaries vers les lignes de rupture. Ici, rien de semblable : non-seulement les deux anneaux 1 et 3 sont intacts, mais il n'y a pas un rivet

arraché ou brisé (1). Un tel mode de rupture suppose évidemment un effort très-faible, et par suite une résistance singulièrement réduite de la part de la feuille 2, dont les fibres se sont pour ainsi dire décollées.

La pression observée quelques instants avant la catastrophe était de 120 livres par pouce carré, ou 8,16 atmosphères absolues. Je ne connais pas exactement le diamètre intérieur de la chaudière, mais il ne dépasse certainement pas 1<sup>m</sup>50 ; la tôle ayant 12<sup>mill.</sup>7 d'épaisseur, la tension du métal était, suivant les génératrices, de 8<sup>t</sup>77 par millimètre carré, normalement à l'axe, c'est-à-dire suivant la ligne de rupture qui s'est faite en pleine tôle, elle était donc moitié moindre, soit 4<sup>t</sup>38.

Les résultats des essais auxquels l'anneau n° 2 a dû être soumis après sa rupture n'ont pas été publiés. Cela est regrettable. Quoi qu'il en soit, il est évident qu'il ne s'agissait pas, pour cette feuille, d'un simple défaut local. Un tel défaut eût suffi peut-être pour déterminer l'explosion, mais la disposition des lignes de rupture eût été tout autre ; elles se seraient dirigées rapidement vers les lignes de moindre résistance théorique ou de rivure. La forme qu'elles ont affectée indique évidemment, dans cette feuille, une faiblesse générale, un défaut complet d'adhérence entre les fibres dirigées suivant le sens du laminage.

Si une fabrication soignée ne met pas à l'abri de semblables mécomptes, on comprend difficilement que les constructeurs anglais persistent à repousser, pour les chaudières, l'épreuve à froid : elle eût infailliblement prévu le désastre de Manchester. Ce mode d'épreuve, devenu obligatoire aujourd'hui dans presque tous les États de l'Europe, rend d'éminents services. On conçoit qu'on discute le chiffre de la pression, qu'on s'arrête à une limite plus ou moins basse, mais non que l'on conteste le principe (2).

Les essais des tôles destinées à la construction des chaudières devraient d'ailleurs être plus multipliés ; on ne devrait pas se contenter, comme on le fait, de visiter toutes les feuilles et de les *tâter* au marteau pour s'assurer si elles sont exemptes de doublures. Il ne suffirait même pas de constater la résistance du métal à la rupture par traction ; il faudrait mesurer aussi les allongements de rupture. Le travail de la rivure, c'est-à-dire le perçage des trous, le mattage des joints, les raccordements de surface, etc., affectent très-inégalement des tôles ayant d'ailleurs la même résistance de rupture. Un métal assez ductile s'accorde bien de ce travail ; un métal déjà aigre par lui-même en souffre beaucoup, et est loin de pos-

(1) Il a suffi, pour toute réparation, de remplacer purement et simplement l'anneau n° 2.

(2) La fâcheuse explosion de la chaudière du *Roland*, à Toulon, qui a fait dix-neuf victimes vient de fournir un bien cruel exemple des conséquences possibles de cette regrettable omission. Cette chaudière, usée par un long service, inspirait une juste défiance. Malheureusement le temps pressait : on fit l'épreuve à chaud. On procéda avec mesure, mais un couvre-joint *intérieur* (qui, par suite, avait échappé à l'examen des surfaces extérieures, auquel la chaudière avait été soumise) se déchira. Nul doute qu'il eût cédé aussi, et impunément, sous l'épreuve à froid.

séder, après, la résistance qu'il avait accusée à l'essai. Un minimum d'allongement de rupture devrait être stipulé et exigé aussi sévèrement que le minimum de résistance, et des pièces d'essai devraient être prises sur un grand nombre de feuilles, si ce n'est sur toutes.

On sait quelle est, en Angleterre, la puissance de l'opinion. Malheur aux questions qu'elle délaisse ; mais les progrès auxquels elle aspire ne se font guère attendre. Aussi, le cri d'alarme jeté par une partie de la Presse paraît-il être le calcul d'une tactique habile. Au fond, les journaux n'ont pas si peur qu'ils veulent bien le dire ; leur but est de *fouetter l'opinion*.

Celle-ci était, au surplus, déjà excitée par de nombreux sinistres venus depuis quelque temps dans plusieurs établissements industriels. La gravité du mal est telle qu'on voit accueillir aujourd'hui avec empressement, dans les principaux districts industriels, une institution qui eût été, il y a quelques années, l'objet d'une répulsion générale,—celle d'une inspection des appareils à vapeur. Une association s'est formée à Manchester, sous les auspices de plusieurs propriétaires d'usines (*Society for the prevention of steam-boiler explosion*). L'Institut des ingénieurs civils d'Écosse a posé récemment les bases d'une association semblable. Peut-être, il est vrai, ces mesures ne sont-elles pas aussi spontanées qu'elles le paraissent. Les industriels sentent parfaitement que s'ils ne s'empressaient pas d'aviser, le gouvernement, soutenu et poussé même par l'opinion, ne manquerait pas de prendre l'initiative ; ils s'exécutent donc, pour échapper à un contrôle toujours antipathique, et que le gouvernement ne songe à exercer que quand on n'a pas su le devancer en supplément à son action. Le président de l'association de Manchester, M. Fairbairn, a du reste laissé entrevoir très-clairement l'intention bien arrêtée d'échapper à cette surveillance de l'administration ; elle serait, selon lui, bien moins efficace que l'inspection privée.

Il n'en est pas moins remarquable de voir l'Angleterre faire un pas de plus vers le régime consacré depuis longtemps chez les nations les moins chatouilleuses à l'endroit de la liberté industrielle. On commence à comprendre qu'il n'y a, en définitive, rien de commun entre ce grand principe, et des mesures de simple prudence ; que, protéger la vie des hommes et les propriétés, ce n'est, en somme, porter atteinte à aucune liberté. Malgré ces susceptibilités ombrageuses, l'opinion a accepté comme un bienfait la création par l'État d'un service d'inspection des mines de houille. L'institution d'une école des mines du gouvernement avait été comme le prélude de l'autre. Aujourd'hui, l'établissement d'un service d'inspection des appareils à vapeur vient, malgré le caractère privé qu'on s'attache à lui donner, compléter en quelque sorte l'hommage rendu par une imitation tardive aux dispositions si tutélaires, si efficaces, qui régissent chez nous les établissements dangereux.

D'après les programmes de la Société de Manchester, qui fonctionne déjà, et des autres Sociétés en voie d'organisation, la mission des inspec-

teurs ne doit pas se borner à recommander et à assurer l'exécution des mesures propres à prévenir les explosions. Elle comprend aussi la propagation des perfectionnements à introduire dans la construction des appareils, générateurs et machines, pour réduire la consommation du combustible, rendre les appareils moteurs plus économiques et plus simples, améliorer leur jeu, etc.

Un autre genre d'association, qui est tout à fait dans les mœurs du pays, s'établit en ce moment, et viendra former le complément des précédentes ; comme l'indique son titre (*Steam-boiler Assurance Company*), elle réparera, autant que faire se pourra, les désastres que les autres Sociétés n'auront pas pu prévenir. Moyennant une faible prime, les propriétaires d'établissements industriels seront couverts contre les conséquences matérielles des explosions ; et les mécaniciens, chauffeurs, etc., ou leurs familles, recevront, en cas de blessures ou de mort une indemnité plus ou moins considérable.

Cette compagnie entend se réservier le droit d'exercer aussi un certain contrôle sur l'état d'entretien et la conduite des appareils à vapeur appartenant aux assurés. Sous ce rapport, elle tendrait à faire double emploi avec les précédentes ; mais il n'est pas probable que ce contrôle soit jamais bien sérieux, et cela par plusieurs motifs, celui-ci avant tout : c'est qu'une société d'assurances n'est intéressée que dans une certaine mesure à prévenir les sinistres. S'il n'y avait plus d'incendies, personne ne songerait à s'assurer, si faible que fût alors la prime.

# TABLE DES MATIÈRES

## CONTENUES

### DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME SEIZIÈME

#### 8<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

### QUATRE-VINGT-ONZIÈME NUMÉRO.

(JUILLET 1858)

Machine à raboter les métaux, à double outil, par M. Devillez.....	4	Consommation du tabac en France.....	30
Considérations sur le projet des lignes transatlantiques, par M. C. M. Nilus.....	3	Machine à fabriquer les bandages de rous, par M. Pretot .....	31
Cubilot à creuset mobile, par M. Boccard.....	9	Historique des allumettes.....	33
Fixation des épreuves photographiques sur émail, par MM. Bruder.....	10	Réduction d'épreuves par le moulage.....	38
Conservation des bois, procédés Boucherie, procès des cessionnaires Boucherie contre Peyronnet.....	11	Nouvelle pile électrique, dite pile sèche, par MM. Lacassagne et Thiers.....	39
Dynamomètre de traction et de rotation, par M. Clair.....	15	Préparation du verre soluble, par la voie humide, par M. Liebig .....	40
Becs de gaz en stéatite, par M. Schwartz.....	21	Frein automatique des mines, par M. Delsaux..	43
Machine à fabriquer les creusets, par MM. Pérard et Berchmans.....	23	Manipulation du pain.....	44
Purification de la laine brute et des étoffes de laine, par M. Newman.....	25	Préparation de l'iode de potassium, par M. Liebig.....	45
Statistique minérale de la Grande-Bretagne....	26	Propriété industrielle, imitation de feutre. — Déchéance. — Cottin Laarie, contre Allaire..	46
Machine à fileter et à tarauder, par M. Gilquin.....	27	Nouveau grilloir à café, par M. Bauzin.....	48
Procédé pour convertir directement toute espèce de foute, en acier fondu, par M. Pauvert.....	29	Rapport à S. E. le Ministre de l'instruction publique et des cultes sur le concours ouvert au sujet d'un prix de 50,000 fr., fondé par S. M. l'Empereur, pour une application nouvelle de la pile de Volta.....	49

### QUATRE-VINGT-DOUZIÈME NUMÉRO.

(AOÛT)

Balance monétaire, par M. le baron Séguier...	57	Traitemennt du Speiss et du Knipfernicket, par M. S. Cloez.....	68
Décomposition du sulfate de plomb, par M. H. Koechlin.....	63	Compression des gaz, par M. d'Hurcourt.....	70
Nouvelle application de la corne, par MM. de Martinet et Letourneau.....	65	Liqueur mousseuse, par M. Grimaud.....	73
Fourneau à moultes, par M. J. Gaudry.....	66	Perfectionnements dans les procédés de fabrication du fer, par MM. Cassell et Morton. ....	76

Pâte destinée à entretenir le brillant des cuirs vernis, par M. Brédis.....	79	d'un certain nombre d'espèces chimiques et minéralogiques, par MM. Sainte-Clair Deville et H. Caron.....	85
Huile de lin siccatrice au moyen du borate de manganèse, par M. Hofmann.....	80	Culture sur ados de la betterave, par M. Bodin. ....	86
Machine à tourillonner, par MM. Mazeline et C°.....	84	Les inhalations d'acide carbonique considérées comme anesthésiques, efficaces et sans danger, par M. Ozanam.....	87
Perfectionnements dans les moyens de déposer les alliages métalliques, par MM. Morris et Johnson.....	83	Analyse du lait au moyen d'une seule liqueur tirée; essai des farines par le canéleau minéral, par M. E. Monier.....	88
Four-courne pour la fabrication de la chaux, par MM. d'Adhémar et Xavier.....	85	Perfectionnements apportés aux appareils et aux procédés de distillation et d'épuration des schistes bitumineux ou de toute autre matière distillable, par M. de l'Isle-de-Sales....	89
Nouveau thermomètre métastatique à maximum, par M. Walferdin.....	86	Machines à fabriquer les bandages de roues, par M. Prétot.....	90
Système de déembrayage des crochets d'amarrages, par M. Kinaston.....	88	Moyen de s'assurer de la bonne qualité du bois. ....	91
Procédé de sondage des cloches, par M. Roy...	88	Législation industrielle. — Considération de la Société industrielle de Mulhouse sur la nouvelle loi des brevets d'invention.....	92
Recherches sur la cochenille, par M. Schutzenberger.....	91	Essai de teinture par les produits d'un nouveau bois jaune de l'Amérique, par M. Weil.....	93
Procédés pour adoucir et purifier les fers puddlés et obtenus à la houille, quelle que soit la fonte qui les a produits, par M. Panvert....	92		
Nouveau mode de production, à l'état cristallisé,			

## QUATRE-VINGT-TREIZIÈME NUMÉRO.

(SEPTEMBRE)

Tour pour la fabrication des balustres et autres objets en terre, par M. Allardi.....	413
Procédé de préparation et de carbonisation du lignite de la tourbe et de la houille, par MM. Bourdin et Guignod.....	415
Perfectionnements aux forges, par M. Cliff....	424
Prix proposés par l'Académie des sciences, pour être décernés dans les années 1858, 1859, 1860 et 1861.....	425
Appareil gazogène par M. Beaufumé.....	429
Destruction de la Chenille et de l'araignée rouge. ....	432
Fabrication du fer et de l'acier, par M. Bessemer	433
De la culture du noyer.....	434
Procédés lithographiques et typographiques employés dans la peinture sur verre, par M. Bourgerie.....	435
Meules à moudre évidées, par M. Picard.....	438
Procédé de gravure et de damasquinure hélio-graphique, par M. Nègre.....	441
Nouvel emploi de l'algue marine, par MM. Oppermann et Marini.....	442
Coussinets flexibles pour balances-basculement, par MM. Falcot et C°.....	443

Gomme pour les impressions sur étoffes, par Edward Hunt.....	447
Purification des huiles d'olive, par le sulfure de carbone, par M. Loutsoudis.....	447
Machine à battre les œufs, par M. Heich.....	448
Burette à huile pour graissage, par M. Jobson. ....	449
Métier à tisser, par M. Anciot.....	450
Substitution des émaux colorés sur couches minces et sans contre-émail, à la peinture ordinaire des panneaux de wagons de chemins de fer et des voitures, par MM. Mercier et de Fontenay.....	457
Moteur à vapeur portatif, par M. Le Banquier. ....	459
Composition du lait aux différentes heures de la journée, par M. Boedecker.....	461
Régulateur pour machines à vapeur, par M. Silver.....	463
Calibre à mesurer les diamètres, par M. Cocker. ....	465
Machines à battre, par M. Schaw.....	466
Les chemins de fer aujourd'hui et dans cent ans, chez tous les peuples. — Économie financière et industrielle, politique et morale des routes ferrées, par A. Audiganne.....	467

## QUATRE-VINGT-QUATORZIÈME NUMÉRO.

(OCTOBRE)

Les eaux à bon marché. — Les eaux de la Seine aménagées à St-Cloud, par M. Armengaud ainé. ....	469
Machine à fabriquer les coins et cales pour Chemins de fer, par M. Chevillet.....	475
Appareils propres à l'épuration et au lavage de la houille.....	477
Perfectionnements aux pistons des machines à vapeur, par M. Chaumont.....	482

Impressions imitant la broderie, par M. Perrot. ....	483
Tableau analytique des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés dans l'assemblée générale de mai 1859.....	484
Houillère de Dukenfield, en Angleterre.....	487
Forges portatives à ventilateur, par M. B. Hick. ....	488
Décret relatif aux marques de fabrique et de commerce.....	490

Double presse-étoupe, par M. Lefort.....	492	Du sorgho comme fourrage et comme produit de culture, par M. Faure d'Espia.....	240
Bandage de roues.—Fers à cordons saillants.—Description muette.—Dessin y supplément.—Brevet d'invention.—Contrefaçon.—Mallette contre Lasson frères.....	193	Valve d'appareil à gaz, par M. Wulway.....	241
Impression sur verre, par Sapène-Gay.....	202	Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, par M. J. Baudoin.....	212
Perfectionnements aux crits verins, par M. Lemmonier.....	203	Borne-fontaine, par MM. Race et Matthew.....	217
Emploi du phosphate de chaux fossile en agriculture, par M. de Molon.....	205	Fabrication des chapeaux, par M. Hardig.....	218
		Signaux automatique de chemins de fer, par M. J. Baranowski.....	219

## QUATRE-VINGT-QUINZIÈME NUMÉRO.

(NOVEMBRE)

Sonnerie électrique, par M. Bréguet.....	225	de la France, par M. de Commines de Marsilly.....	252
Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, (suite et fin), par M. Baudouin.....	227	Appareil propre à la coloration et à l'imperméabilisation des bois et tissus, par MM. Meyer, d'Huslar et C°.....	257
Barrage automobile, par M. Chauhard.....	234	Procédé de préparation des bois, par MM. Lége et Fleury-Pironnet.....	260
Machine pneumatique à mercure fonctionnant sans pistons ni soupapes, par M. A. Gairaud.....	235	Moyen de remédier au mois de céréales.....	263
Acierisation des planches gravées sur cuivre, par MM. Salmon, Garnier et Tavernier.....	236	Nécessité d'un recueil encyclopédique résument les problèmes complémentaires industriels, par M. Violette.....	264
Perfectionnements aux appareils propres au lessivage des tissus de laine, de coton, etc., par M. Robeson.....	237	Indicateur du niveau des chaudières, par M. Black.....	267
Dosage du cuivre par le permanganate de potasse, par M. A. Terrel.....	239	Modèle du yacht qui doit être offert au Prince Impérial par les écoles du Havre.....	268
Amalgame des zincs, des piles électriques, par M. Berjot.....	241	Conservation des fers galvanisés, par M. Petten-Kofor.....	269
Appareil à emboutir, par M. Palmer.....	242	Machine à cintrer, par M. Fourquier.....	271
Emploi des caux ménagères en agriculture, par M. Isabeau.....	244	Imperméabilisation du papier, par M. Muschamp.....	272
Transmission de mouvement, par M. Chauhan.....	246	Proposition de révision du 1 <sup>er</sup> paragraphe de l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844.....	273
Blanchiment des sucrens en pains, par M. Verneau.....	248	Soudage des cloches, par M. Fages.....	274
Machines à laver le minerai, par M. Joseph Paull.....	251	Fabrication des feuilles en étain et en doublé ou triplié d'étain, par M. Massière.....	276
Etudes des principales variétés de houille consommée sur les marchés de Paris et du nord		Rapport entre les poids des pièces fondues et ceux des modèles, par M. Karmarsch.....	278
		Fabrication des mosaïques en pierres naturelles colorées, par M. Auric.....	279

## QUATRE-VINGT-SEIZIÈME NUMÉRO.

(DÉCEMBRE)

Fourneau fumivore avec appareil distributeur, par M. Georges.....	284	Moyen d'obtenir le carbonate de potassium à l'aide du feldspath et des minéraux analogues, par M. le docteur Meyer.....	304
Appareil fumivore, par M. Vuitton.....	287	Étau sans ressort, par M. Perret-Couronne.....	308
Fabrication des mastics bitumineux à base d'asphalte des Indes Occidentales, par MM. Ch. Moisant et C°.....	289	Formules représentatives du frottement de glissement appréciable dans l'emploi des wagons sur les rails, par M. Bochet.....	309
Fabrication des ardoises, toiles métalloxydes, etc., par M. Tolosa.....	293	Suspension des ressorts, par M. Schoenberg.....	312
Fabrication des rails dans la Prusse Rhénane, par M. Desbrières.....	295	Nouveau système de baromètre, par M. Bonneau.....	313
Fabrication de la poudre d'acier, par M. Verdot.....	299	Vernis au tampon, par M. Perdriz.....	314
Étendage du verre, par M. Frison.....	300	Baratte à beurre, par M. Seignette.....	315

Méttallisation des objets à soumettre aux opérations galvanoplastiques, par M. Nézeraux....	316	des serrures, par MM. Japy frères et C°....	323
Machine à vapeur à condensation à trois cylindres, par M. Stéhelin.....	318	Traitemen et fabrication des huiles, M. Mathieu	325
Perfectionnements dans le traitement des huiles et autres matières grasses, par M. Hutchisson.....	320	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.—Métier à filer.—Epluches. — Échantillon déposé et perdu. — Description insuffisante. — Delâtre père et fils contre Delaunay frères.....	327
Préparations des sirops glucosés, par M. Dubrunfaut.....	322	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.—Supplique à sa Majesté sur la nouvelle loi des brevets d'invention... 343	
Perfectionnements apportés dans la construction		Explosion d'une locomotive dans l'usine Atlas-Works, près Manchester, par M. Couche....	347

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 15 et 16 du Génie industriel

ANNÉE 1858

*Nota.* — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

### AGRICULTURE.

Application du sang comme engrais, par M. Chevallier.....	15	90
Culture du thlaspi, par M. Neuburger.....	15	812
<i>Id.</i> sur ados de la betterave, par M. Bodin.....	16	96
<i>Id.</i> de l'indigo, par M. Koechlin-Schwartz.....	15	316
Des vases comme engrais, par M. Hervé-Mangon.....	15	78
De la culture du noyer.....	16	134
Destruction de la chenille et de l'araignée rouge.....	16	132
Du sorgho comme fourrage et comme produit, de culture, par M. Faure d'Esplas.....	16	210
Dosage des engrais, par M. Bobierre.	15	104
Emploi du phosphate de chaux en agriculture, par M. de Molon....	16	205
Emploi des eaux ménagères en agriculture, par M. Isabeau.....	16	244
Emploi des produits du gaz en agriculture, par M. Le Roi.....	15	275
Étude des engrais en général et des coprolithes en particulier, par M. Thomas Way.....	15	227
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	15	285
Filtrage des eaux, par M. Bernard.	15	9
La cendre de tourbe employée à la culture de la pomme de terre... Machine à fabriquer les tuyaux de drainage, par M. Schlosser....	15	87
Machine à battre, par M. Schaw.	16	255
Machine à battre, par M. Schaw.	16	166

Moyen de remédier au moisissement des céréales.....	16	263
Nécessité de conserver certaines espèces d'oiseaux, par M. Florent-Prevost.....	15	223
Nouvel engrais, par M. de Bryas..	15	213
Pralinage azoté des grains, graines, oignons, etc., par M. Tauny.....	15	66
Procédé de conservation des plantes, par MM. Reveil et Berjot.....	15	105
Sous-trait de meules.....	14	154

### ALIMENTS.

Absorption de l'air humide des fruits, par M. Du Breuil.....	15	188
Analyse du lait au moyen d'une seule liqueur titrée; essai des farines par le caméléon minéral, par M. E. Monier.....	16	100
Composition du lait aux différentes heures de la journée, par M. Boeckeler.....	16	161
Conservation des substances végétales, par M. Robin.....	15	263
Des épices solubles concentrées, par MM. Lemettais et Bonière.....	15	45
Du sarrasin ou blé noir comme substance alimentaire, par M. Pierre.....	15	279
Liqueur mousseuse, par M. Grimaud.....	16	73
Machine à battre les œufs, par M. Heich.....	19	148
Manipulation du pain.....	16	44

## ARMES.

Nouvel emploi de l'algue marine,  
par MM. Oppermann et Marini.. 16 142

## BÂTIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Bétons moulés, par M. Coignet...	15	266
Des constructions économiques .....	15	110
Des peintures à l'huile, par M. Chevreul.....	15	63
Emploi des pieux à vis, par M. Darcel.....	15	159
Four à encre de plâtre, par M. Covlet.....	15	129
Inconvénients des scellements au soufre.....	15	96
Les habitations ouvrières, par M. Trélat.....	15	268
Les toitures en carton, par M. Peyrat.....	15	86
Pierres artificielles, par M. Dumesnil .....	15	277
Poutres et solives nervées, par M. Lagout.....	15	48
Sauterelles pour barres d'écuries.....	15	122
Systèmes de portes automobiles, par M. Maring .....	15	299

## BEAUX-ARTS.

Coloration et incrustation des verres sur émaux, cristaux, etc., par MM. Magnier et Gellée.....	15	60
Découpage des dessins pour l'incrustation artificielle, par MM. Chevron et Hoka.....	15	128
Fixation des épreuves photographiques sur émail, par MM. Bruder.....	16	10
Impression sur verre, par M. Sapène-Gay.....	16	202
Procédé de gravure et de damasquinure héliographique, par M. Nègre.....	16	141
Procédés lithographiques et typographiques employés dans la peinture sur verre, par M. Bourgerie.....	16	135
Substitution des émaux colorés sur couches minces et sans contre-émail à la peinture ordinaire des panneaux de wagons de chemins de fer et des voitures, par MM. Mercier et de Fontenay.....	16	157

## BIBLIOGRAPHIE.

Les chemins de fer aujourd'hui et dans cent ans chez tous les peuples. Economie financière et industrielle, politique et morale des voies ferrées, par M. Audiganne. 16 167

## BIJOUTERIE.

Fabrication et application du doublé de platine, par M. Savard..... 15 68

## BOIS.

Appareil propre à la coloration et à l'imperméabilisation des bois, tissus, etc., par MM. Meyer, d'Huslar et C° .....	16	287
Moyen de s'assurer de la bonne qualité des bois.....	16	105
Procédé de préparation des bois, par MM. Lége et Fleury-Pironnet .....	16	260

## BOISSONS.

Liqueur moussante, par M. Grimaud.....	16	73
--	----	----

## CÉRAMIQUE.

Application d'émaux métalliques translucides, à basse température, sur les produits céramiques en biscuits, par M. Lesme.....	15	77
Coloration et incrustation des verres sur émaux, cristaux, par MM. Magnier et Gellée.....	15	60
Décoration des pâtes céramiques, par M. Brianchon.....	15	147
Machine à fabriquer les creusets, par MM. Pérard et Berchmans.....	16	23
Nouveau mode de production, à l'état cristallisé d'un certain nombre d'espèces chimiques et minéralogiques, par M. Devillé (Sainte-Claire) et Caron (H.).....	16	93
Préparation du verre soluble par la voie humide, par M. Liebig.....	16	40
Tour pour la fabrication des balustres et autres objets en terre, par M. Allardi .....	16	143
Vernis sans plomb pour la poterie, par M. Leibl .....	15	336

## CHAUFFAGE.

Appareil à brûler les menus combustibles, par M. Kraft .....	15	10
Lavage, classage et triage des charbons, par MM. de Francy et Jarlot.....	15	75
Perfectionnements aux cheminées, par M. Leras .....	15	74
Procédé de préparation et de carbonisation du lignite, de la tourbe et de la houille, par MM. Bourdin et Guignod .....	16	115

## CHEMINS DE FER.

Fabrication des rails dans les usines de la Prusse Rhénane, par M. Desbrières .....	16	295
Fabrication des rails en acier fondu, bandages de roues, etc., par la Société H. Petin, Gaudet et C° ..	15	56
Fabrication des bandages de roues, essieux, rails et autres pièces métalliques .....	16	115

## TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

349

caniques, par M. Chauffriat.....	15	324	des alcools, par M. Weil.....	15	26
Percement des tunnels, par M. Colladon.....	15	81	Peinture à base d'oxychlorure de zinc, par M. Sorel.....	15	327
Signaux de chemins de fer, par M. Pétiot.....	15	247	Perfectionnements dans les moyens de déposer les alliages métalliques, par MM. Morris et Johnson.....	16	83
<b>CHIMIE INDUSTRIELLE.</b>					
Analyse du lait au moyen d'une liqueur titrée; essai des farines par le caméléon minéral, par M. E. Monier.....	16	100	Perfectionnements apportés aux appareils et aux procédés de distillation et d'épuration des schistes bitumineux ou de toute autre matière distillable, par M. de l'Isle de Sales.....	16	102
Application du schiste à la peinture, par M. Mareschal.....	15	30	Perfectionnements dans le traitement des huiles et autres matières grasses, par M. Hutchinson.....	16	320
Caoutchouc remplaçant le vernis, par MM. Gidley et Christopher.....	15	94	Préparation de l'iode et du potassium, par M. Liebig.....	16	45
Combinaison de la gutta-percha et du bitume, par M. Goodyear.....	15	274	<i>Id.</i> et application de l'huile d'œufs, par M. de Balabine.....	15	152
Conservation des substances végétales, par M. Robin.....	15	263	Procédé de désinfection des alcools, par M. Breton.....	15	257
Décomposition du sulfate de plomb, par M. H. Kœchlin.....	16	63	Procédés de révivification des couleurs sur étoffes de laine, par Mme v° Wilson.....	15	155
De la préparation de l'huile de paraffine et de la paraffine, par M. Joung.....	15	51	Purification de la gutta-percha, par M. Leverd.....	15	200
Des peintures à l'huile, par M. Chevreuil.....	15	63	<i>Id.</i> de la laine brute et des étoffes de laine, par M. Newman.....	16	25
Dissolvant du coton, par M. Schweitzer.....	15	262	Purification des huiles d'olive, par lesulfure de carbone, par M. Loutsoudis.....	16	147
Dosage du cuivre par le permanganate de potasse, par M. Terceil.....	16	239	Purification de l'essence de térébenthine, par M. Bauzemont.....	15	47
Enduit pour la carène des navires.....	15	42	Régénération du peroxyde de manganèse, par M. Dunlopp.....	15	273
Extraction directe de la soude du sel marin, par M. Schlaesing.....	15	301	Sulfate de potasse à l'état pur, par M. Barresi.....	15	208
Fabrication des matières lubrifiantes, par MM. Hill et Guebhard.....	15	429	Traitemet des huiles, sirops et spiritueux, par M. Cossus.....	15	414
<i>Id.</i> du blanc satiné, par M. Watson.....	15	131	Transformation du phosphore ordinaire en phosphore amorphe, par M. Albright.....	15	190
<i>Id.</i> de l'acide sulfurique, par M. Kuenzi.....	15	240	Traitemet des suifs et graisses, par M. Lesur.....	15	302
<i>Id.</i> des mastics bitumineux à base d'asphalte naturels des Indes Occidentales, par MM. Ch. Moisant et Cie.....	16	289	<i>Id.</i> du speiss et du kapfernickel, par M. Cloez.....	16	68
Fabrication du blanc de zinc, par MM. Latry et Cie.....	15	270	<i>Id.</i> et fabrication des huiles, par M. Mathieu.....	16	325
<i>Id.</i> de chlore, par M. Gatty.....	15	302	Utilisation des goudrons, corps gras, etc., dans la production du gaz d'éclairage, par M. Driinct.....	15	253
<i>Id.</i> de l'alun, par M. Melcalf.....	15	311	Vernis au tajpon, par M. Perdriz.....	16	314
<i>Id.</i> du sulfate de soude, par M. Mesdach.....	15	306	<b>CHIRURGIE. — MÉDECINE.</b>		
Huile de lin siccative au moyen du borate de manganèse, par M. Hoffmann.....	16	80	Caustique médical, par M. Piédaguel.....	15	292
Huile de graine de coton, par M. Schramm.....	15	328	De la maladie du charbon et des moyens de la combattre.....	15	98
Mastic et enduit de gutta-percha, par M. Daine.....	15	109	Les inhalations d'acide carbonique considérées comme moyens anesthésiques, efficaces et sans danger, par M. le docteur Ozanam.....	16	97
Moyen d'obtenir le carbonate de potasse à l'aide du feldspath et des minéraux analogues, par M. le Dr Meyer.....	16	304	Traitemet de la fièvre typhoïde, par M. le docteur Grave.....	15	202
Moyens de recueillir l'ammoniaque des produits de la houille, par M. Kuenzi.....	15	139	*		
Noir applicable au bois, par M. Bertrand.....	15	445			
Nouveaux procédés de fabrication					

## CINÉMATIQUE.

Embrayage à friction, par M. Chevalé.....	15	88
L'hélice cannelée, nouveau propulseur, par M. Vergne.....	15	84
Transmission des forces par les câbles métalliques, par M. Hirn.....	15	380
Transmission de mouvement, par M. Chuwab.....	16	246

## CONCOURS INDUSTRIELS.

Prix proposés par l'Académie des sciences, pour être décernés dans les années 1858, 1859, 1860, 1861.....	16	125
Rapport à S. E. le ministre de l'instruction publique et des cultes sur le concours ouvert au sujet du prix extraordinaire de 50,000 fr. fondé par S. M. l'Empereur, pour une application nouvelle de la pile de Volta, par M. Dumas.....	16	49
Tableau analytique des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés en 1859.....	16	184

## CUIRS ET PEAUX.

Composition propre à l'entretien des cuirs vernis, par M. Dupuis-Langa.....	15	151
Fabrication des cuirs factices vernis ou mats, par M. Micoud.....	15	123
Pâte destinée à entretenir le brillant des cuirs vernis, par M. Brédis..	16	79

## DISTILLERIE.

Fabrication des alcools de betteraves, par M. Dubrunfaut.....	15	119
---	----	-----

## ÉCLAIRAGE.

Appareil à laver et à saturer les gaz, par M. Colladon.....	15	31
Becs de gaz en stéatite, par M. Schwartz.....	16	21
Compression des gaz, par M. d'Hurcourt.....	16	70
Huile de lentisque sauvage.....	15	176
Production de courants d'hydrogène et d'électricité applicables à l'éclairage au gaz, par M. et M <sup>me</sup> Galy-Cazalat .....	15	214
Production du gaz d'éclairage, par M. Cormier.....	15	323
Saturateur à gaz, par M. Lacarrière	15	157
Utilisation des goudrons, corps gras, etc., dans la production du gaz d'éclairage, par M. Droinet..	15	253
Valve d'appareil à gaz, par M. Willway.....	15	211

## ÉLECTRICITÉ.

Amalgamme des zincs des piles électrique, par M. Berjot.....	16	241
Nouvelles pile électrique, dite pile sèche, par MM. Lacassagne et Thiers.....	16	89
Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines, par M. Baudoin. 16	212	
Perfectionnements apportés dans les moyens de produire l'électricité et emploi des résidus pour la fabrication des couleurs, par M. Watson .....	15	115
Perfectionnements apportés dans les procédés d'argenture électro-chimique, par M. Hamel.....	15	243
Rapport à S. E. le ministre de l'instruction publique et des cultes sur le concours ouvert au sujet du prix extraordinaire de 50,000 fr. fondé par S. M. l'Empereur, pour une application nouvelle de la pile de Volta, par M. Dumas.....	16	49
Régulateur de la lumière électrique, par MM. Duboscq et Marcais.....	15	98
Sonnerie électrique, par M. Bréguet. 16	225	

## FILATURE.

Appareil à aiguiser les cardes de filature, par Moriceau.....	15	220
Machine à assouplir les chanvres, les lins, par M. Brière.....	15	193
<i>Id.</i> à battre les matières textiles, par MM. Darras et Laneuville.....	15	413
Nouveau système de dents de cardes, par M. Grignon.....	15	219
Nouvelle disposition des broches à ailettes, par M. Benquerel.....	15	95
Préparation du crin végétal, par M. Messager.....	15	162
Rouissage du chanvre par M. Brière. 15	4	

## FORGES ET FONDERIES.

Forges portatives à ventilateur, par M. Hick .....	16	188
Perfectionnements aux forges, par M. Cliff.....	16	124

## FOURS ET FOURNEAUX.

Appareil fumivore, par M. Vuitton. 16	287	
Cubilot à creuset mobile, par M. Boccard.....	16	9
Fourneau fumivore avec appareil distributeur, par M. George.....	16	281
Four pour la réduction des minerais, par M. Dupont.....	15	278
Four à cuire le plâtre, par M. Covlet. 15	129	
Four-cornue pour la fabrication de la chaux, par MM. d'Adhémar et Xavier.....	16	85

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

351

Fours à chaux et à gaz, par M. La-canau.....	16	803	par M. E. Doflus.....	15	318
Fourneau à moufles, par M. J. Gau-dry.....	16	66	De la météorisation, par M. Renard. 15	44	
Foyer de combustion thermométrique, par M. Corbin-Desboisières. 15	180	Filtrage des eaux, par M. Bernard. 15	9		
Perfectionnements aux chaudières à fourneaux, par M. Pearce.....	15	50			
<b>GALVANOPLASTIE.</b>					
Aciération des planches gravées sur cuivre, par MM. Salmon, Garnier et Tavernier.....	16	236	Gomme pour les impressions sur étoffes, par M. Hunt.....	16	147
Conservation des fers galvanisés, par M. Pettenkofer.....	16	269	Impression imitant la broderie, par M. Perrot.....	16	183
Métallisation des objets à soumettre aux opérations galvanoplastiques, par M. Nézeraux.....	16	316			
Perfectionnements apportés dans les procédés d'argenture électro-chimique, par M. Hamel.....	15	243			
Réduction d'épreuves par le moulage.....	16	89			
<b>GAZ ET GAZOMÈTRES.</b>					
Saturateur à gaz, par M. Lacarrière. 15	157				
<b>GÉNÉRATEUR À VAPEUR.</b>					
Fondation d'une école de chauffeurs à Lille.....	15	189	Assemblage des courroies, par M. De-coster.....	15	203
Procédé de désincrustation des chaudières, par M. Saegher.....	15	318	Becs de gaz en stéatite, par M. Schwartz.....	16	21
<b>GRAISSAGE.</b>					
Burette à huile pour graissage, par M. Jobson.....	16	149	Blanchiment de la paille, propre à la fabrication du papier, par MM. Champagne et Rouvez.....	15	141
Éprouvette pour les huiles, par M. Mac-Naught.....	15	92	Enduit pour la carène des navires. 15	42	
Fabrication des matières lubrifiantes, par MM. Hill et Guebhard. 15	120	Estampage des métaux, par M. Dolye-Masson.....	15	204	
<b>GRUES ET TREUILS.</b>					
Grue de 30 tonnes établie sur le port de Rouen, par M. Cavé.....	15	281	Étendage du verre à vitres, par M. Frison.....	16	300
<b>HYDRAULIQUE.</b>					
Appareil mesurleur de l'écoulement des liquides, par M. Aldridge....	15	150	Fabrication des cuirs factices vernis ou mats, par M. Micoud.....	15	123
<i>Id.</i> <i>id.</i> par M. Broome. 15	161	<i>Id.</i> des traits laininés et filés pour passementerie, par M. Masson.....	15	245	
Barrage automobile, par M. Chambard.....	16	234	<i>Id.</i> du blanc de zino, par MM. Latry et C <sup>e</sup> . 15	270	
Borne-fontaine, par MM. Race et Matthew.....	16	217	<i>Id.</i> des tuyaux en plomb, par M. Hoedemaeker.....	15	307
<b>HYGIÈNE.</b>					
Des accidents produits par les machines et des moyens d'y remédier,			<i>Id.</i> des chapeaux, par M. Harding.....	16	218
			<i>Id.</i> des feuilles en étain et en double, ou triplé d'étain, par M. Massière.....	16	276
			<i>Id.</i> de la poudre d'acier, par M. Verdot.....	16	299
			<i>Id.</i> des allumettes sans phosphore, par M. Hochstatter. 15	124	
			<i>Id.</i> des mosaïques en pierres naturelles colorées, par MM. Auric. 16	279	
			<i>Id.</i> des bandages de roues, essieux, rails et autres pièces mécaniques en acier, par M. Chauf-trat.....	15	324
			Frein automoteur des mines, par M. Delsaux.....	16	43
			Grilloir à café, par M. Bauzin. 16	48	
			Imperméabilisation du papier, par M. Muschamp.....	16	272
			Mastic et enduit de gutta-percha, par M. Daine.....	15	109
			Nouvel emploi de l'algue marine, par MM. Oppermann et Marin. 16	142	
			Nouvelle application de la corne,		

par MM. de Martinet et Letourneux.....	16	65	M. Legal.....	15	250
Patte destinée à entretenir le brillant des cuirs vernis, par M. Brédis.....	16	79	<i>Id.</i> propre à la coloration et à l'imperméabilisation des bois et tissus, par MM. Meyer, d'Huslar et C°.....	16	257
Pierre artificielle, par M. Dumesnil.....	15	277	Baratte à beurre à force centrifuge, par M. Stiernsward.....	15	143
Placage en relief, par M. Amies.....	15	178	<i>Id.</i> <i>id.</i> par M. Seignette.....	16	315
Procédés de soudage des cloches, par M. Roy.....	16	88	Compression des gaz, par M. d'Hurcourt.....	16	70
Rapport entre les poids des pièces fondues et ceux des modèles, par M. Karmarsch.....	16	278	Étau sans ressort, par M. Peirret-Couronne.....	16	308
Soudage des cloches, par M. Fages.....	16	274	Machine à fabriquer les tuyaux de drainage, par M. Schlosser.....	15	255
Suspension des ressorts, par M. Schönberg.....	16	312	Machine à couper les légumes, par M. Komgen.....	15	103
<b>INSTRUMENTS ET APPAREILS DE PRÉCISION.</b>					
Calibre à mesurer les diamètres, par M. Cocker.....	16	165	Machine pneumatique à mercure fonctionnant sans pistons ni soupapes, par M. Garaud.....	16	235
Coussinets flexibles pour balances de précision, par MM. Fauchot et C°.....	16	143	Perfectionnements aux crics et vérins, par M. Lemonnier.....	16	203
Dynamomètre de traction et de rotation, par M. Clair.....	16	45	<b>MACHINES DE FABRICATION.</b>		
Frein automoteur des mines, par M. Delsaux.....	16	43	Balance monétaire, par M. le baron Séguier.....	16	57
Niveau à pendule, par M. Charles.....	15	43	Fabrication des ardoises, toiles métalloxydes, etc., par M. Tolosa.....	16	293
Nouveau thermomètre métastatique à maximum, par M. Walferdin.....	16	86	Machines à fabriquer les creusets, par MM. Perard et Berchmans.....	16	23
<b>LÉGISLATION.</b>					
Considérations de la Société industrielle de Mulhouse sur le nouveau projet de la loi des brevets d'invention, par M. Ivan Zuber.....	16	106	<i>Id.</i> à fabriquer les clous dorés pour tapissiers, par M. Clément Colas.....	15	169
Décret du 17 octobre 1857, concernant l'importation des fers destinés aux constructions navales.....	15	39	<b>MACHINES-OUTILS.</b>		
Décret du 17 octobre 1857, concernant l'importation des fers en barres, fontes brutes, aciers, cuivres, etc., devant être réexportés après emploi aux constructions navales, machines diverses, etc.....	15	40	Appareil à emboutir, par M. Palmer.....	16	242
Décret relatif aux marques de fabrique et de commerce.....	16	189	Machine à cintrer, par M. Fourquier.....	16	271
Observations de la Société d'enquête sur la nouvelle loi des brevets d'invention (M. de la Boulaye, rapporteur).....	15	194	<i>Id.</i> à fabriquer les coins et cales pour chemins de fer, par M. Chevillet.....	16	175
Nouveau projet de révision de la loi française sur les brevets d'invention.....	15	54	<i>Id.</i> à fabriquer les bandages de roues, par M. Prétot.....	16	31
Projet de la loi sur les brevets d'invention en France.....	15	15	<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	16	104
Projet de révision de la loi française sur les brevets d'invention.....	15	163	<i>Id.</i> à tarauder et à fileter, par M. Gilquin.....	16	27
Proposition de révision du 1 <sup>er</sup> paragraphe de l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844.....	16	273	<i>Id.</i> à raboter les métaux, à double outil, par M. Devillez.....	16	1
<b>MACHINES-DIVERSES.</b>					
Appareil à aiguiser les cardes de filature, par M. Moriceau.....	15	220	<i>Id.</i> à tourillonner, par MM. Mazzeline et C°.....	16	81
<i>Id.</i> à cuire dans le vide, par			Marteau pilon à vapeur de 8,000 k., par M. Cavé.....	15	293
<b>MÉTALLURGIE.</b>					
Alliage argentifère, par MM. de Ruolz et Fontenay.....			.....		
<i>Id.</i> fusible .....			.....		
Appareil pour les essais d'argent, par la voie humide, par M. Deleuil.....			.....		
Application du gaz oxyde de carbone à la réduction des oxydes de cuivre, par M. Alain.....			.....		
Conversion de toute espèce de fer en acier naturel et en acier fondu, par M. Pauvert.....			.....		
Décomposition du sulfate de plomb,			.....		

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

353

par M. A. Koechlin .....	16	68	<b>MOTEURS A VAPEUR.</b>		
Dosage de l'argent dans les galènes argentifères, par M. Mène .....	15	100	Appareil gazogène, par M. Beau-fumé.....	16	129
Étamage sur tous métaux, par MM. Boucher et Roseleur .....	15	296	Double presse-étoupe, par M. Lefort .....	16	192
Fabrication du fer et de l'acier, par M. Bessemer .....	16	133	Explosion d'une locomotive dans l'usine Atlas-Works, près Manchester, par M. Couche .....	16	337
Nouveau mode de production à l'état cristallisé d'un certain nombre d'espèces chimiques et minéralogiques, par MM. Sainte-Claire Deville et H. Caron .....	16	93	Indicateur du niveau des chandières, par M. Black .....	16	267
Perfectionnements dans la fabrication du zinc, par M. William Edward Newton .....	15	22	Machine à vapeur à condensation et à trois cylindres, par M. Stéphelin .....	16	318
Perfectionnements dans les procédés de fabrication du fer, par MM. Cassell et Morton .....	16	76	Machine à vapeur régénératrice, par M. Siemens .....	15	57
Perfectionnements dans les moyens de déposer les alliages métalliques, par MM. Morris et Johnson .....	16	88	Moteur à vapeur portatif, par M. Le Banneur .....	16	159
Procédé pour rendre les métaux en général, et l'or en particulier mous et spongieux, par M. Descayrac .....	15	144	Perfectionnements aux pistons des machines à vapeur, par M. Chaumont .....	16	182
Procédé de trempage et de recuite de l'acier et de durcissement du fer et de la fonte, par M. Vaughin .....	15	314	Régulateur à boules, par M. Caron .....	15	88
Procédé pour convertir directement toute espèce de fonte en acier fondu, par M. Panvert .....	16	29	<i>Id.</i> pour machines à vapeur, par M. Silver .....	16	162
Procédé pour adoucir et purifier les fers puddlés et obtenus à la houille, quelle que soit la fonte qui les a produits, par M. Pauvert .....	16	92	Soupape de sûreté, par M. Peters .....	15	177
Production industrielle de l'aluminium, par M. Sainte-Claire Deville .....	15	101	<b>MOTEURS DIVERS.</b>		
Traitemennt du speiss et du kupfer-nickel, par M. Cloez .....	16	68	Application de l'air et du gaz pour extraire les corps pesants du fond de l'eau, par M. Viotti .....	15	99
<b>MEUNERIE.</b>			<b>MOTEURS HYDRAULIQUES.</b>		
Appareil à nettoyer les grains, par M. Baillargeon .....	15	186	Régulateur à vannes, par M. Warney .....	15	1
Embrayage à friction, par M. Chéneval .....	15	33	<b>MOULAGE.</b>		
Meules à émoudre évitéées, par M. Picard .....	16	133	Perfectionnements au moulage, par M. Arondelle .....	15	134
<b>MINES. — MINERAIS.</b>			Réduction d'épreuves par le moulage .....	16	38
Appareil propre au grillage et à la distillation des minéraux sulfurés, par M. Déjardin .....	15	209	<b>NAVIGATION.</b>		
Appareils propre à l'épuration et au lavage de la houille .....	16	177	Application de l'hélice cannelée, par M. Nillus .....	15	109
Burin pour le creusement des mines, par M. Verguts .....	15	146	Considérations sur le projet des lignes transatlantiques, par M. G. M. Nillus .....	16	3
Frein automoteur des mines, par M. Delsaux .....	16	43	L'hélice cannelée, nouveau propulseur, par M. Vergne .....	15	84
Machine à laver le minerai, par M. J. Paull .....	16	251	Machine à draguer, par M. Nillus .....	15	225
<b>MONNAIE.</b>			Modèle du yacht qui doit être offert au prince impérial par les écoles de la ville du Havre .....	16	268
Balance monétaire, par M. le baron Séguier .....	16	57	Système de désembrayage des crochets d'amarres, par M. Kynaston .....	16	88
<b>PAPETERIE. — ARTICLES DE BUREAU.</b>			<b>OPTIQUE.</b>		
			L'hélioscope, par M. Porro .....	15	222
			Papier-parchemin, par M. Gaine .....	15	106

## PHYSIQUE.

Nouveau système de baromètre, par M. Blondeau.....	16	313
--	----	-----

## PRESSES.

Fabrication des tuyaux en plomb, par M. Hoedemaecker.....	15	307
Presse hydraulique pour l'extraction du jus de betterave, par M. Thomas.....	15	304

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Bandages des roues. — Fers à cordons saillants. — Description muette. — Dessin y supplément. — Brevet d'invention. — Contrefaçon. — Mutuelle contre Lassou.....	16	493
Brevet d'invention. — Défaut d'exploitation. — Déchéance.....	15	408
Brevet d'invention. — Imitation du feuille. — Déchéance. — Cottin, Laurier contre Allaire.....	16	46
Conservation des bois. — Prorogation de brevet. — Procédé Boucherie. — Les cessionnaires Boucherie contre Peyronnet.....	16	41
Industrie sucrière. — Purgation et clairage des sucres. — Appareil à force centrifuge. — Contrefaçon. Chose jugée. — Renvoi de cassation. — Rohlf, Seyrig et C <sup>e</sup> contre Crespel-Delisse.....	15	184
Interprétation de la loi des brevets. — Affaire Gariel contre Goin. — Sommiers élastiques.....	15	167
Machine à coudre. — Arrêt confirmatif de la Cour impériale de Paris (2 <sup>e</sup> chambre). — Journaux-Leblond contre Villamil, Say, Sautter et C <sup>e</sup> .....	15	205
<i>Id.</i> — <i>id.</i> — <i>id.</i> .....	15	236
Métier à filer. — Époules. — Échantillon déposé et perdu. — Description insuffisante. — Procès Delâtre père et fils contre Delaunay frères. 16 827		
Monopole des poudres. — Procès Murtin eddu.....	15	107
Supplique à Sa Majesté sur la nouvelle loi des brevets d'invention..	16	334

## SERRURERIE. — QUINCAILLERIE.

Filière à coussinets-couteaux, par MM. Dandoy-Maillard, Lucq et C <sup>e</sup> . 15 62		
Nouveaux freins d'écrus, par MM. Taillefer et C <sup>e</sup> .....	15	67
Perfectionnements apportés dans la construction des serrures, par MM. Japy frères et C <sup>e</sup> .....	16	323

## STATIQUE.

Formules représentatives du frottement de glissement appréciable
--

dans l'emploi des wagons sur les rails, par M. H. Bochet.....	16	309
---	----	-----

## STATISTIQUE.

Accroissement du transport des lettres en France.....	15	153
Considérations sur le projet des lignes transatlantiques, par M. Niljus.....	16	3
Consommation du tabac en France. 16 30		
Etude des principales variétés de houilles consommées sur les marchés de Paris et du nord de la France, par M. de Commines de Marsilly.....	16	252
Historique des allumettes.....	16	33
Houillère de Dukenfield, en Angleterre.....	16	187
Les eaux de la Seine à Saint-Cloud, par M. Armengaud aîné.....	16	169
Les habitations ouvrières, par M. Trélat.....	15	268
Nécessité d'un recueil encyclopédique résument les problèmes complémentaires industriels, par M. Violette.....	16	264
Statistique minérale de la Grande-Bretagne .....	16	26
Sucre indigène.....	15	199

## SUCRERIE.

Appareil à cuire dans le vide, par M. Legal.....	15	250
Blanchiment des sucre en pains, par M. Verdeur.....	16	248
Charbons décolorés, par M. Stenhouse.....	15	326
Des produits du sorgho, par M. Saint-Cyr-Prieur.....	15	126
Préparation des sirops glucosés, par M. Dubrunfaut.....	16	322
Sucre indigène.....	15	199

## TEINTURE.

Culture de l'indigo, par M. Kœchlin-Schwartz.....	15	316
Emploi de l'antimoine pour la fabrication des laques, par M. Gatty. 15 276		
Essais de teinture par les produits d'un nouveau bois jaune de l'Amérique (Californie), par M. F. Weil. 16 411		
Procédés de revivification des couleurs sur étoffe de laine, par Madame veuve Wilson.....	15	155
Recherches sur la cochenille, par M. Schutzenberger.....	16	91
Sels propres à fixer les mordants d'aluminium et de fer.....	15	233

## TÉLÉGRAPHIE.

Assemblage des fils métalliques, par MM. Muller et C <sup>e</sup> .....	15	234
---	----	-----

## TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

355

<b>OBSERVATIONS SUR LE MODE D'ESTABLISSEMENT DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES SOUS-MARINES, PAR M. BAUDOUIN</b>	16	212
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i>	16	227
<b>POSE DES CÂBLES ÉLECTRIQUES, PAR M. DE BRAUVILLE</b>	15	174
<b>SIGNALS DE CHEMINS DE FER, PAR M. PÉTIET</b>	15	247
<b>SIGNALS AUTOMATIQUES DE CHEMINS DE FER, PAR M. BARANOWSKI</b>	16	219
<b>SONNERIE ÉLECTRIQUE, PAR M. BRÉGUET</b>	16	225
 <b>TISSAGE.</b>		
<b>MÉTIER À TISSER, PAR M. ANCIOU</b>	16	150
<b>NOUVEAU SYSTÈME DE CROCHETS APPLICABLES AUX MÉTIERS À LA JACQUART, PAR M. FONTAINE-MOREAU</b>	15	97
 <b>TISSUS.</b>		
<b>DISSOLVANT DU COTON, PAR M. SCHWEITZER</b>	15	262
<b>MOYEN DE RECONNAÎTRE LA PRÉSENCE DU COTON DANS LES TISSUS DE LIN</b>	15	335
<b>PERFECTIONNEMENTS AUX APPAREILS DE LESSIVAGE DES TISSUS DE Laine, DE COTON, ETC., PAR M. ROBESON</b>	16	237
<b>PURIFICATION DE LA Laine BRUTE ET DES ÉTOFFES DE Laine, PAR M. NEWMAN</b>	16	25
 <b>VENTILATION.</b>		
<b>APPAREIL DE VENTILATION, PAR M. HUBERT</b>	15	204

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE DES MATIÈRES  
DES TOMES XV ET XVI.



# TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 15 et 16 du Génie industriel

ANNÉE 1858

*Note.* — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

<b>A</b>	
ADHÉMAR (d'). Fours à chaux.....	16 85
ALAIN. Réduction des oxydes.....	15 94
ALBRIGT. Phosphore amorphe.....	15 190
ALDRIDGE. Mesureur de l'écoulement des liquides.....	15 450
ALLAIRE. Feutre, procès contre Cottin.....	16 46
ALLARD. Tour de potiers.....	16 113
AMIES. Placage en relief.....	15 178
ANCIOT. Métier à tisser.....	16 450
ANOUL. Allumettes chimiques.....	16 35
ARAGO. Baromètre.....	16 313
ARMENGUAU alré. Eaux de la Seine à Saint-Cloud.....	16 189
ARRONDELLE. Montage.....	15 434
AUDIGANNE. Les chemins de fer aujourd'hui et dans cent ans.....	16 467
AURIC. Mosaïques.....	16 279
<b>B</b>	
BAILLARGEON. Nettoyage des grains.....	15 436
BALABINE (de). Huile d'œuf.....	15 452
BALTARD. Constructions économiques.....	15 444
BARANOWSKI. Signaux automatiques.....	16 219
BARRESI. Sulfate de potassium.....	15 208
BAUDOIN. Câbles sous-marins.....	16 212
<i>Id.</i> .....	16 227
BAUZEMONT. Essence de térbenthine.....	15 47
BAUZIN. Grilloir à café.....	16 48
BEAUFUMÉ. Appareil gazogène.....	16 129
BEAUMONT (ELIE de). Phosphate de chaux en agriculture .....	16 208
BELIN. Conservation du beurre.....	15 248
BENNET. Traitement de la fièvre typhoïde.....	15 202
BÉRARD. Épuration de la houille.....	16 477
BERCHMANS. Fabrication des creusets.....	16 23
BERJOT. Conservation des plantes.....	15 105
<i>Id.</i> Amalgame des zincs.....	16 244
BERNARD. Filtrage des eaux.....	15 9
<b>C</b>	
CARMOT. Cloche à tapissiers.....	15 169
CARON. Régulateur à boules.....	15 88
CARON. Espèces chimiques.....	15 93
CASSELL. Fabrication du fer.....	15 76
CAVÉ. Crue.....	15 284
<i>Id.</i> Marteau pilon.....	15 293
CHAMPAGNE. Blanchiment de la paille.....	15 141
CHARLES. Niveau à pendule.....	15 48
CHAUBARD. Barrage automobile.....	16 234
CHAUFFRIAT. Bandages de roues.....	15 324

CHAUMONT. Pistons.....	16	182	FOURQUIER. Machine à cintrer.....	16	274
CHENEVAL. Embryage à friction.....	15	38	FRANCY (de). Lavage des charbons.....	15	75
CHEVALIER. Epices concentrées.....	15	46	<i>Id.</i> Epuration de la houille.....	16	181
CHEVALLIER. Engrais.....	15	90	FRISON. Verre à vitres.....	16	300
CHEVILLET. Machines à cales et coins.....	16	175	FROELICH. <i>Id. Id.</i> .....	16	180
CHEVREUL. Peinture à l'huile.....	15	63			
CHEYRON. Dessins d'incrustations.....	15	128			
CHÉTIEN-MORAND. Robinets.....	15	433			
CHRISTOPHER. Caoutchouc-vernis.....	15	94			
CHUWAB. Transmission de mouvement.....	16	246			
CLAIR. Dynamomètre.....	16	45			
CLIFF. Forges.....	16	124			
CLOEZ. Traitement du spess.....	16	68			
COCKER. Calibres à diamètres.....	16	165			
COIGNET. Bétons moulés.....	15	266			
<i>Id.</i> Allumettes chimiques.....	16	36			
COLLADON. Lavage des gaz.....	15	31			
<i>Id.</i> Percement des tunels.....	15	81			
COLAS frères. Pieux à vis.....	15	159			
COLAS (CLÉMENT). Clous à tapissiers.....	15	169			
COLETTE. Phosphate de chaux en agriculture.....	16	209			
COMMINES (de) MARSILLY. Études des houilles.....	16	252			
COPNEY. Jodure d'antimoine.....	15	308			
CORBIN-DESSOISIÈRE. Combustion.....	15	180			
CORNILLER. Gaz d'éclairage.....	15	323			
COSSES. Traitement des huiles.....	15	144			
COTTIN. Feutre, procès contre Alaire.....	16	46			
COUCHE. Explosion d'une locomotive.....	16	337			
COVLET. Four à cuire.....	15	429			
CRESPEL-DELISSE. Procès contre Rolfs et Cé.....	15	484			
CRIGNON. Dent de cardes.....	15	219			

**D**

DAINE. Mastic-enduit.....	15	109
DANDOY-MAILLARD. Filières.....	15	62
DARCEL. Pieux à vis.....	15	159
DARRAS. Battage des matières textiles.....	15	413
DECOSTER. Assemblage des courroies.....	15	203
DEGUIN. Eau de la Seine à Saint-Cloud.....	16	171
DÉARDIN. Gvillage des minéraux.....	15	209
DELATRE père et fils. Meule à filer (procès contre Delatraye).....	16	327
DELAUNAY. <i>Id. Id.</i> contre Delatre.....	16	327
DELEUIL. Essais d'argent.....	15	125
DELLOYS-MASSON. Estampage.....	15	204
DESCATRAC. Ramollissement des métaux.....	15	144
DELSAUX. Fiehn.....	16	43
DESBRILLES. Rails.....	16	295
DEVILLE (SAINTE-CLAIRE). Aluminium.....	15	401
DEVILLEZ. Rabotage des métaux.....	16	4
<i>Id.</i> Espèces chimiques.....	16	93
DIANOUD. Allumettes.....	16	34
DROINET. Utilisation des corps gras.....	15	253
DOLFUS (E.). Accidents des machines.....	15	318
DUBOSCQ. Lumière électrique.....	15	98
DU BREUIL. Assainissement des fruitiers.....	15	128
DURRUNFAUT. Alcool de betterave.....	15	119
<i>Id.</i> Sirops glucosés.....	16	322
DUMAS. Aluminium.....	15	102
<i>Id.</i> Rapport sur l'électricité.....	16	49
DUMESNIL. Pierre artificielle.....	15	277
DUNLOP. Peroxyde de manganèse.....	15	273
DUPONT. Réduction des minéraux.....	15	278
DUPUIS-LANGA. Cuir vernis.....	15	151
DUPUIS-PETIT. Sauterie d'écurie.....	15	422

**F**

FACES. Sondage des cloches.....	16	274
FALCOT. Coussinets de balances.....	16	143
FAURE-D'ESPAS. Fourrage du Sorgho.....	16	210
FLANCHON. Epuration de la houille.....	16	181
FLEURY-PIRONNET. Préservation des bois.....	16	260
FLORENT-PRUVOST. Conservation des oiseaux.....	15	223
FONTAINE-MOREAU. Crochets de Jacquot.....	15	97
FONTENAY. Alliage argentifère.....	15	235
FONTENAT (de). Emaux pour peinture.....	16	457

FOURQUIER. Machine à cintrer.....	16	274
FRANCY (de). Lavage des charbons.....	15	75
<i>Id.</i> Epuration de la houille.....	16	181
FRISON. Verre à vitres.....	16	300
FROELICH. <i>Id. Id.</i> .....	16	180

**G**

GAINÉ. Papier parchemin.....	15	106
GAIRAUD. Machine pneumatique.....	16	285
GALY-CAZALAT. Ecislage électrique.....	15	214
GARIEL. Lit de fer, procès contre Goin.....	15	167
GARNIER. Acierisation des planches gravées.....	16	236
GATTY. Antimoine pour laques.....	15	276
<i>Id.</i> <i>Id.</i> chloré.....	16	302
GAUDET. Rails en acier.....	15	56
GAUDRY. Fourneau.....	16	66
CELLÉE. Coloration et incrustation du verre.....	15	60
GOFFROY SAINT-HILAIRE. Conservation des oiseaux.....	15	223
GEORGE. Fourneau fumivore.....	16	281
GIDLEY. Caoutchouc-vernis.....	15	94
GILQUIN. Machine à filer.....	16	27
GIRARD. Epuration de la houille.....	16	181
GODENNE. Impression en deux couleurs.....	15	492
GOIN. Lit de fer, procès contre Gariel.....	15	167
GOODYEAR. Gutta-percha.....	15	274
GRAVE (docteur). Traitement de la fièvre typhoïde.....	15	202
GRIMAUD. Liqueur mousseuse.....	16	73
GUERRARD. Matières lubrifiantes.....	15	120
GUIGNOD. Préparation de la tourbe.....	16	415

**H**

HANEL. Argenture.....	15	243
HARDING. Chapeaux.....	16	218
HEICH. Battage des œufs.....	16	148
HERVÉ-MANGON. Engrais.....	15	73
HICK. Forges.....	16	188
HILL. Matières lubrifiantes.....	15	120
HIRN. Câbles métalliques.....	15	330
HOEDEMAKER. Tuyaux en plomb.....	15	307
HOFFMANN. Huile de lin siccative.....	16	80
HOKA. Décapage de dessins.....	16	128
HOCHSTATTER. Allumettes.....	15	124
<i>Id.</i> <i>Id.</i> .....	16	36
HUBERT. Ventilation.....	15	261
HUNT. Gomme.....	16	147
HURCOURT (de). Compression des gaz.....	16	70
HUSLAR (de). Préservation des bois.....	16	257
HUTCHISSON. Traitement des huiles.....	16	320

**I**

ISABEAU. Eaux ménagères en agriculture.....	16	244
ISLE DE SALES (de L'). Distillation des schistes.....	16	402

**J**

JAPY frères. Serrures.....	16	323
JARLOT. Lavage des charbons.....	15	75
<i>Id.</i> Epuration des houilles.....	16	181
JOBARD. Révision de la loi des brevets.....	15	163
JOBOARD. Burette à huile.....	16	149
JOHNSON. Dépôt des alliages.....	16	83
JOURNAUX-LEBLOND. Machines à coudre.....	15	205
Procès contre Sautier et Cé.....	15	236
<i>Id.</i> <i>Id.</i> .....	16	236

**K**

KARMASCH. Poids des pièces fondues.....	16	278
KOECHLIN-SCHWARTZ. Culture de l'indigo.....	15	316
KOECHLIN. (H.) Sulfate de plomb.....	16	63
KRAFFT. Combustion de menus combustibles.....	15	10
KUENZI. Ammoniaque de la houille.....	15	439
<i>Id.</i> Acide sulfurique.....	15	240
KYNASTON. Crochets d'amarres.....	16	88

## TABLE DES NOMS D'AUTEURS, ETC.

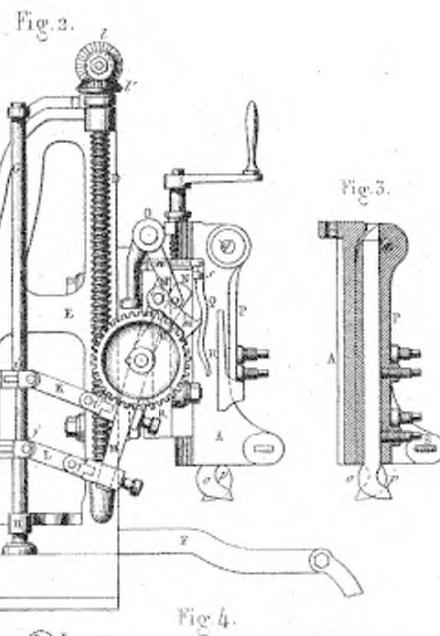
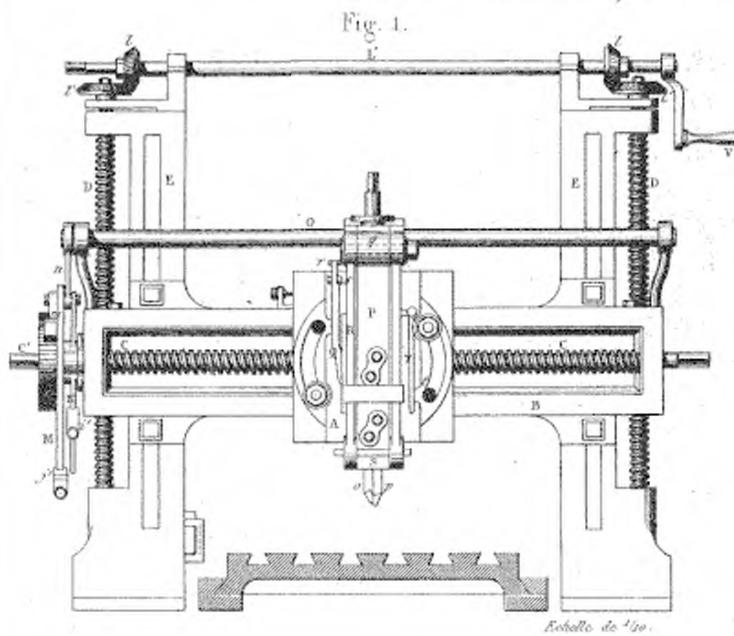
359

<b>L</b>	
LABOULAYE. Révision de la loi des brevets.....	45 194
LACANAU. Four à chaux.....	46 303
LACARRIERE. Saturateur à gaz.....	45 457
LACASSAGNE. Pile électrique.....	46 39
LACOUT. Poutres et solives nervées.....	45 48
<i>Id.</i> Constructions économiques.....	45 410
LANEVILLE. Battage des matières textiles.....	45 413
LASSON. Procès contre Mutelle.....	46 493
LATRY. Blanc de zinc.....	45 270
LAURIER. Feutre. — Procès contre Allaire.....	46 46
LE BANEUR. Moteur à vapeur.....	46 459
LEFORT. Presse-étoupe.....	46 492
LÉGAL. Cuisson du sucre.....	45 250
LEGÉ. préservation des bois.....	46 260
LEGOY. Constructions économiques.....	45 411
LEIBL. Vernis.....	45 336
LEMETTAIS. Epices concentrées.....	45 45
LEMONNIER. Gries et vérins.....	46 203
LERAS. Cheminées.....	45 71
LE ROI. Gaz en agriculture.....	45 275
LESNE. Emaux.....	45 77
LESUR. Traitement des suits.....	45 302
LETOURNEUX. Application de la corne.....	46 65
LEUQ. Filières.....	45 62
LEVERD. Gutta-percha.....	45 200
Liébig. Verte soluble.....	46 40
<i>Id.</i> Iodure de potassium.....	46 45
LOUTSOUidis. Purification des huiles.....	46 447
<b>M</b>	
MAC-NAUHT. Épronvette pour huile.....	45 92
MAGNIER. Coloration et incrustation des verres.....	45 60
MAITROT de VARRENNES. Cheminées.....	45 69
MARCAIS. Lumière électrique.....	45 98
MARESCHAL. Schiste en peinture.....	45 80
MARINI. Poutres et solives nervées.....	45 49
<i>Id.</i> Algue marine.....	46 442
MARING. Portes automobiles.....	45 299
MAROTTE. Traitement de la fièvre typhoïde.....	45 202
MARSAS de ST-ETIENNE. Epuration de la houille.....	46 477
MARSILLY (de). Epuration de la houille.....	46 477
MARTINET (de). Application de la corne.....	46 65
MASSIÈRE. Fabrication des feuilles d'étain.....	46 276
MASSON. Passermetrie.....	45 245
MATHIEU. Fabrication des huiles.....	46 325
MATTHEW. Borne-fontaine.....	46 217
MAZELINE. Machine à tourillonner.....	46 84
MENE. Dosage de l'argent.....	45 100
MERCIER. Emaux.....	46 457
MESDACH. Sulfate de soude.....	45 305
MESSAGER. Crin végétal.....	45 462
METCALF. Fabrication de l'alan.....	45 311
MEYER. Conservation des bois.....	46 257
MEYER (Dr.). Carbonate de potasse.....	46 304
MEYNIER. Epuration de la houille.....	46 477
MICODU. Cuirs factices.....	45 423
MOISANT. Mastic bitumineux.....	46 289
MOLON (de). Phosphatation de chaux en agriculture.....	46 205
MONIER. Analyse du lait.....	46 100
MONNERET. Traitement de la fièvre typhoïde.....	45 202
MORICAUD. Aiguisage des cardes.....	45 220
MORRIS. Dépot des alliages.....	46 83
MORTON. Fabrication du fer.....	46 76
MULLER. Fils métalliques.....	45 234
MUSCHAMP. Papier imperméable.....	46 272
MUTELLE. Procès contre Lasson.....	46 493
MURTINEDDU. Monopole des poudres.....	45 107
<b>N</b>	
NÉGRE. Gravure et damasquinure.....	46 441
NEUBURGER. Culture du thlaspi.....	45 312
NEWALL. Câbles métalliques.....	45 330
NEWMAN. Purification de la laine.....	46 25
<b>O</b>	
NEWTON (W. E.). Fabrication du zinc.....	45 22
NÉZERAUX. Galvanoplastie.....	46 316
NILLUS. Hélice cannelée.....	45 409
<i>Id.</i> Machine à draguer.....	45 225
<i>Id.</i> Lignes transatlantiques.....	46 3
NORMAND. Révision de la loi des brevets.....	46 463
<b>P</b>	
PALMER. Emboutissage.....	46 243
PAROD. Machine à couper les légumes.....	45 403
PAUILL. Lavage des minéraux.....	46 251
PAUVERT. Conversion du fer en acier.....	45 309
<i>Id.</i> de la fonte en fer et acier.....	46 29
<i>Id.</i> Purification de la fonte.....	46 92
PEARCE. Chaudières.....	45 50
PERDRIX. Vernis au tampon.....	46 314
PERRET-COURRONNE. Étau.....	46 308
PERROT. Broderie.....	46 483
PETRIET. Signaux de chemins de fer.....	45 247
PÉTIN. Rails en acier fondu.....	45 36
PETERS. Soupe de sûreté.....	45 477
PETTENKOFER. Fers galvanisés.....	46 269
PEUGEOT. Câbles métalliques.....	45 330
PEYRAT. Toiture en carton.....	45 86
PEYRONNET. Conservation des bois. — Procès Boucherie.....	46 41
PICARD. Meules.....	46 433
PIEDAGNEL. Caustique médical.....	45 292
PIERRE. Le blé noir comme aliment.....	45 279
POIRÉE. Eaux de la Seine à St-Cloud.....	46 470
POLLET-GAULIER. Métier à filer. (Procès Delâtre contre Delaunay).....	46 327
PORRO. Hélioscope.....	45 222
POUILLET. Machines à coins et cales.....	46 174
PRÉTOT. Bandages de roues.....	46 31
<i>Id.</i> Id.....	46 404
<b>R</b>	
RACE. Borne-fontaine.....	46 217
RENARD. Météorisation.....	45 44
RENNEQUIN-SALEM. Les eaux de la Seine à St-Cloud.....	46 469
REVEL. Conservation des plantes.....	45 405
ROBESSON. Lessivage des tissus.....	46 237
ROBIN. Matières végétales.....	45 263
ROHLS. Procès contre Crespel Delisse.....	45 184
ROSELEUR. Etamage.....	45 296
ROUSSEAU. Phosphate de chaux en agriculture.....	46 206
ROUEZ. Blanchiment de la paille.....	45 141
ROY. Sondage des cloches.....	46 88
RUOLZ (de). Alliage argentifère.....	45 235
<b>S</b>	
SAGHIER. Désincrustation des chandières.....	45 313
SAINCY-PRIEUR. Produits du sargio.....	45 426
SALMON. Accélération des planches gravées.....	46 236
SAPÈNE-GAY. Impression sur verre.....	46 202
SAUTIER. Machine à coudre. — Procès contre Journaux Leblond.....	45 205
<i>Id.</i> Id.....	45 236
SAUVAGE. Phosphate de chaux en agriculture.....	46 208
SAVARD. Doublet de platine.....	45 68
SAY. Machine à coudre. — Procès contre Journaux Leblond.....	45 205
SCHÄW. Machine à battre.....	46 466
SCHLOSSER. tuyaux de drainage.....	45 255
SCHLAESING. Extraction de la soude.....	45 301
SCHOENDERG. Ressorts.....	46 312
SCHRAMM. Huile de graines de coton.....	45 329
SCHUTZENBERGER. Correnille.....	46 91
SCHWARTZ. Becs de gaz.....	46 21
SCHWEITZER. Dissolvant du coton.....	45 262

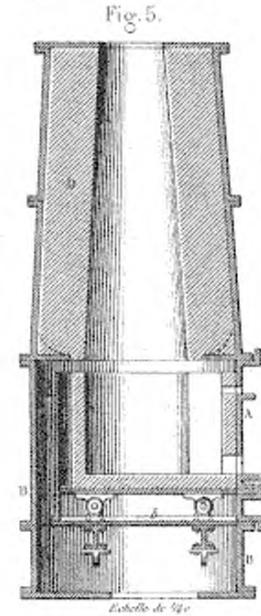
SÉGUIER (Bou).	Balance monétaire.	16	57	VERGUS.	Burin de mineur.	15	116
SEINETTE.	Baratte à beurre.	15	143	VILLANI.	Machine à coudre.—Procès contre		
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	16	315	JOURNAUX-LEBLOND.	<i>Id.</i>	15	205
SEIVRIC.	Procès contre Crespel-Delisse.	15	484	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	15	236
SIEMENS.	Machine à vapeur.	15	57	VIOLETTE.	Problèmes industriels.	16	264
SILVER.	Régulateur de machines.	16	162	VIOTTI.	Extraction des corps dans l'eau.	15	99
SOREL.	Peinture.	15	327	VOHLER.	Aluminium.	15	104
STÉHÉLIN.	Machine à vapeur.	16	318	UITTON.	Appareil fumigène.	16	287
STEIN.	Câbles métalliques.	15	330				
STENHOUSE.	Charbons décolorants.	15	326				
STIERNWARD.	Baratte à beurre	15	143				
<b>T</b>							
TAILLEFER.	Freins d'écrous.	15	67	WALFREDIN.	Thermomètre.	16	86
TAUNY.	Pralinage azoté.	15	66	WARNERY.	Régulateur de vannes.	15	4
TAYERNIER.	Aciération des planches gravées	16	236	WATSON.	Production de l'électricité.	15	445
TERREIL.	Dosage du cuivre.	16	239	<i>Id.</i>	Blanc satiné.	15	131
TRIERS.	Pile électrique.	16	39	WAY (Thomas).	Phosphate de chaux en agriculture.	16	227
THOMAS.	Presse.	15	304	<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	15	285
THURNEISEN.	Phosphate de chaux en agriculture.	16	205	WEIL.	Alcools.	15	26
TOLOSA.	Ardoises.	16	293	<i>Id.</i>	Teinture.	16	411
TRÉLAT.	Habitations ouvrières.	15	293	WHITAKER.	Dents de cardes.	15	249
TROUESSARD.	Baromètre.	16	313	WILSON (M <sup>e</sup> Ve).	Revivification des couleurs.	15	453
				WILWAY.	Valve d'appareil.	16	241
<b>V</b>							
VAUGHIN.	Trempage de l'acier.	15	314	XAVIER.	Four à chaux.	16	85
VERDEBON.	Blanchiment des sucre.	16	248				
VERDOT.	Poudre d'acier.	16	299				
VERGNE.	Hélice cannelée.	15	34	YOUNG.	Parafine.	15	51

FIN DE LA TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

*Machine à raboter, par M. Dovillers.*



*Cabaret à crevets mobile, par M. Brossard*



*Dynamomètre, par M. Chiar.*

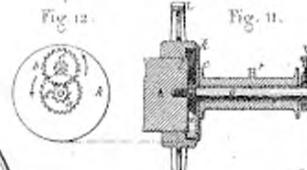
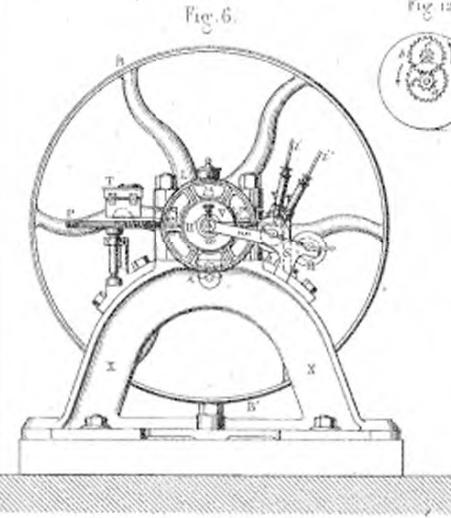
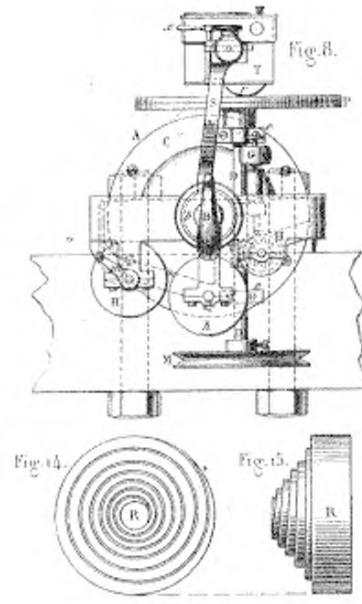
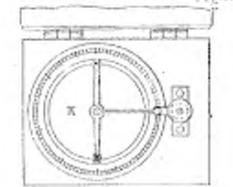
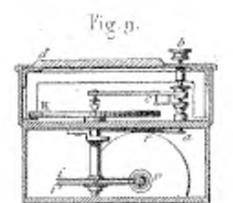
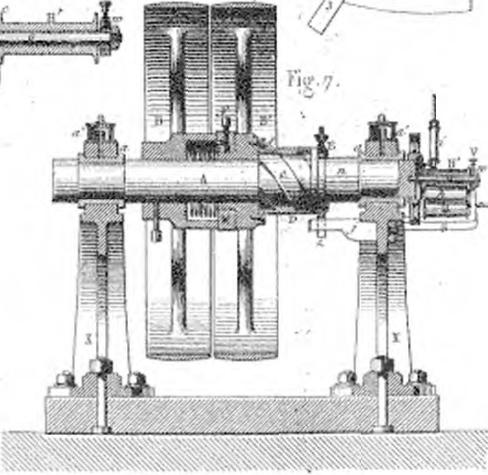
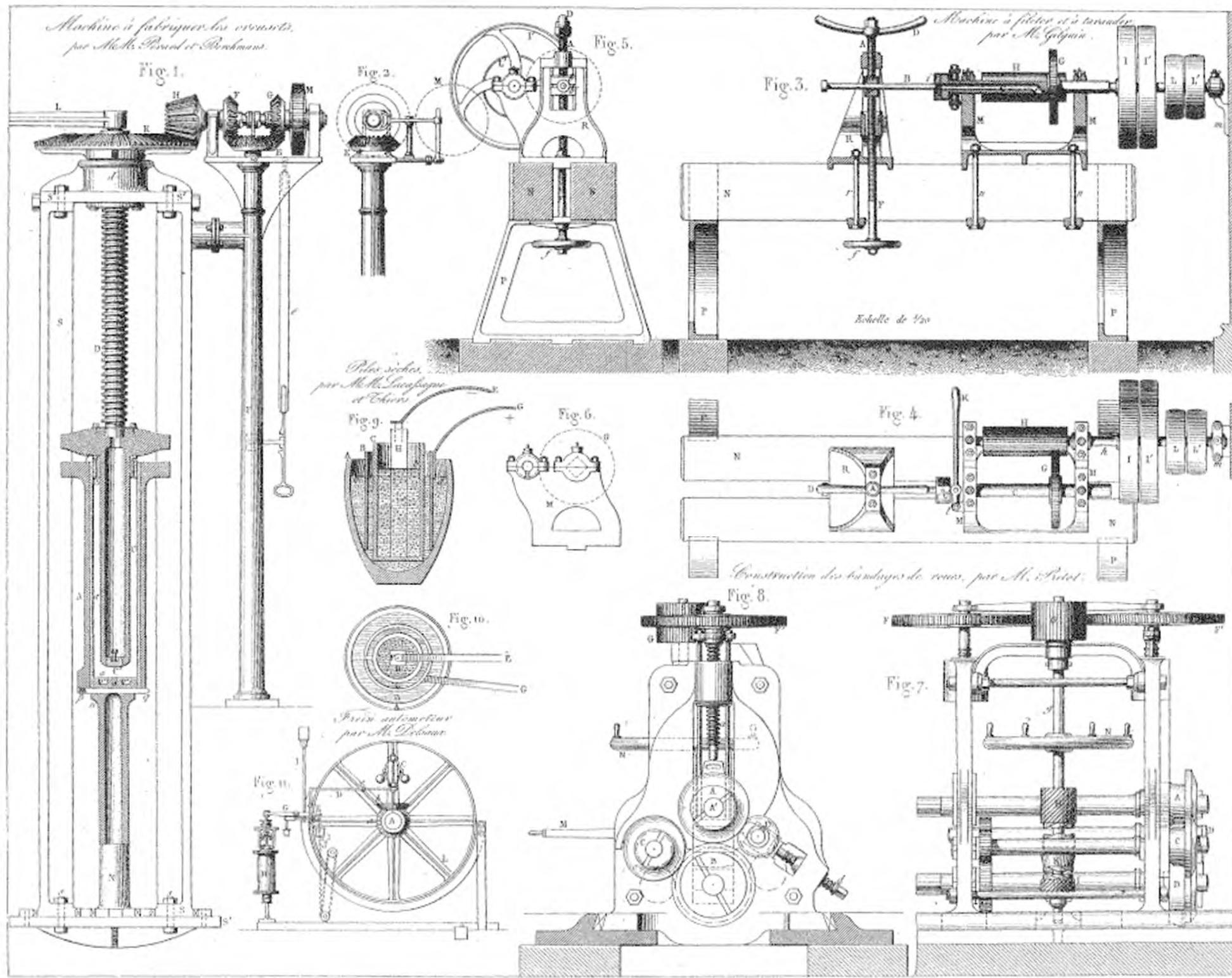


Fig. 15.





Balance mécanique, par M. le R<sup>e</sup>. Tiquier.

Fig. 1.

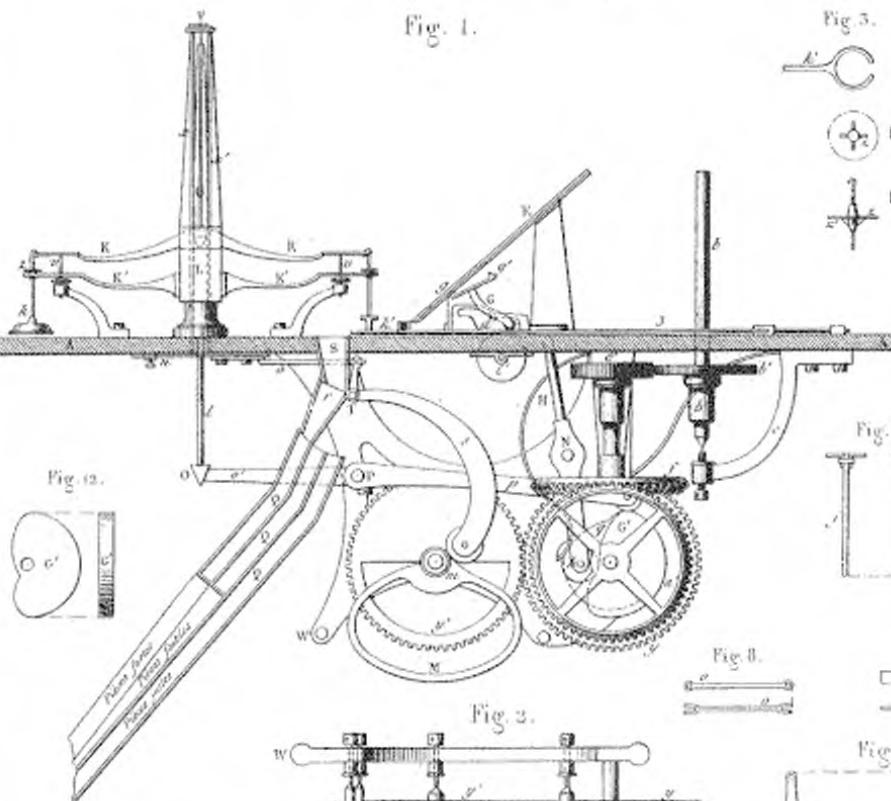


Fig. 3.



Fourneau à moults, par M. Gaudry.

Fig. 13.

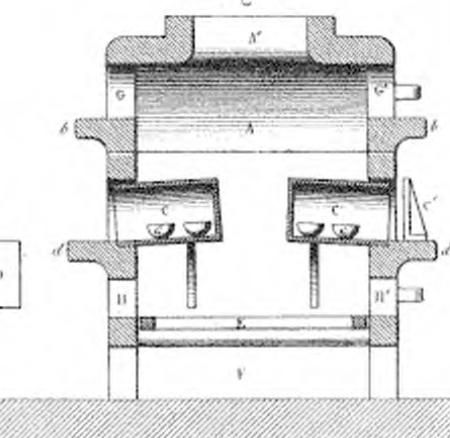
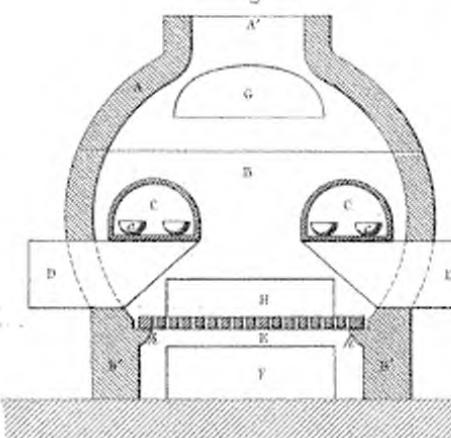


Fig. 14.

Comprimé des gaz, par M. P. Hugon.

Fig. 15.

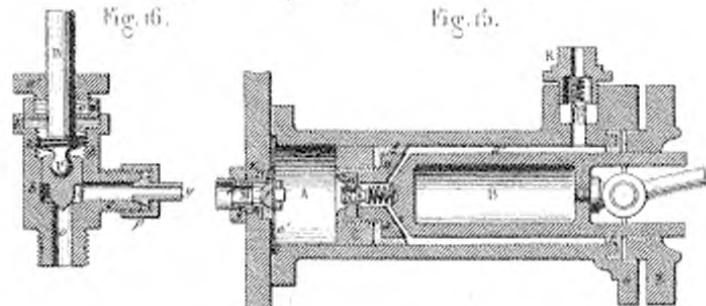


Fig. 16.

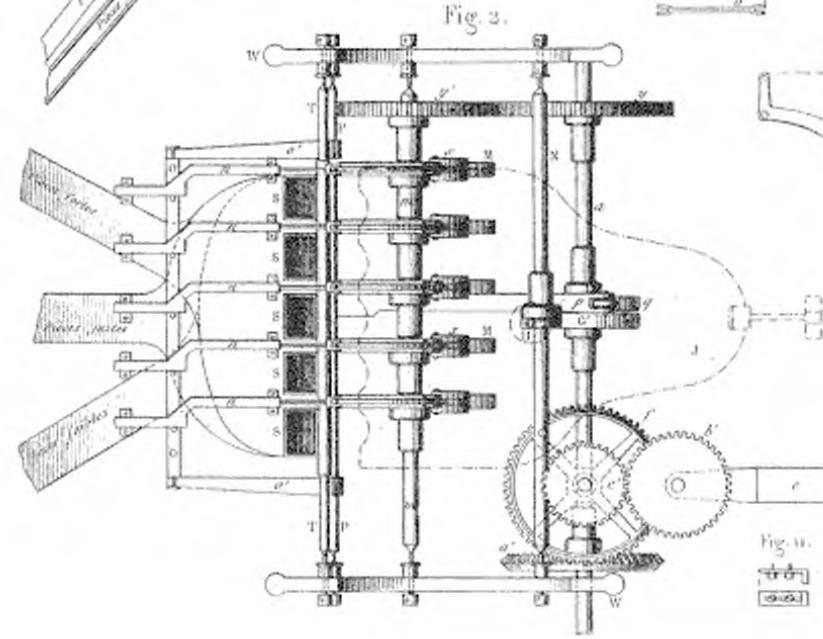
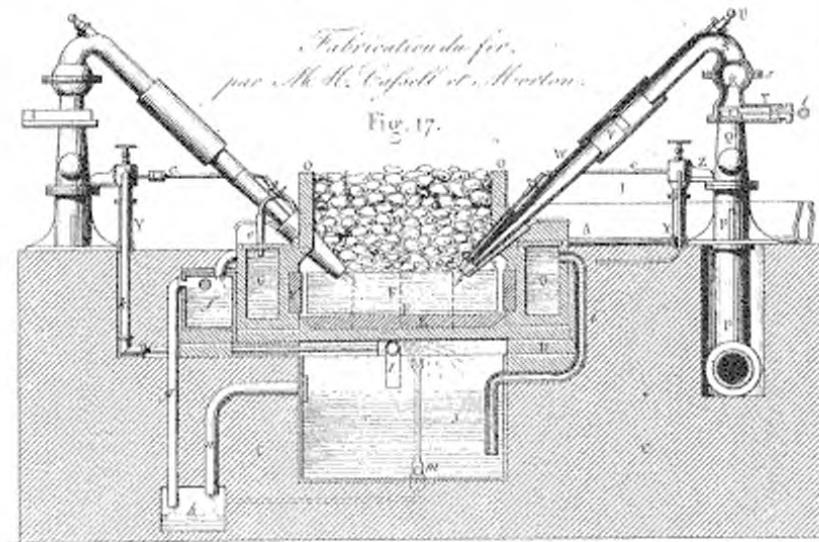
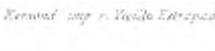
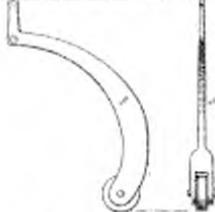


Fig. 9.



Fabrication du fer, par M. H. Ciffell et Norton.

Fig. 17.

*Machine à tourillonner, par M. M. Marcellin et C°.*

Fig. 1.

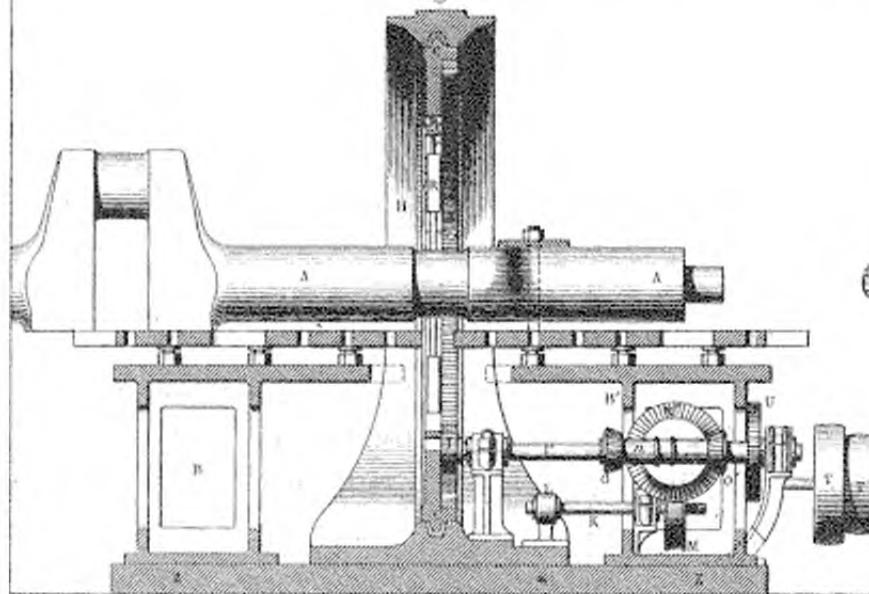
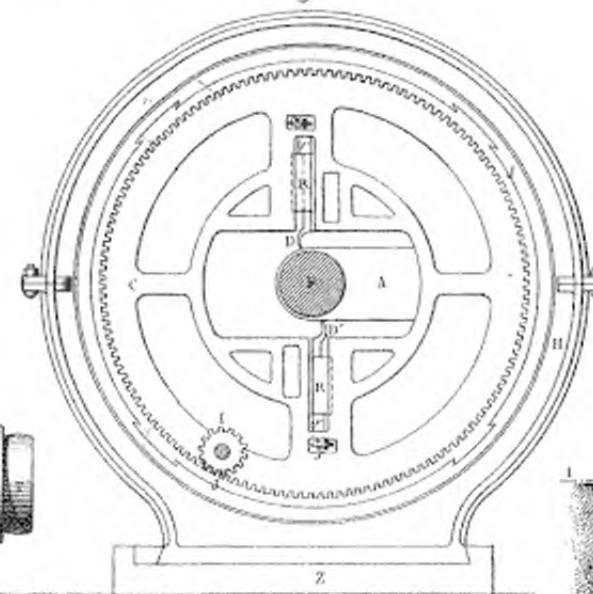


Fig. 3.



*Fabrication de la chaux  
par M. H. d'Allemair et Vauvin.*

Fig. 5.

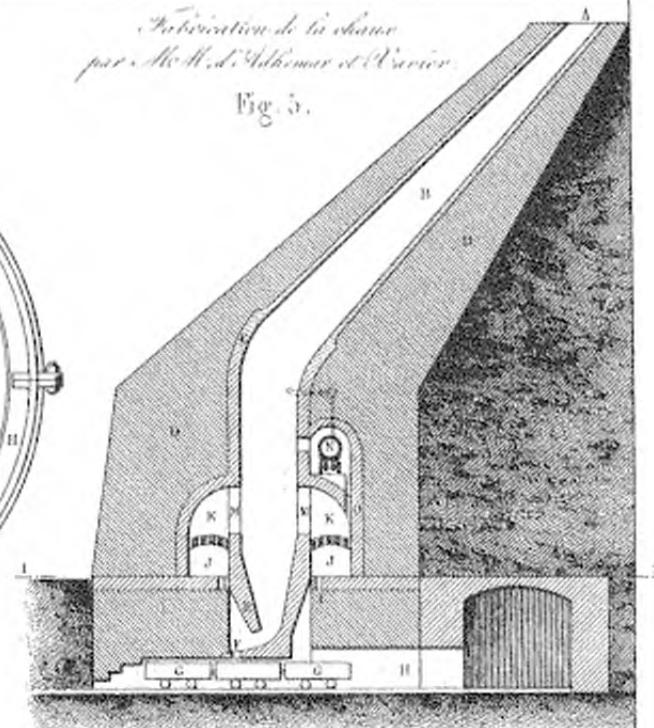


Fig. 8.

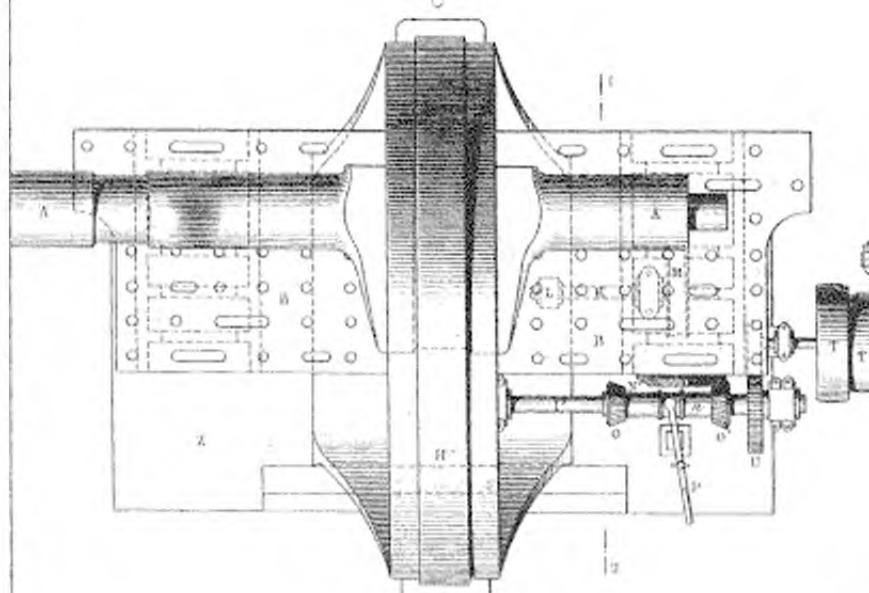


Fig. 4.

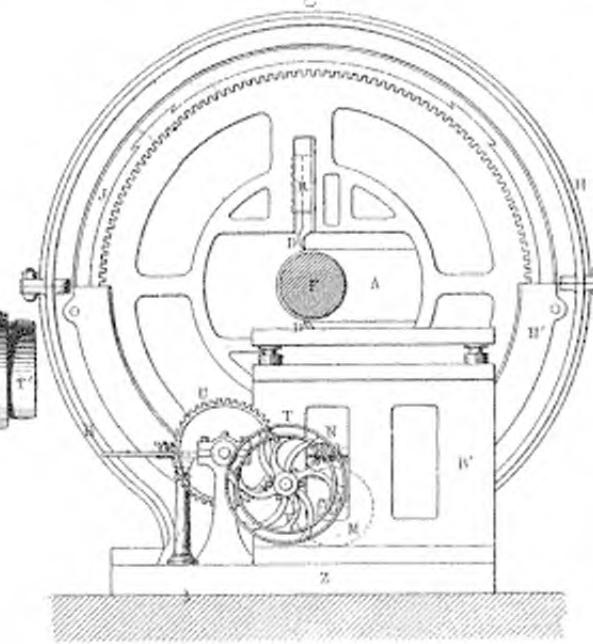
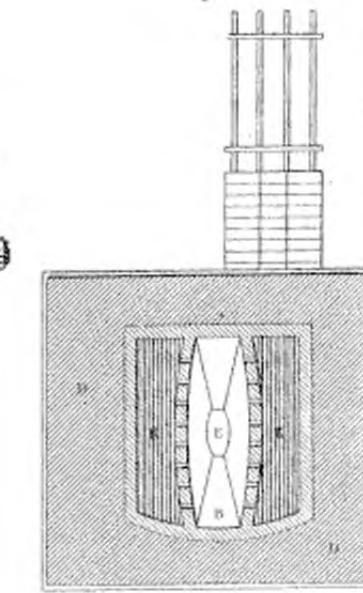
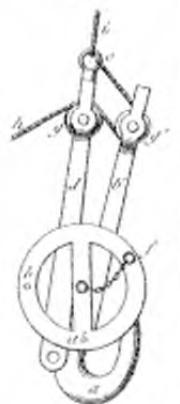


Fig. 6.

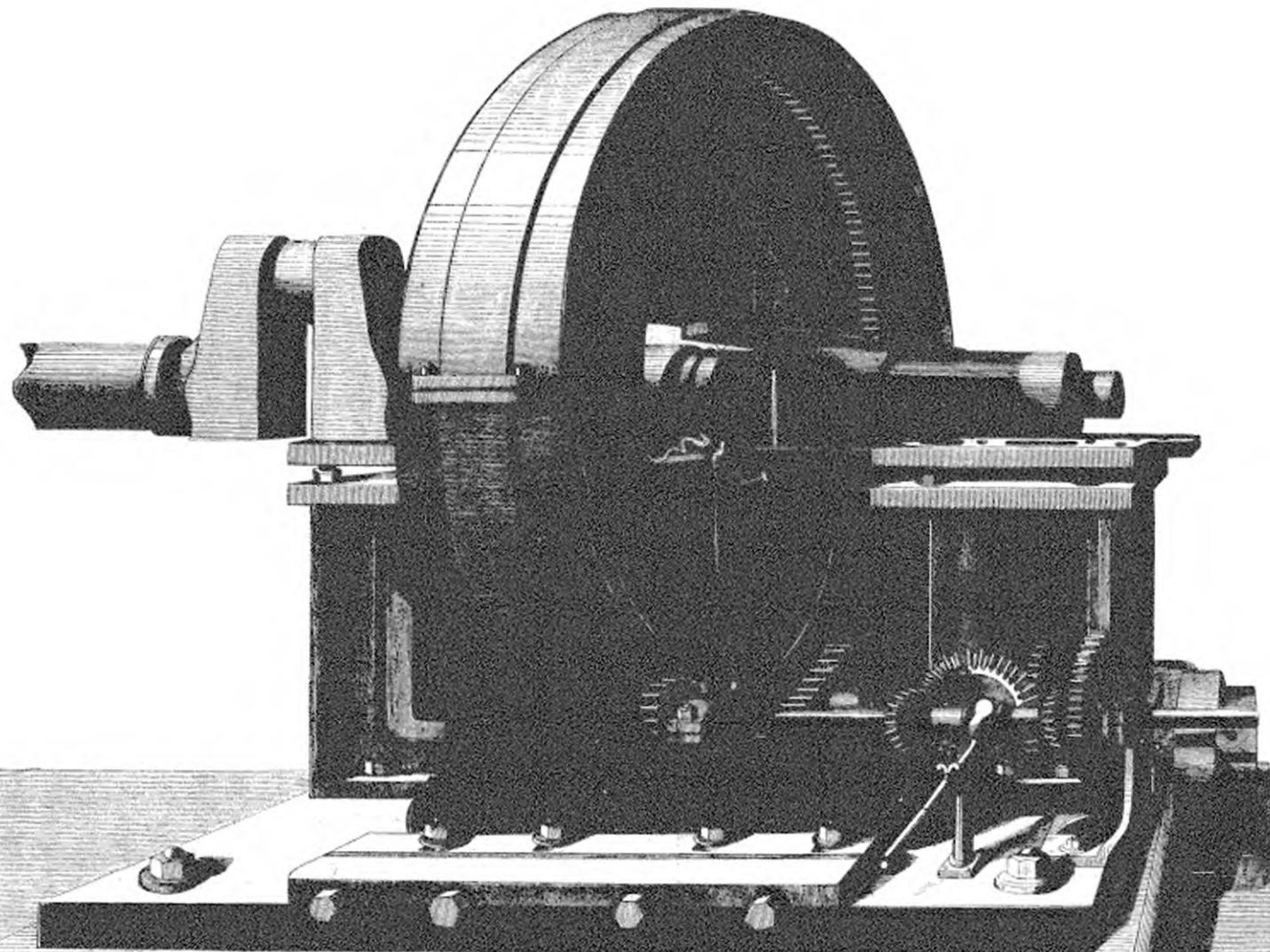


*Procédé de dégagement  
des élastiques  
par M. Régisot.*

Fig. 7.



Echelle de 1/10.



Tour pour la fabrication des balustres et autres objets en terre, par M. Allard.

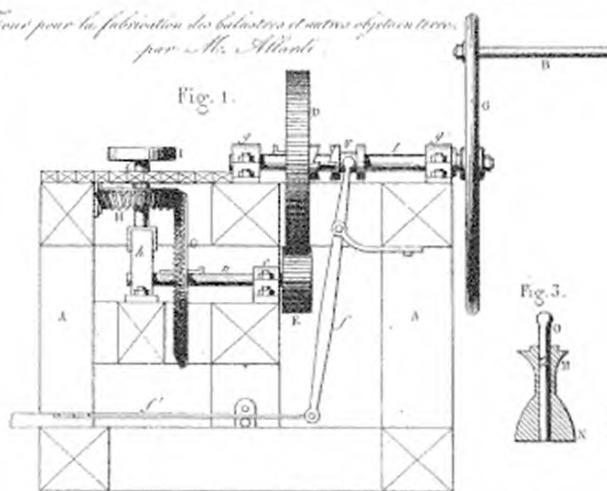


Fig. 1.

Perfectionnement une forge, par M. Claff.

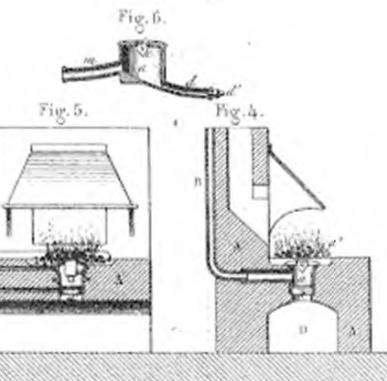


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4.

Appareil garde-gueule propre à couler la fonte, par M. Beaufanié.

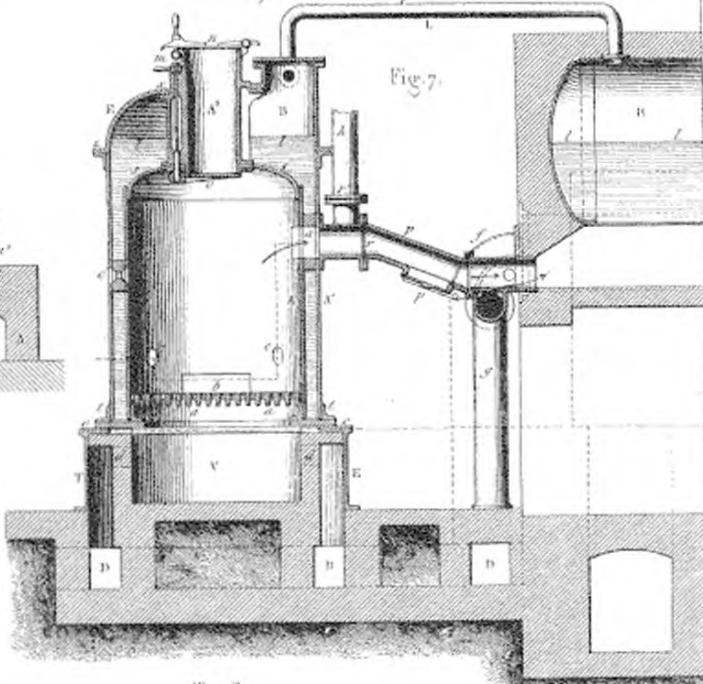


Fig. 7.

Fabrication du fer et de l'acier, par M. Pichot.

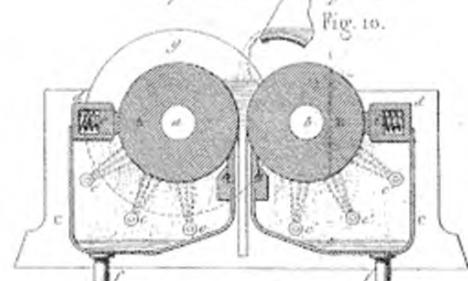


Fig. 10.

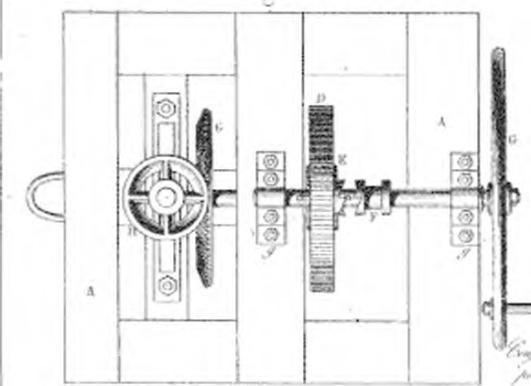


Fig. 2.

Modèle à écoudez évidée, par M. Picard.

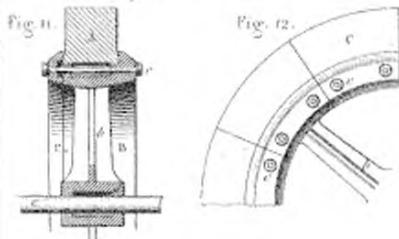


Fig. 11.

Fig. 12.

Confort facile de Balloons, par M. Leibovitz & C°.

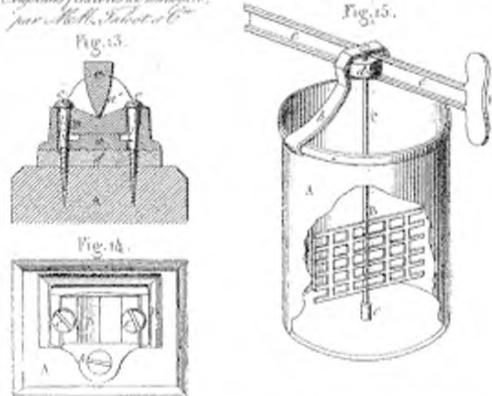


Fig. 13.



Fig. 14.

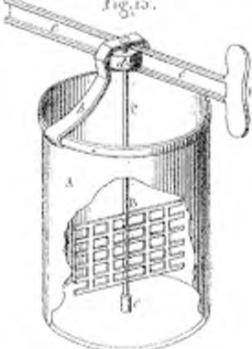
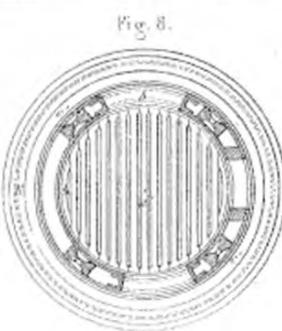
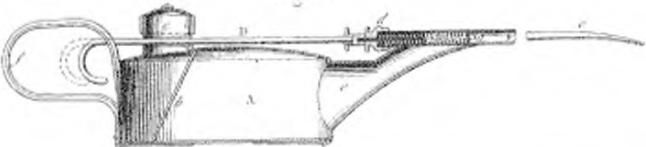


Fig. 15.



Burette à huile, par M. Fabre.

Fig. 16.



*Métier à tisser, par M. Anviel.*

Fig. 1.

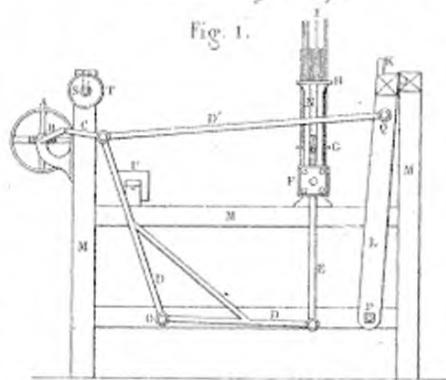


Fig. 2.

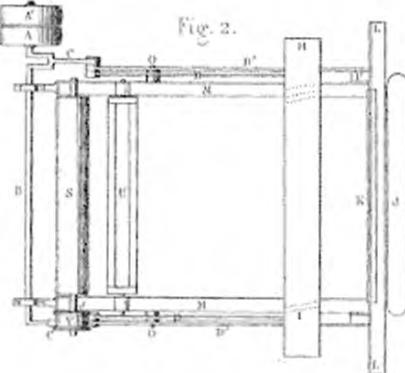


Fig. 5.

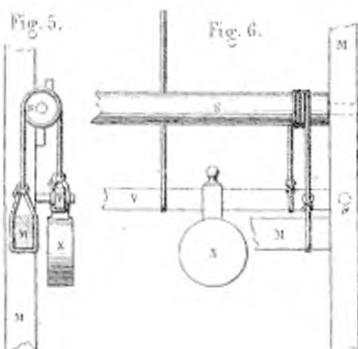


Fig. 6.

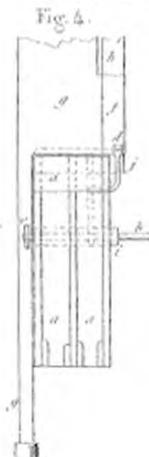
*Moteur à vapeur portatif, par M. le Banquier.*

Fig. 7.

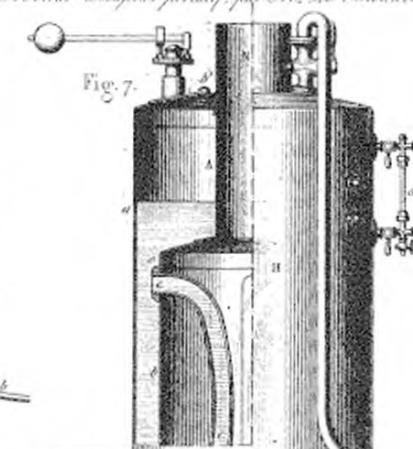


Fig. 3.

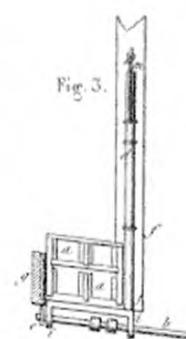


Fig. 4.

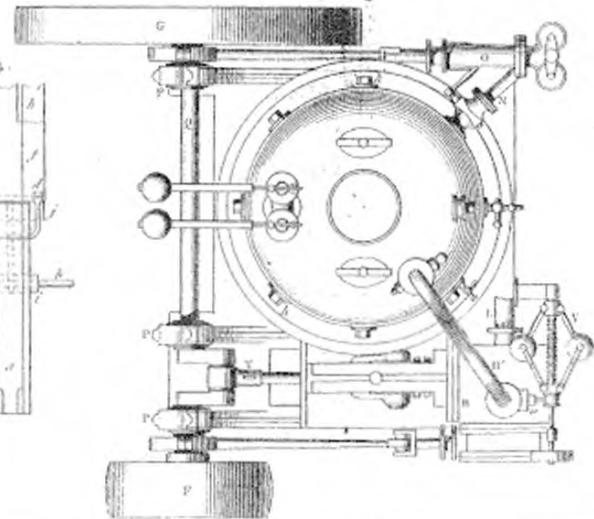
*Régulateur pour machine à vapeur, par M. Silver.*

Fig. 10.

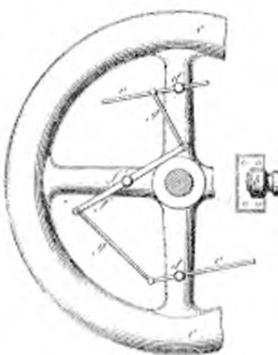


Fig. 9.

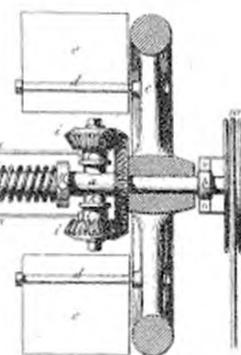
*Calibre à mesurer les diamètres, par M. Croker.*

Fig. 11.

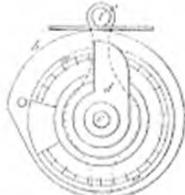


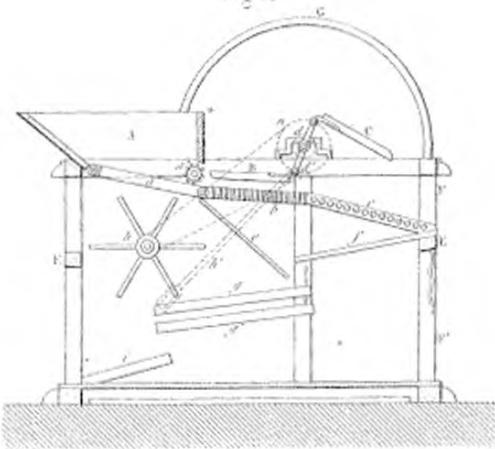
Fig. 13.



Fig. 12.

*Machine à battre le fil, par M. Shaw.*

Fig. 14.



Machin à fabriquer les voies et valles pour chemins de fer, par M. Chauillet.

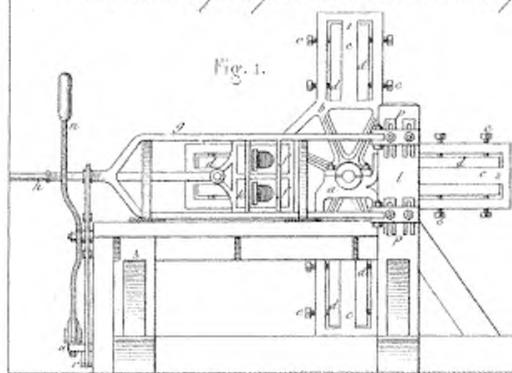


Fig. 1.

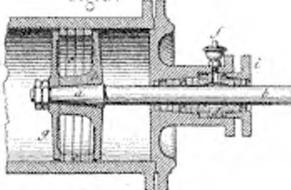
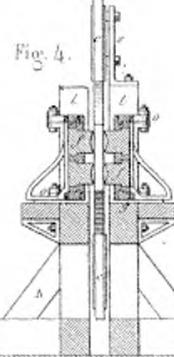
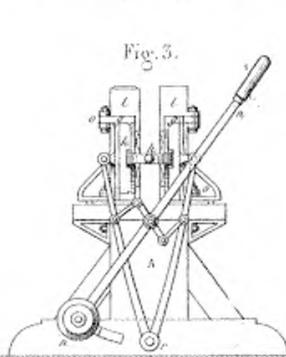
Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Garnitures métalliques spéciales, par M. Chauillet.

Fig. 5.



Frigorifiques à ventilation, par M. R. H. Kirk.

Fig. 8.

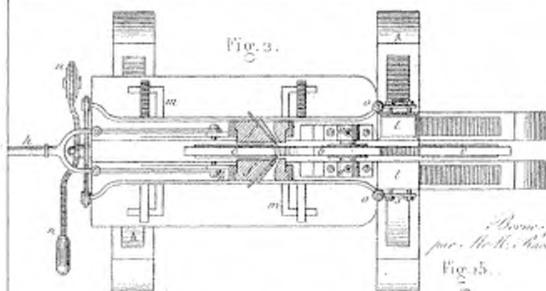


Fig. 2.

Série pour le gaz, par M. Hillyer. Cravat et poireau, par M. Desnoyer.

Double propulseur, par M. Lefort.

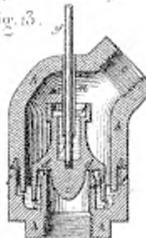


Fig. 11.

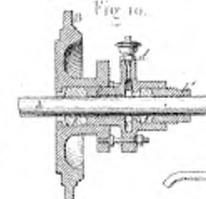


Fig. 10.

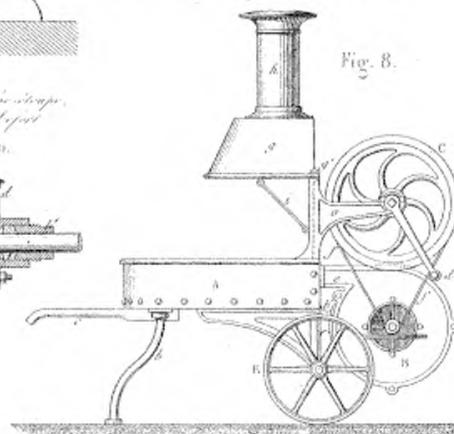
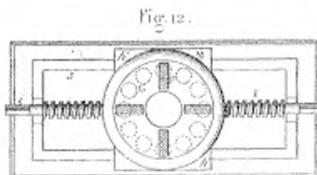
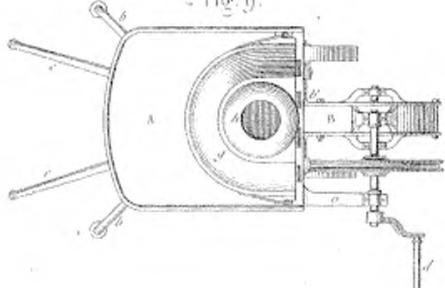
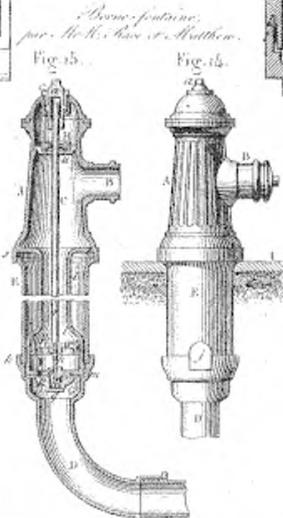
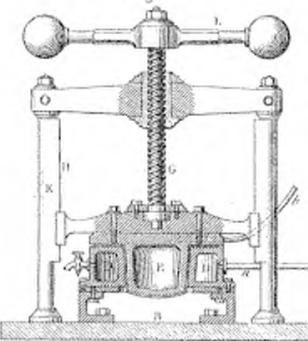


Fig. 9.



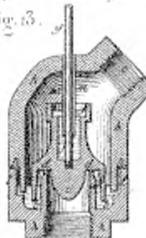
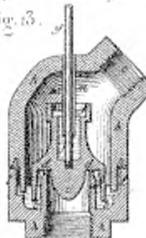
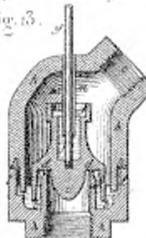
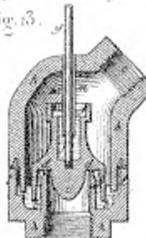
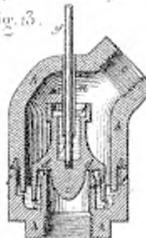
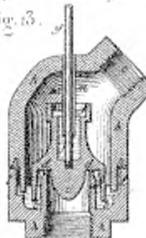
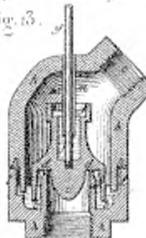
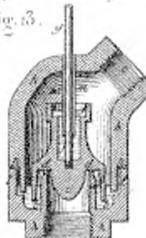
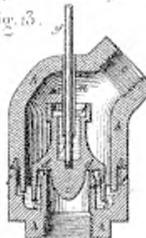
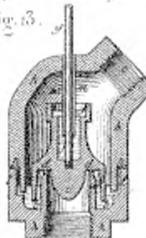
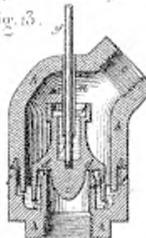
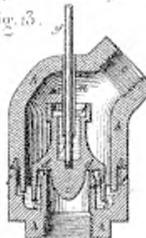
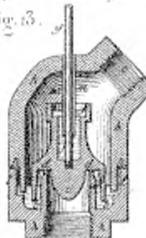
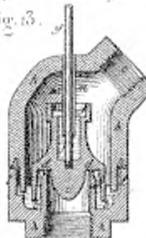
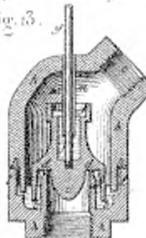
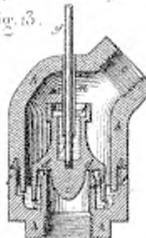
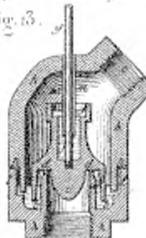
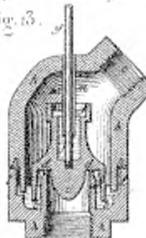
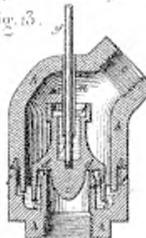
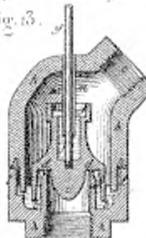
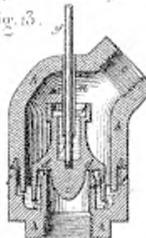
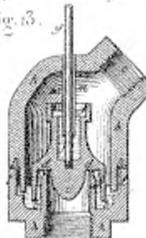
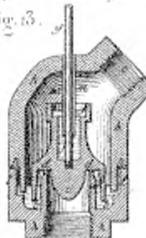
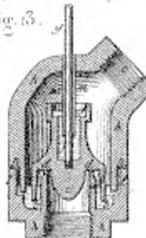
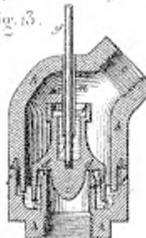
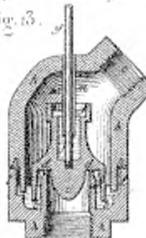
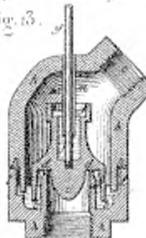
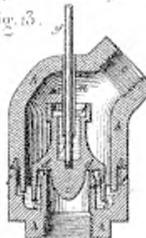
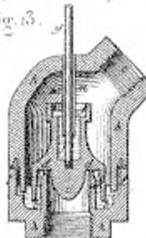
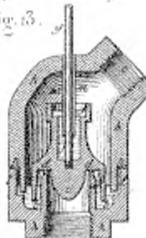
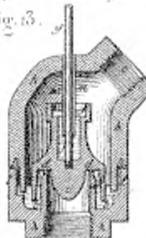
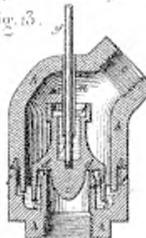
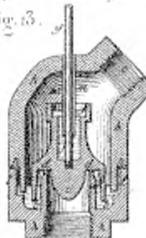
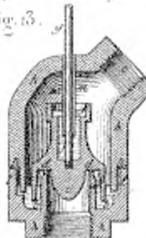
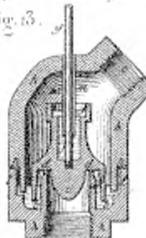
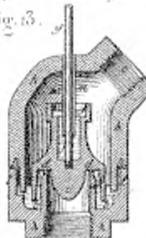
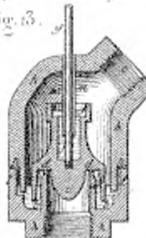
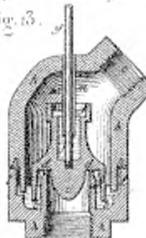
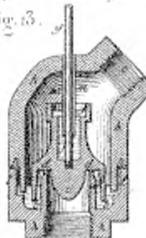
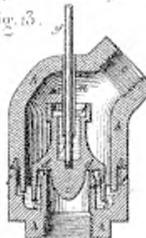
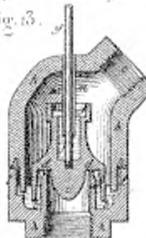
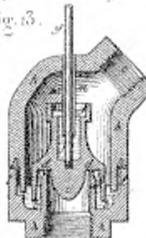
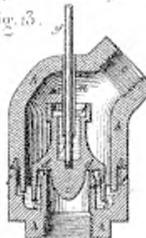
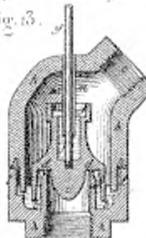
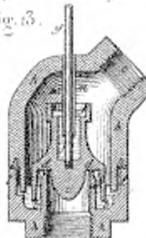
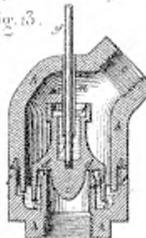
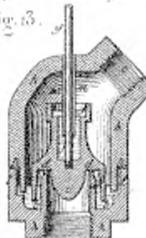
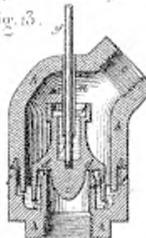
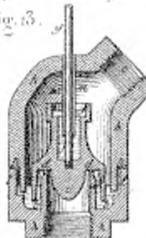
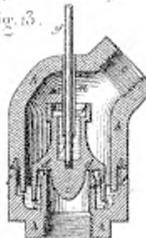
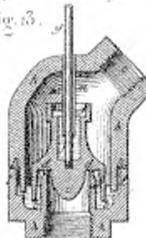
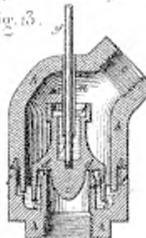
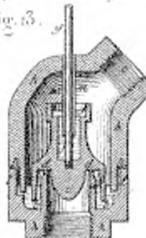
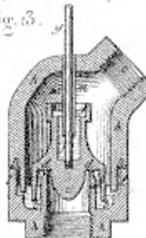
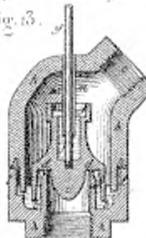
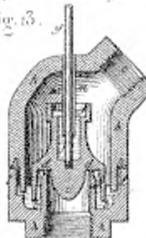
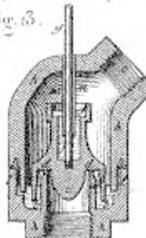
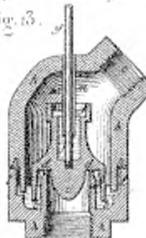
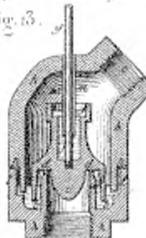
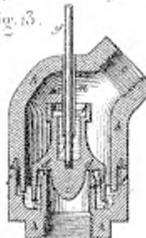
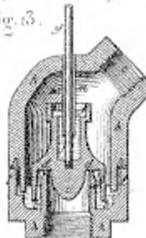
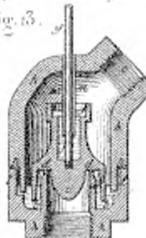
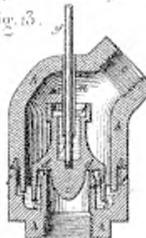
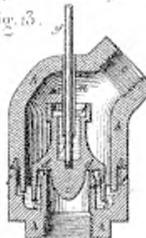
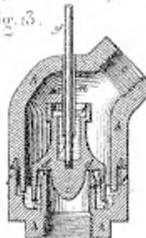
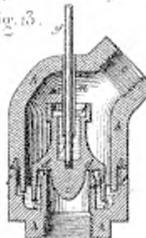
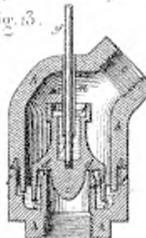
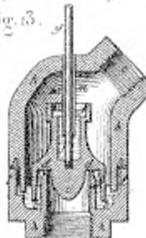
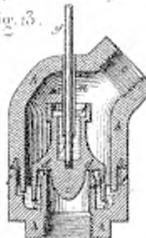
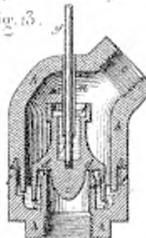
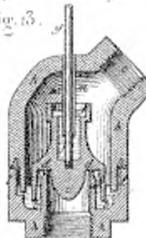
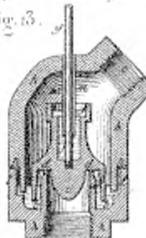
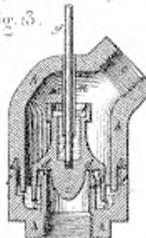
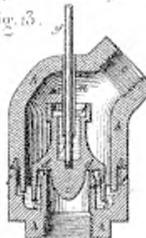
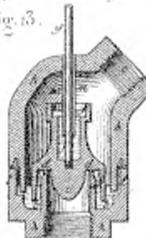
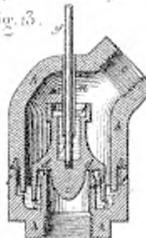
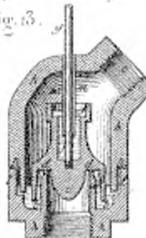
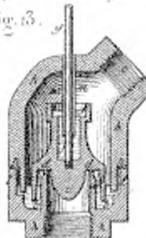
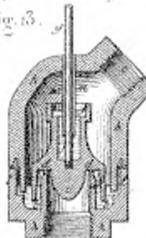
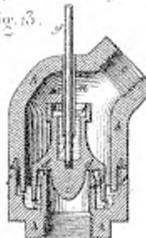
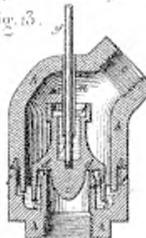
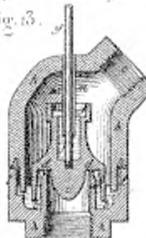
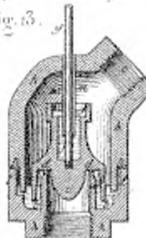
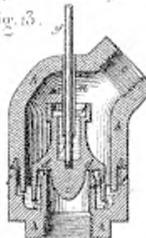
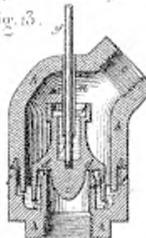
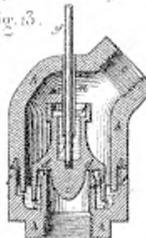
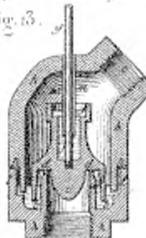
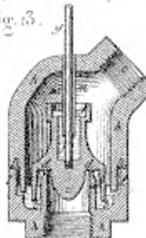
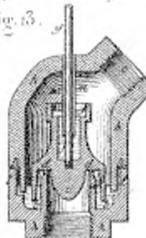
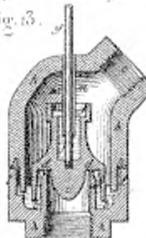
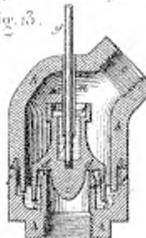
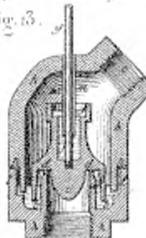
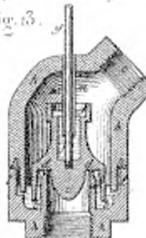
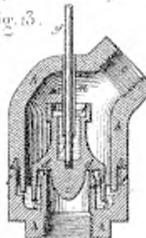
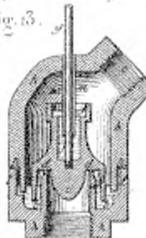
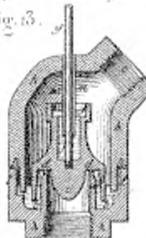
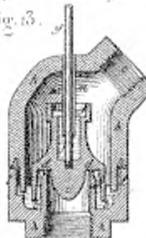
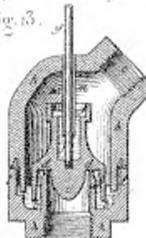
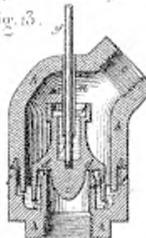
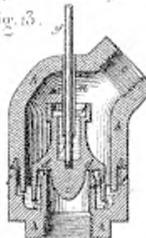
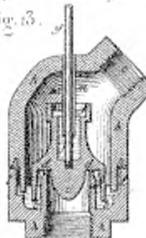
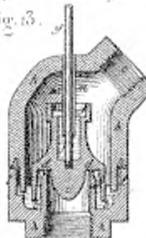
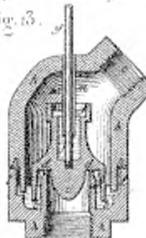
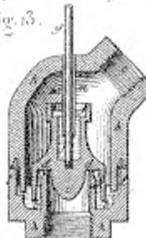
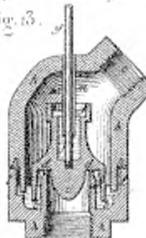
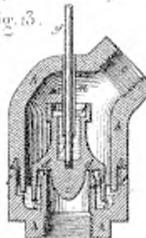
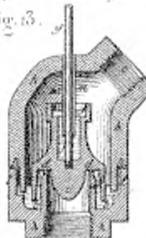
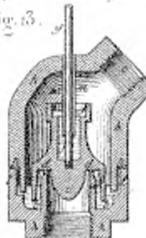
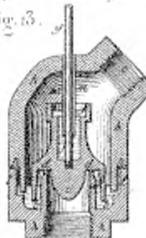
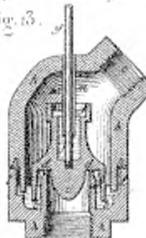
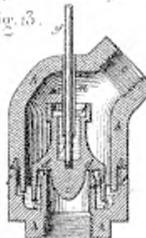
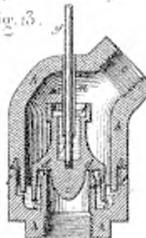
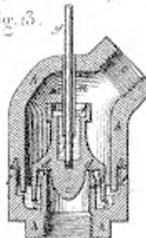
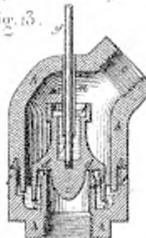
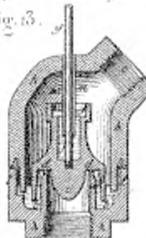
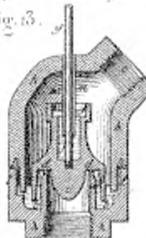
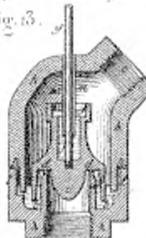
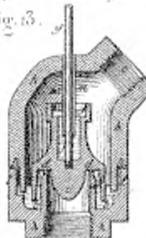
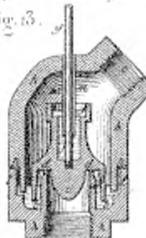
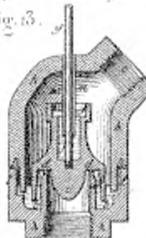
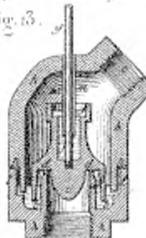
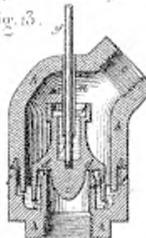
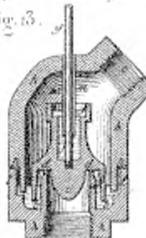
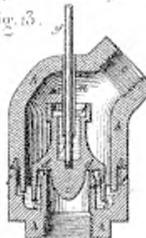
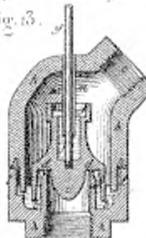
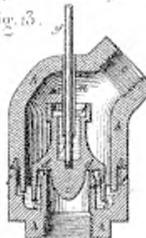
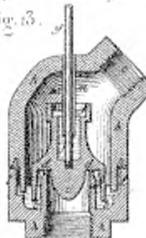
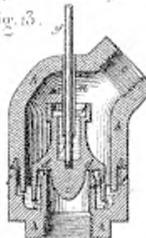
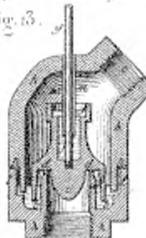
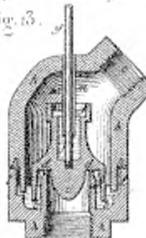
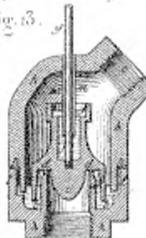
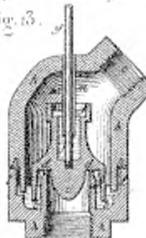
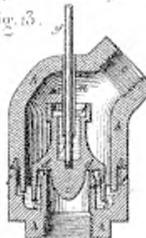
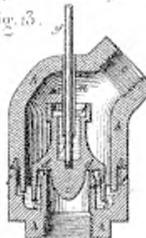
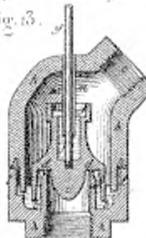
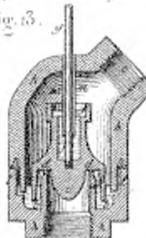
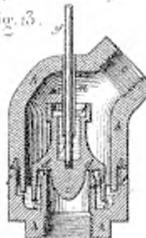
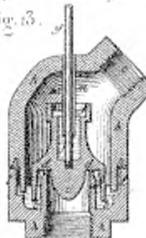
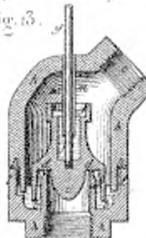
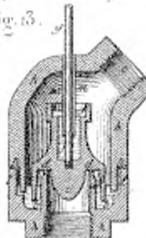
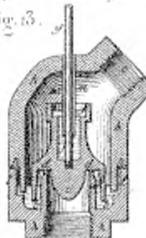
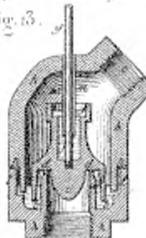
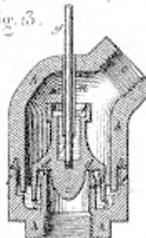
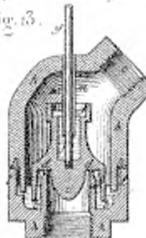
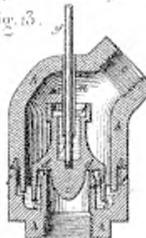
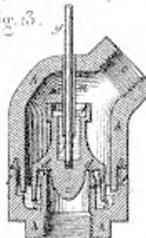
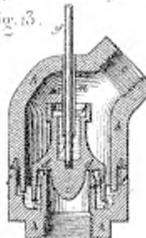
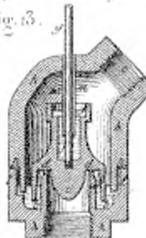
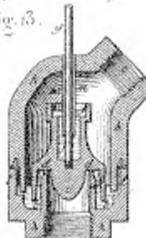
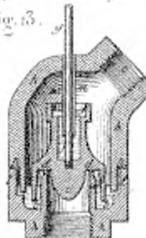
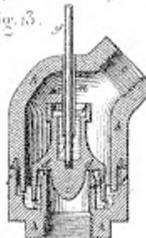
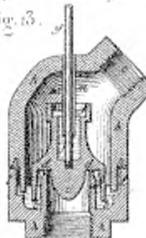
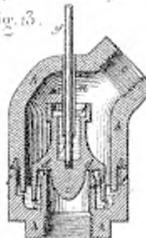
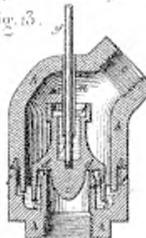
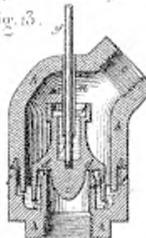
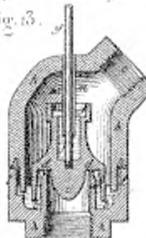
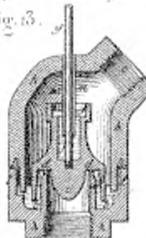
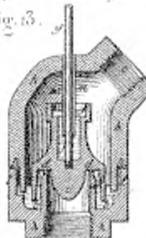
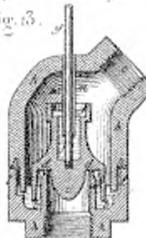
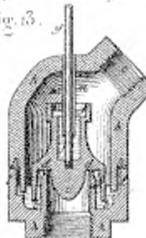
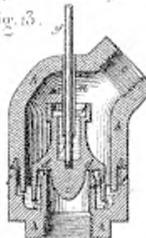
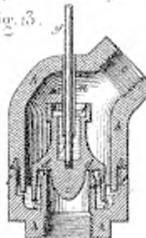
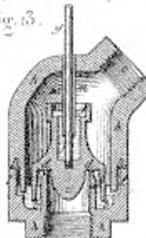
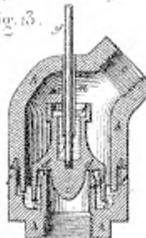
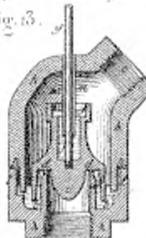
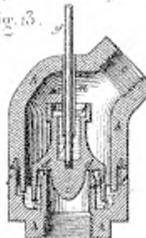
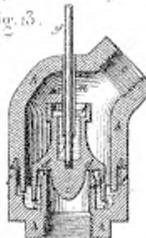
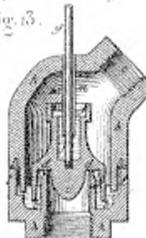
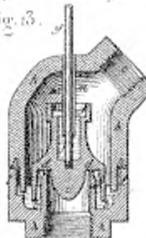
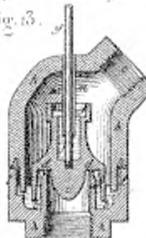
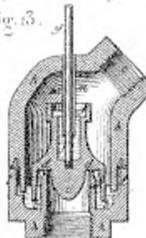
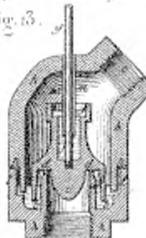
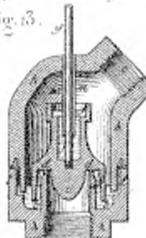
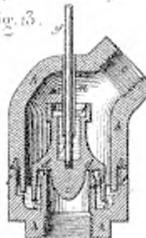
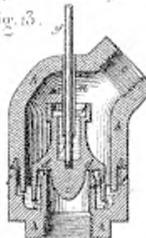
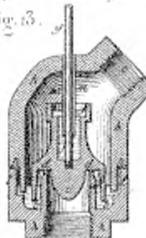
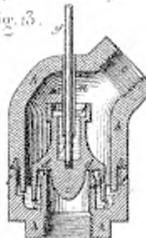
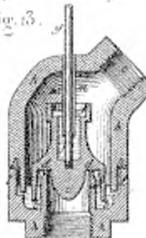
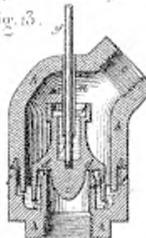
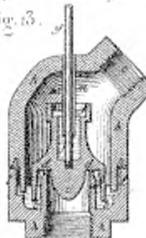
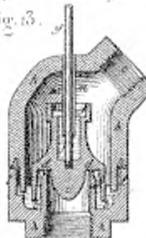
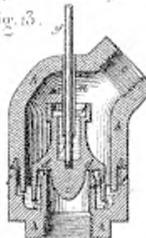
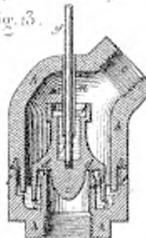
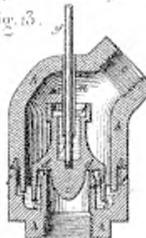
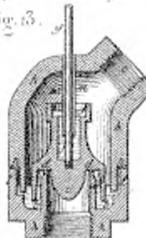
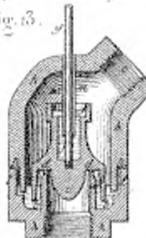
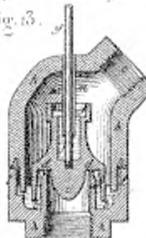
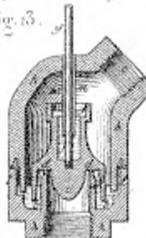
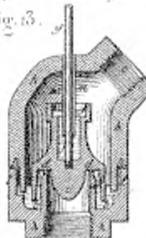
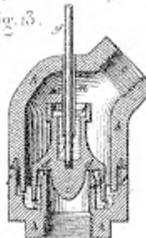
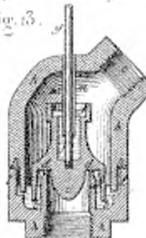
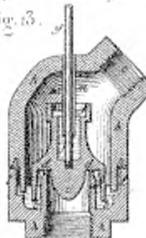
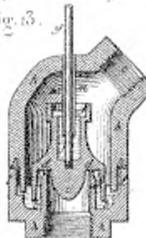
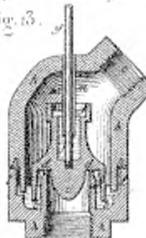
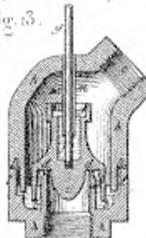
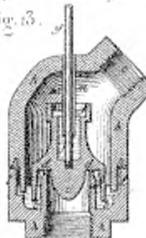
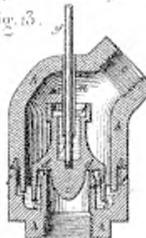
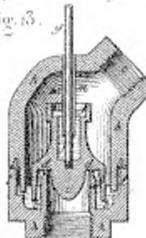
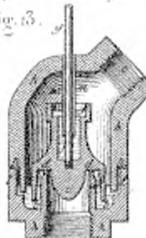
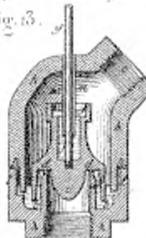
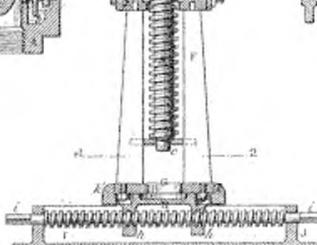
Pétrinier des chapeaux, par M. Hunting.

Fig. 16.

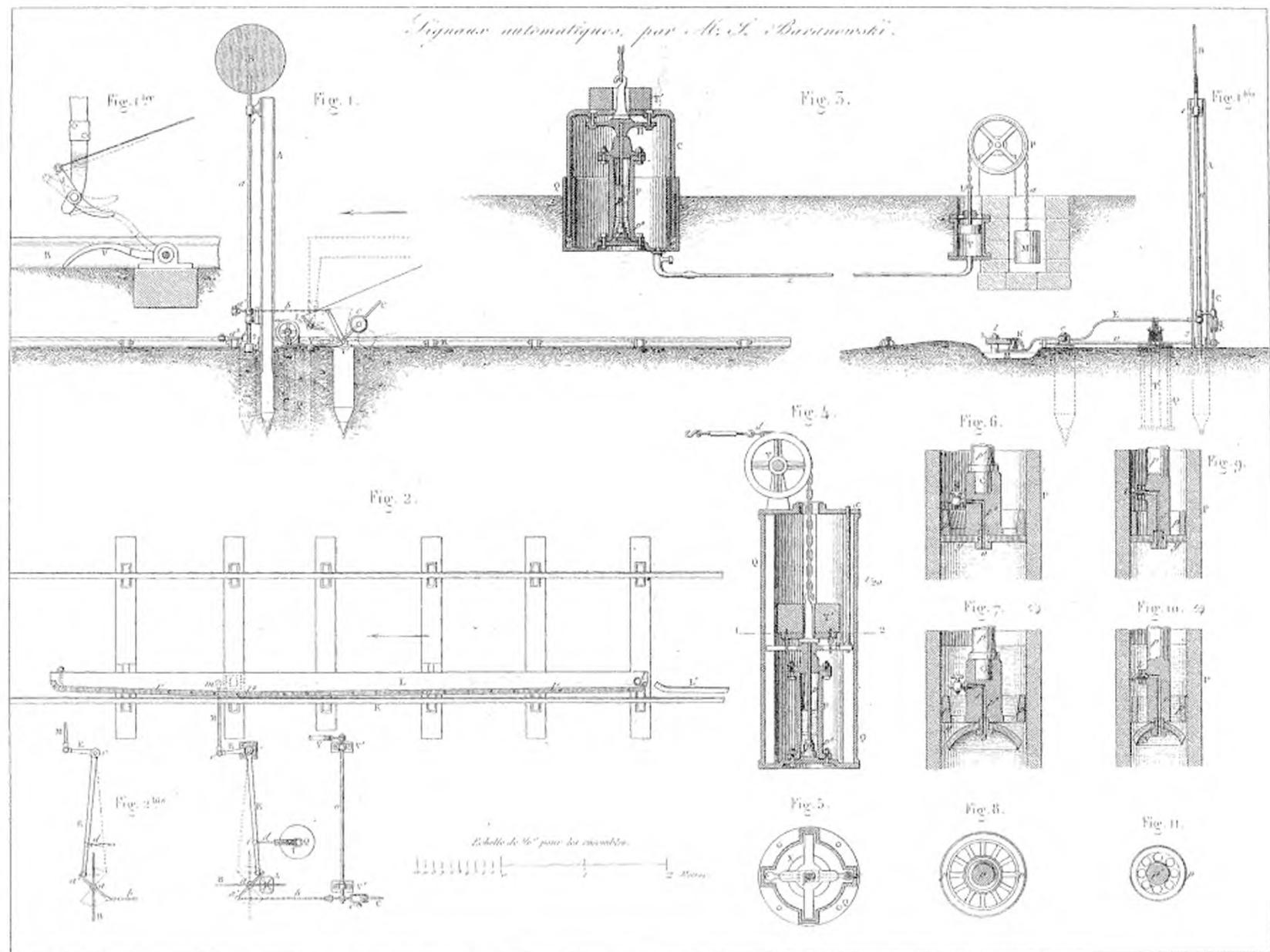


Borne fontaine, par M. R. H. Kirk & Mathew.

Fig. 15.



Signaux automatiques, par A. L. Biermanski.



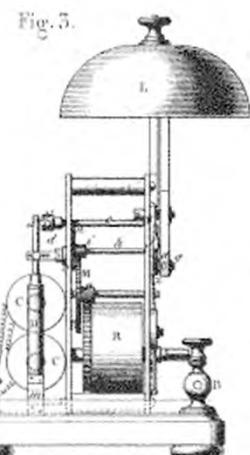
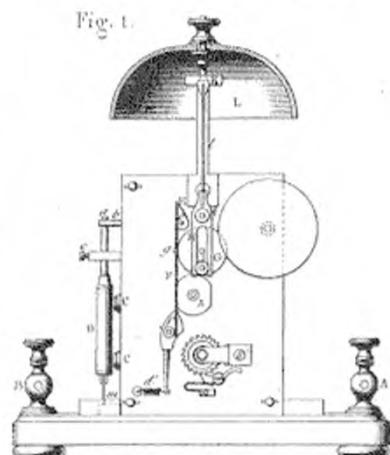
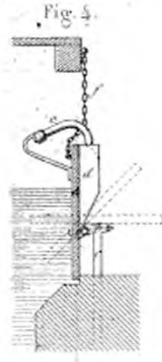
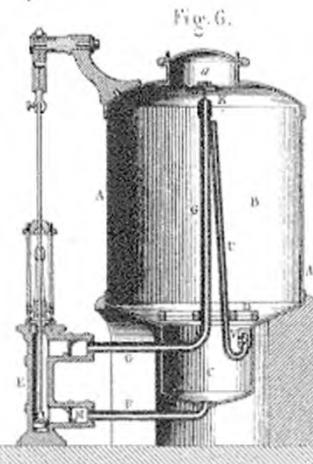
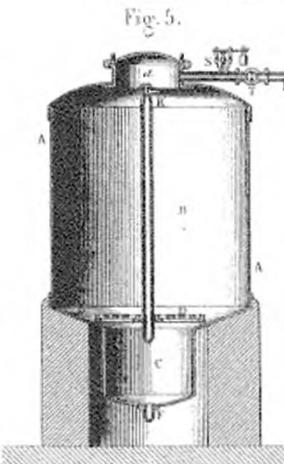
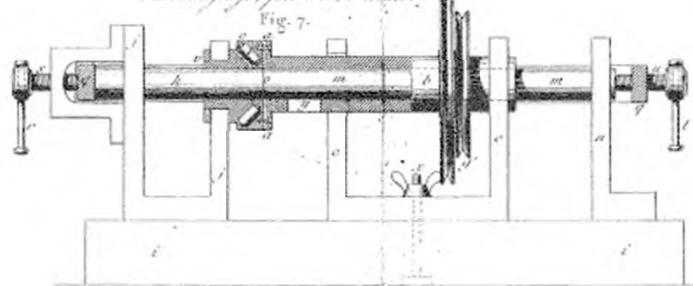
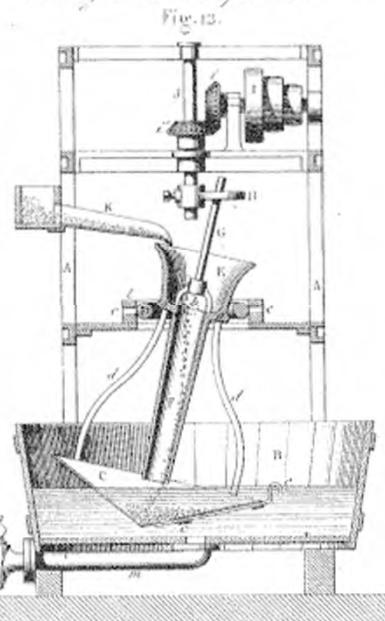
*Tonnerie électrique, par M. Breguet.**Barrage automobile, par M. Chauard.**Appareil de lessivage, par M. Robeson.**Centrifuge, par M. Pichot.**Lavage des minerais par M. Stull.*

Fig. 10.

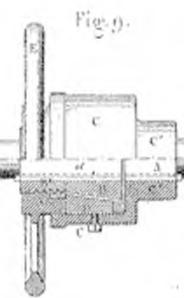
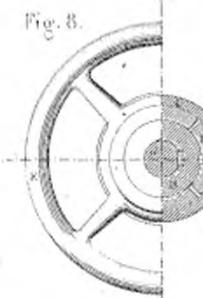
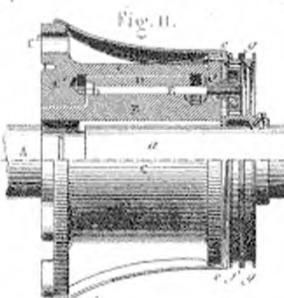
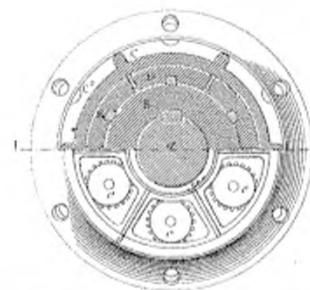
*Transmission de mouvement, par M. Chauvel.*

Fig. 1.

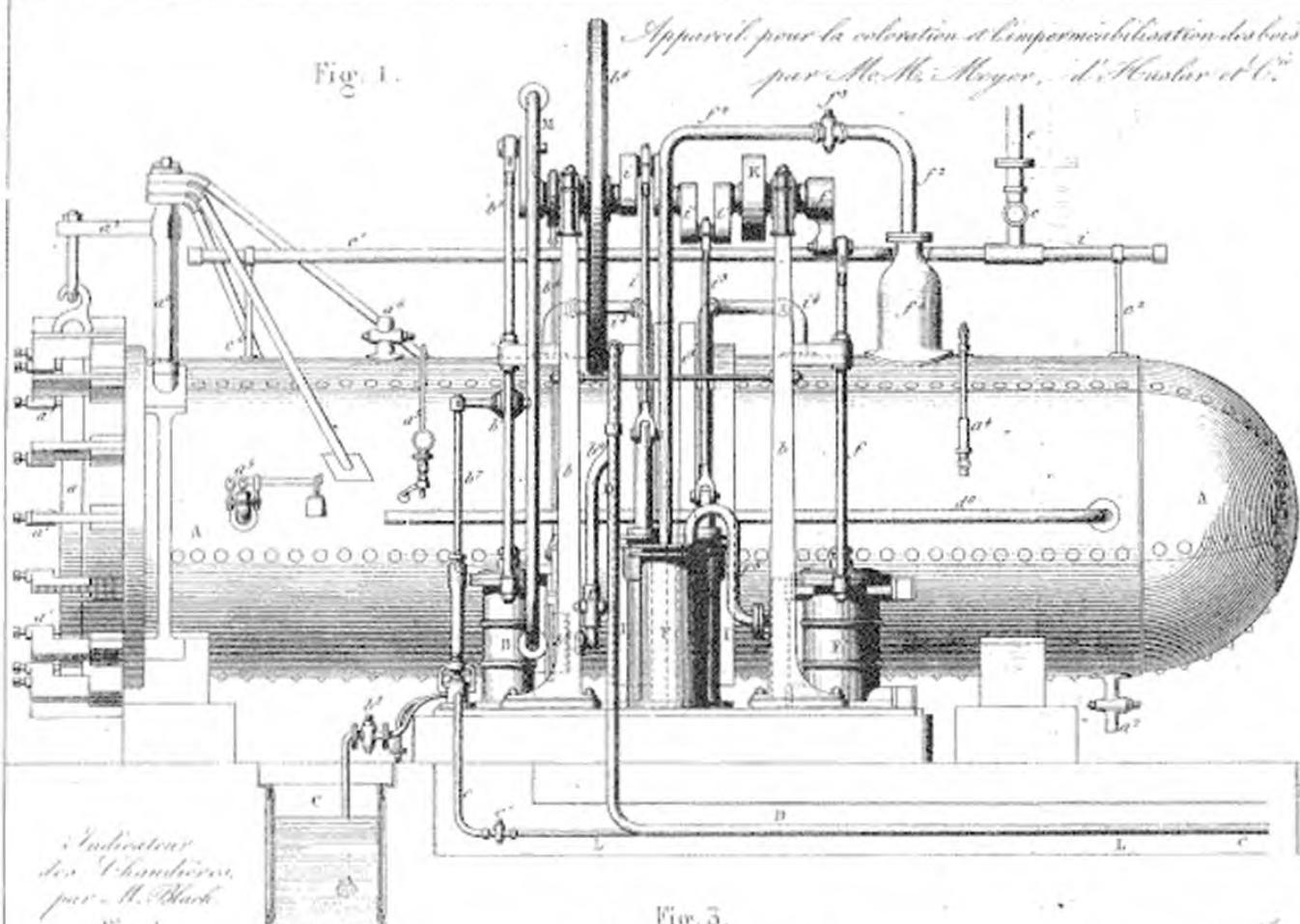


Fig. 2.

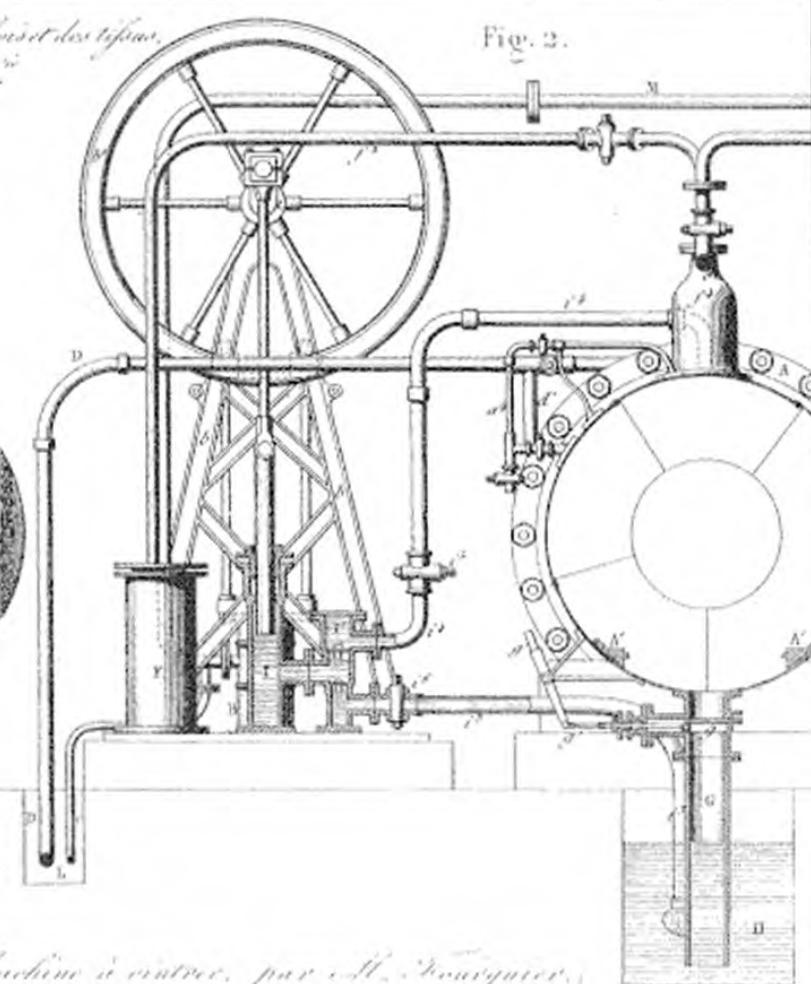


Fig. 3.

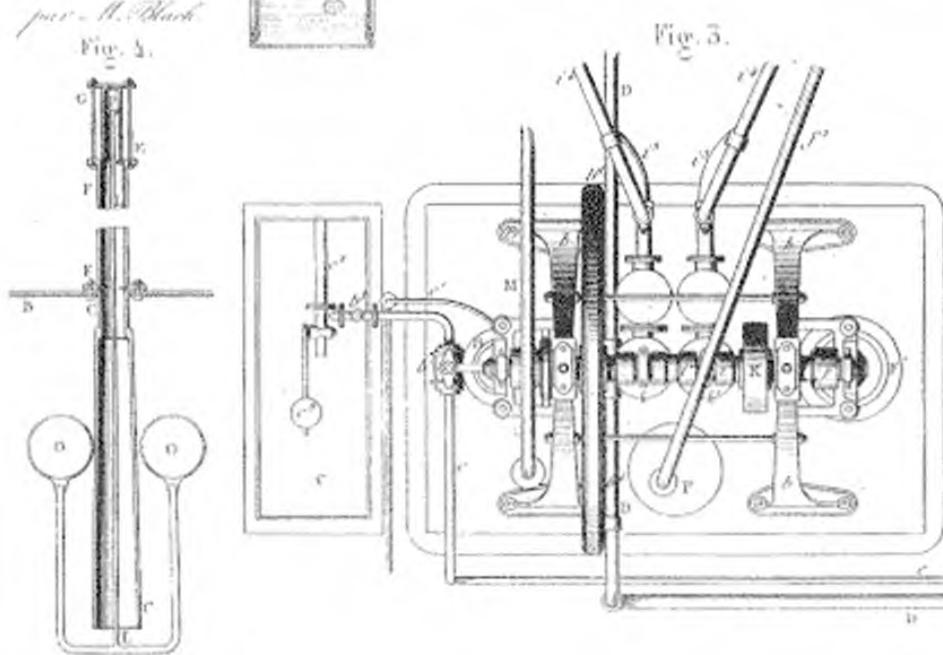


Fig. 4.

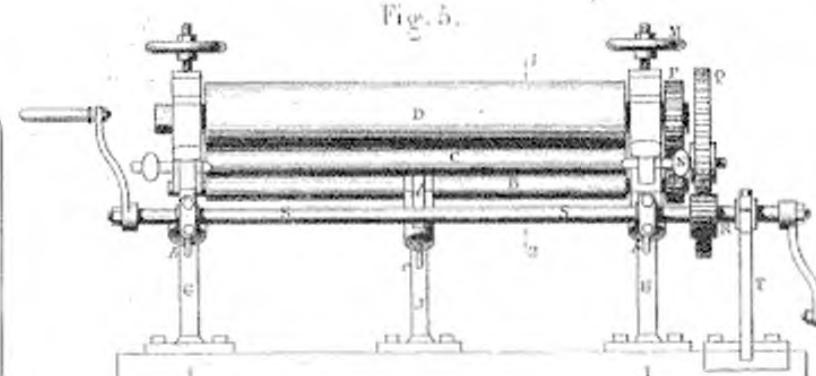


Fig. 5.

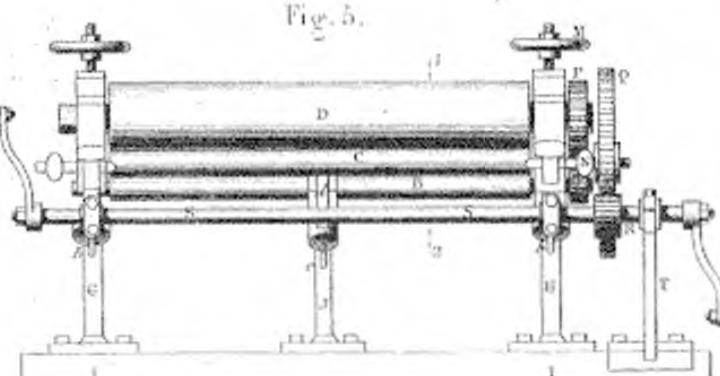


Fig. 6.

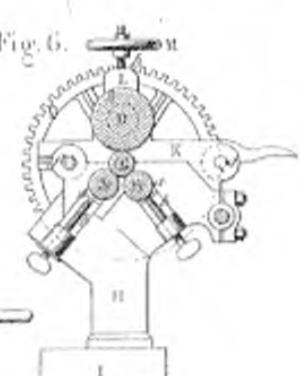


Fig. 7.

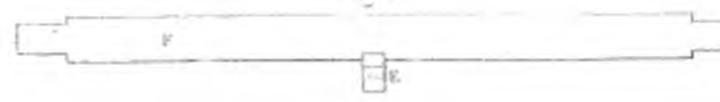


Fig. 8.



*Appareil fumivore, par M<sup>r</sup> Faillou.*

Fig. 2.

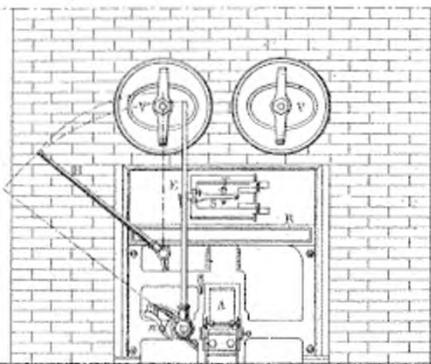


Fig. 1.

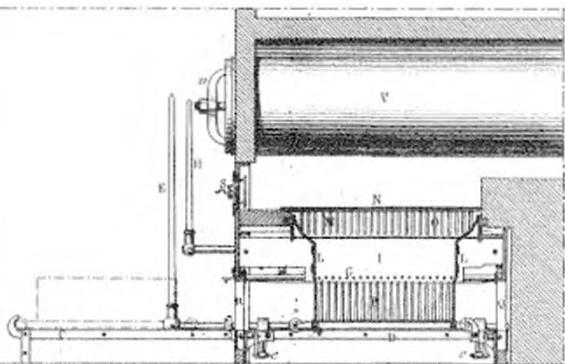
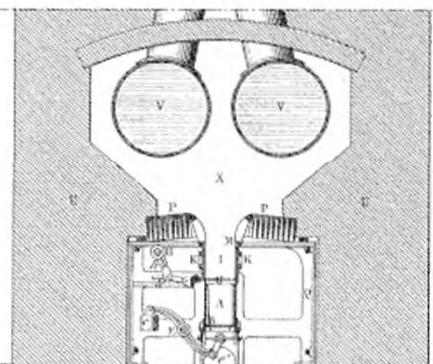
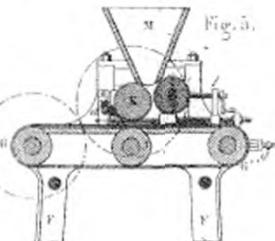
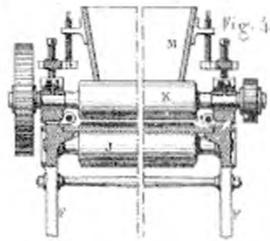
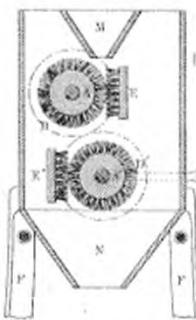


Fig. 3.



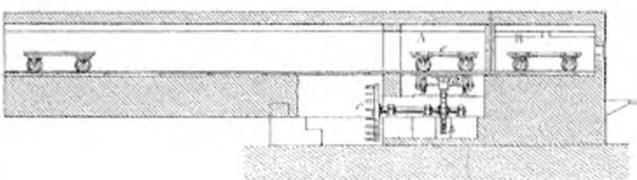
*Fabrication des ardoises, par M<sup>r</sup> Coloma.*

Fig. 6.



*Étude du verre à vitraux, par M<sup>r</sup> Frän.*

Fig. 7.



*Four à chaux et à gaz, par M<sup>r</sup> Dicau.*

Fig. 9.

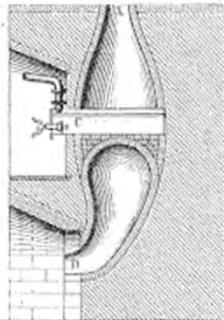
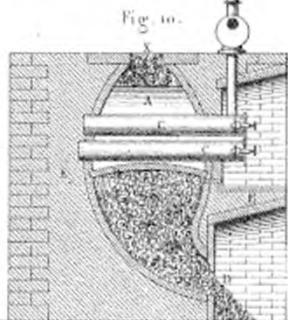


Fig. 10.



*Étau, par M<sup>r</sup> Puyat-Couronne.*

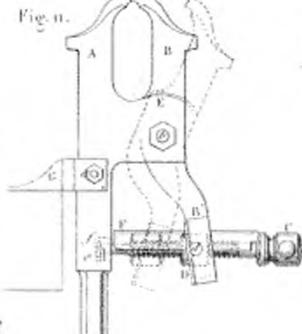
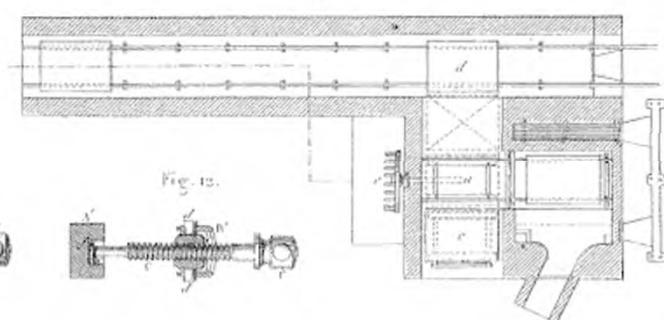
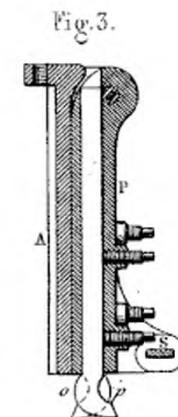
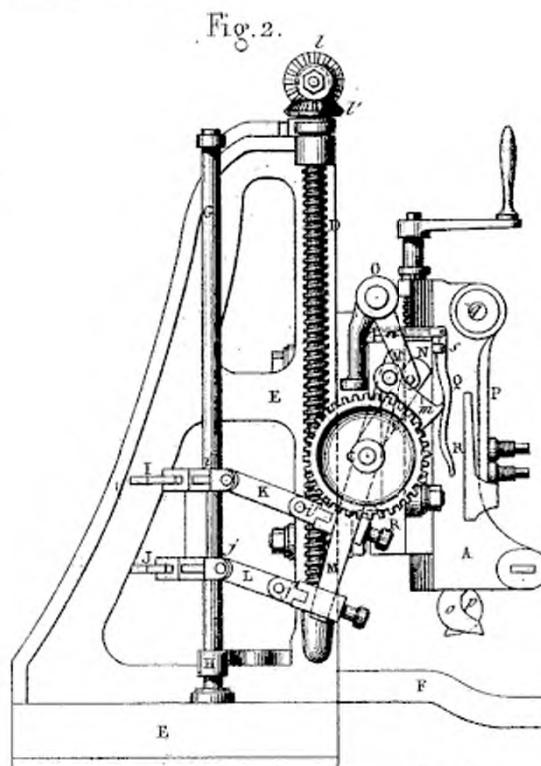
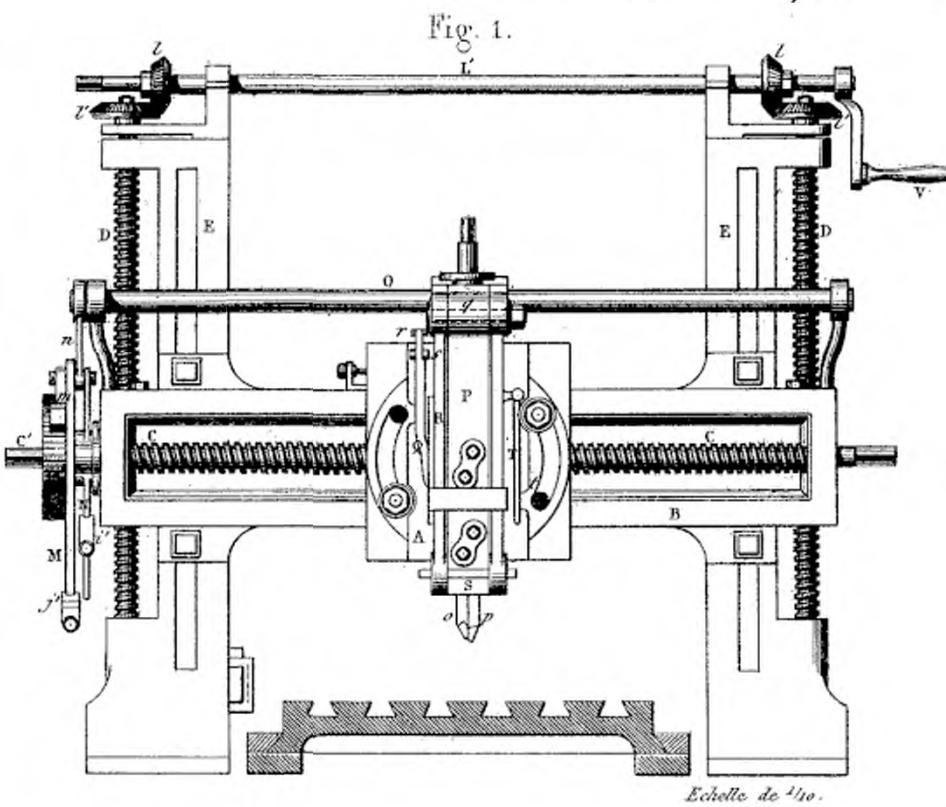


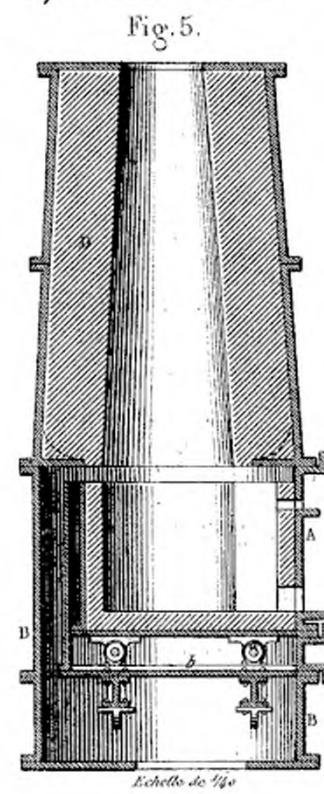
Fig. 8.



*Machine à raboter, par M. Deville.*



*Cubilat à oreillet mobile, par M. Boccard.*



*Dynamomètre, par M. Clair.*

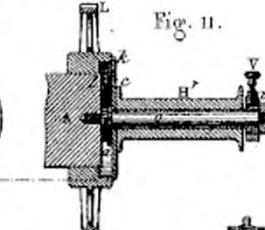
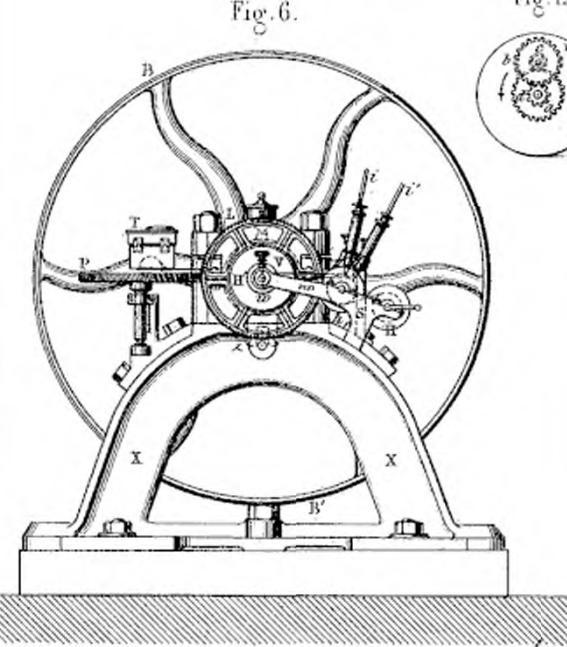
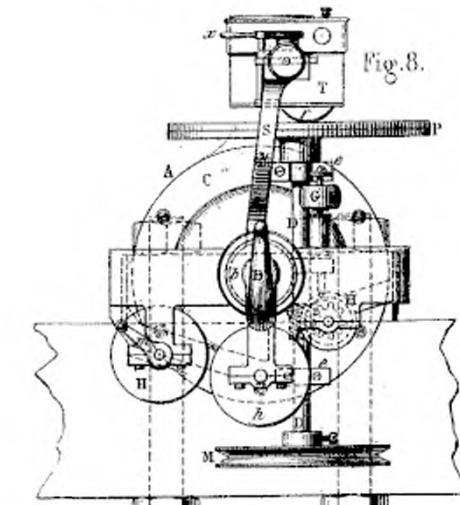
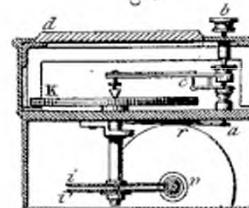
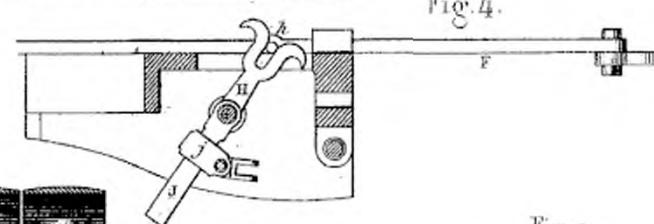
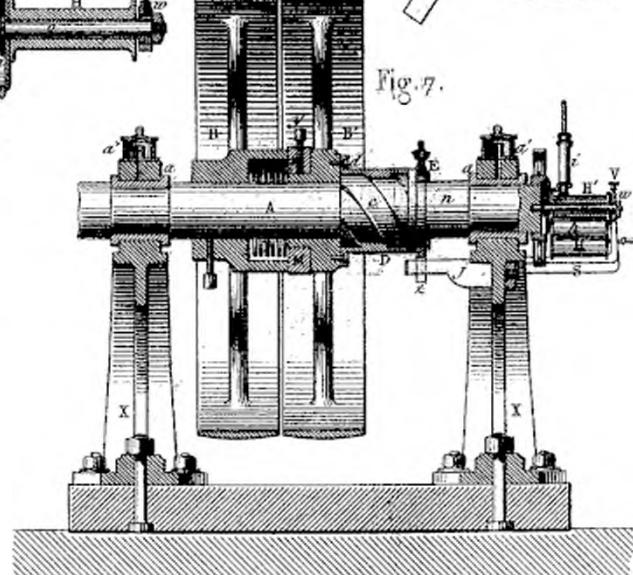
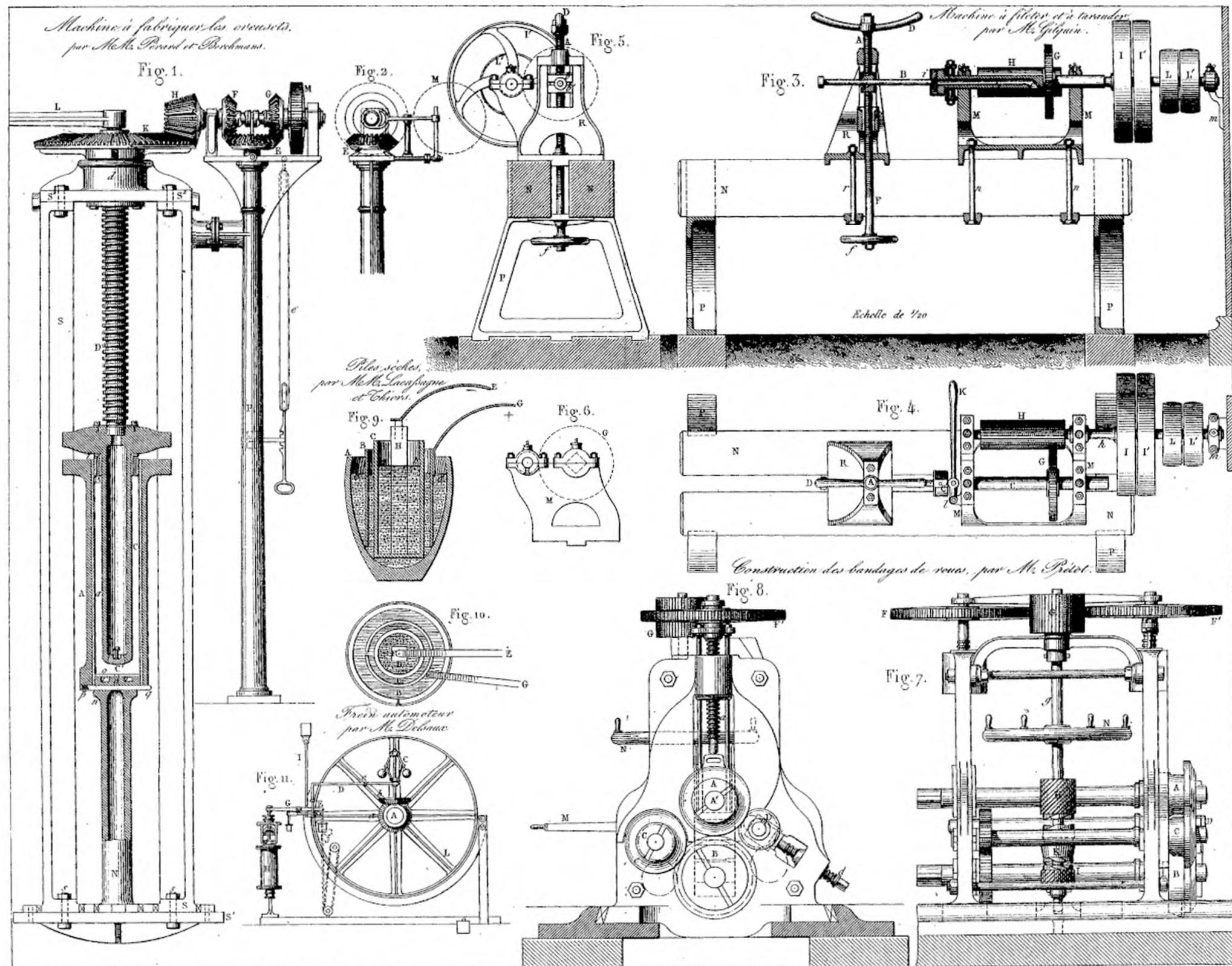


Fig. 13.





*Balance monétaire, par M. le B<sup>n</sup> Seguin.*

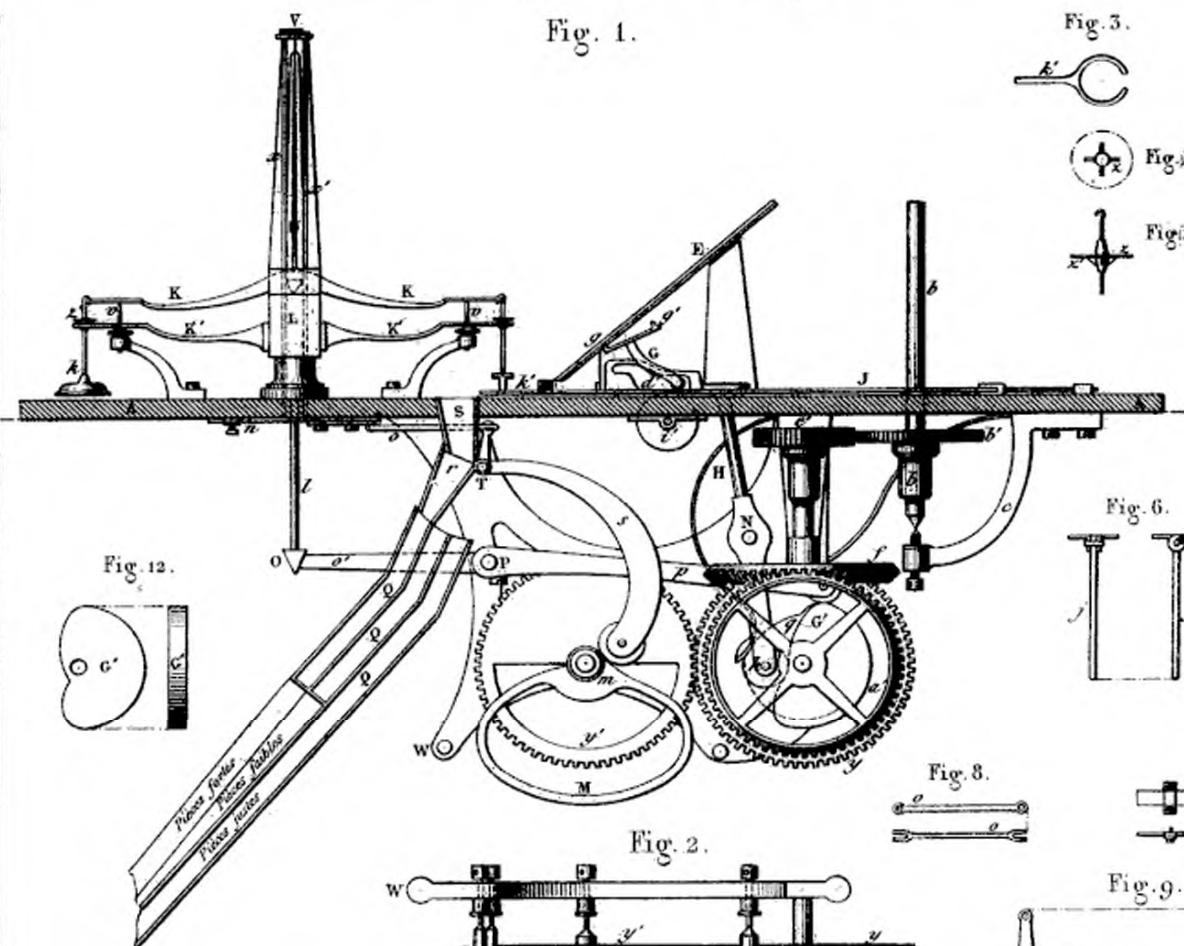


Fig. 1.

Fig. 3.



Fig. 5.

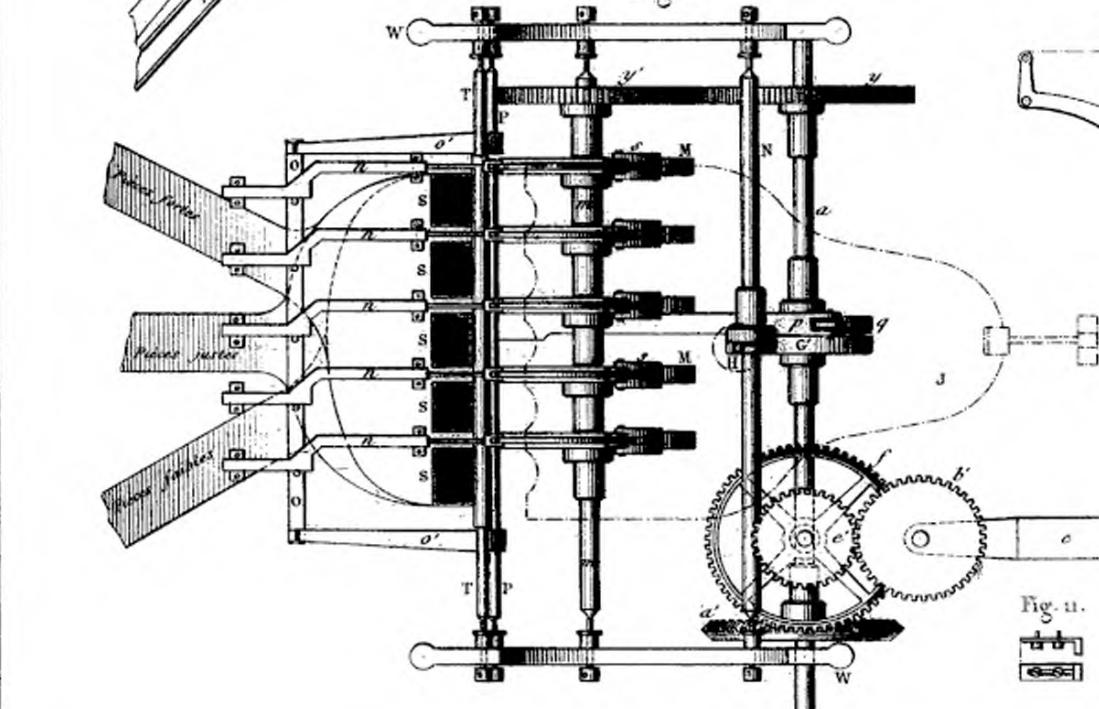


Fig. 2.

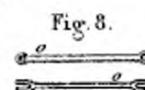


Fig. 6.

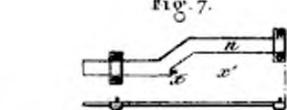


Fig. 7.

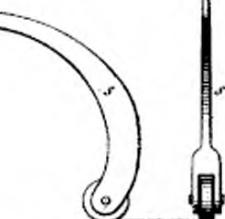


Fig. 9.

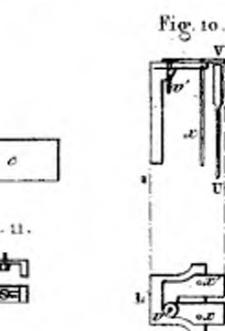


Fig. 10.

*Fourneau à moulins, par M. Gaudry.*

Fig. 13.

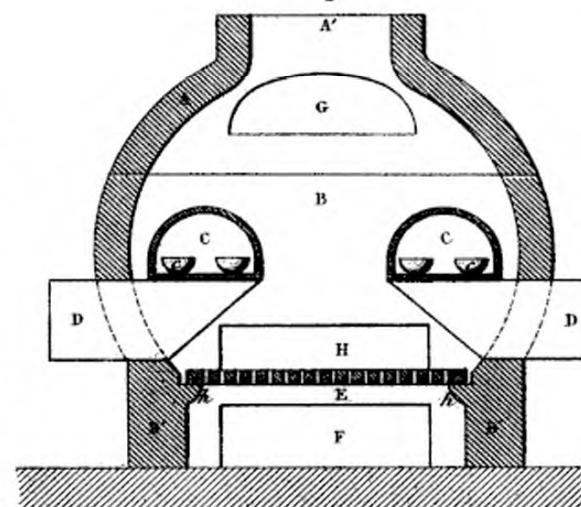
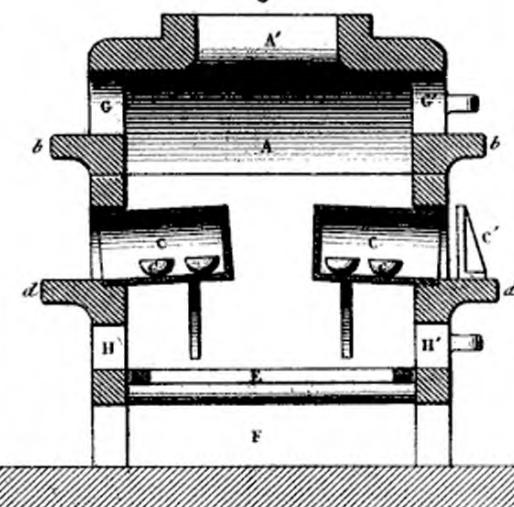


Fig. 14.



*Compression des gaz, par M. P. Hugon.*

Fig. 16.

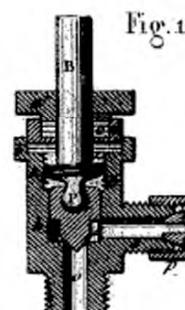
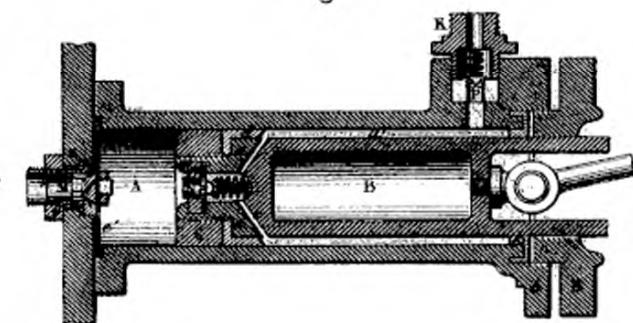
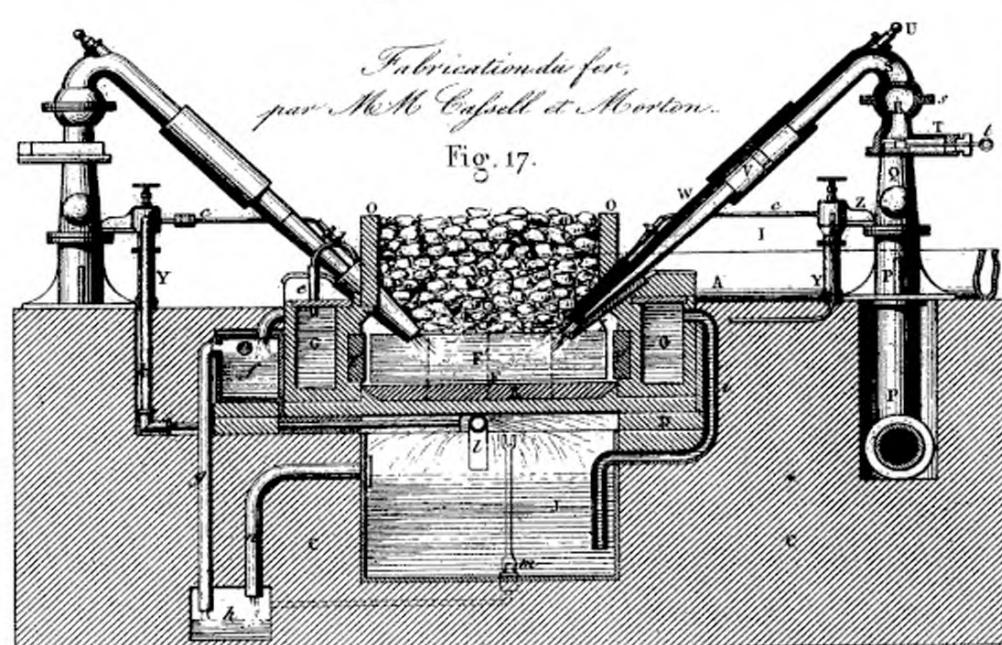


Fig. 15.



*Fabrication du fer,*  
par MM. Casell et Morton.

Fig. 17.



*Machin à tourillonner, par M<sup>me</sup> Marceline et C<sup>ie</sup>.*

Fig. 1.

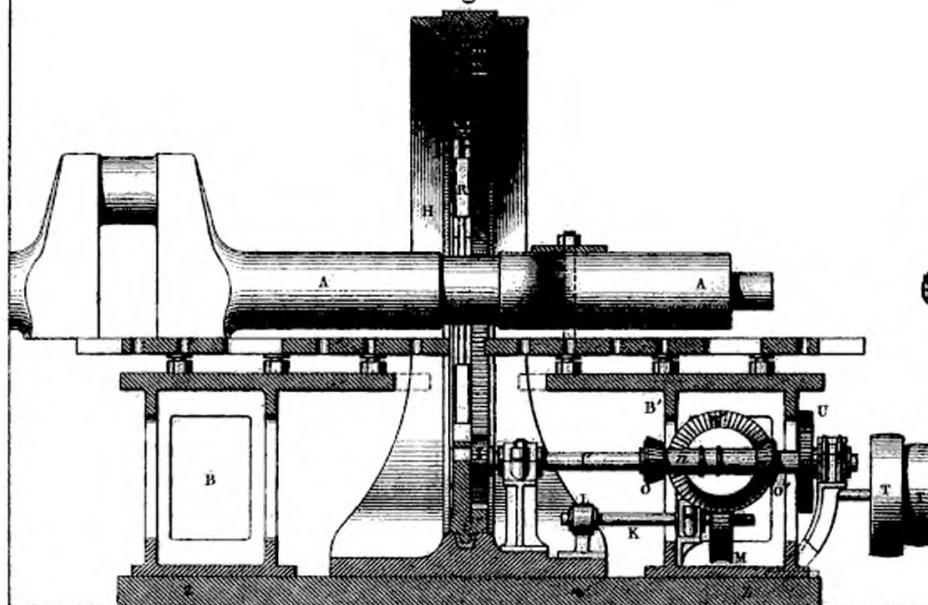
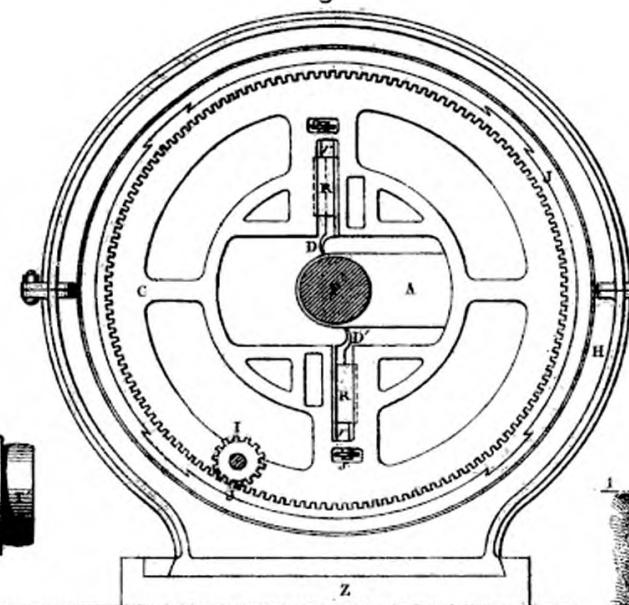


Fig. 3.



*Fabrication de la chaue  
par M<sup>me</sup> d'Adhemar et Xavier.*

Fig. 5.

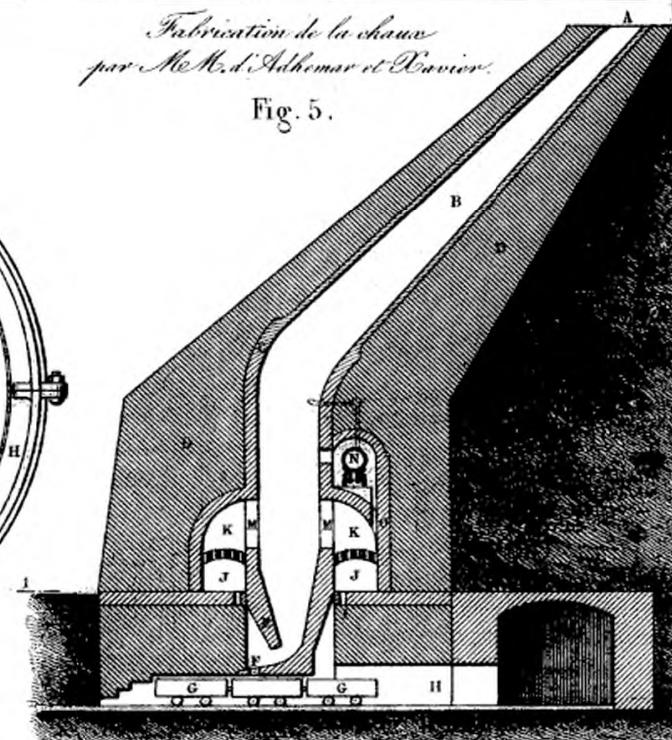


Fig. 8.

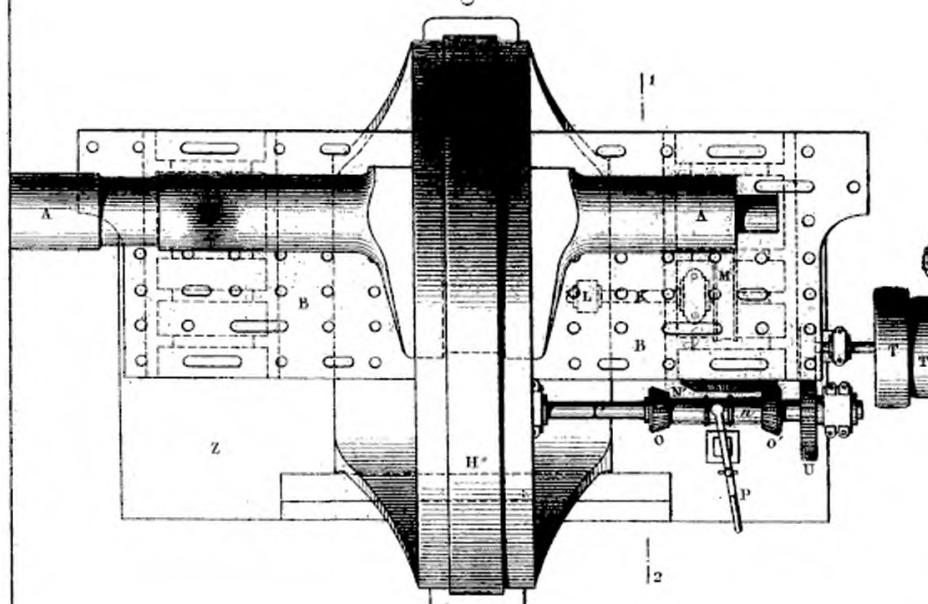


Fig. 4.

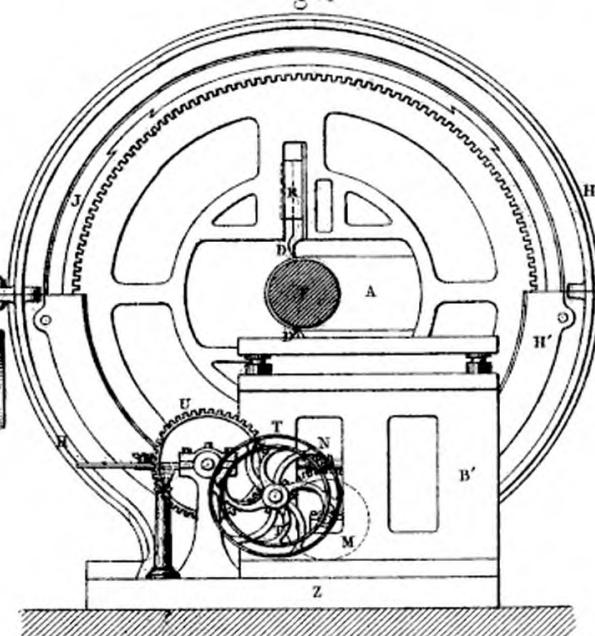
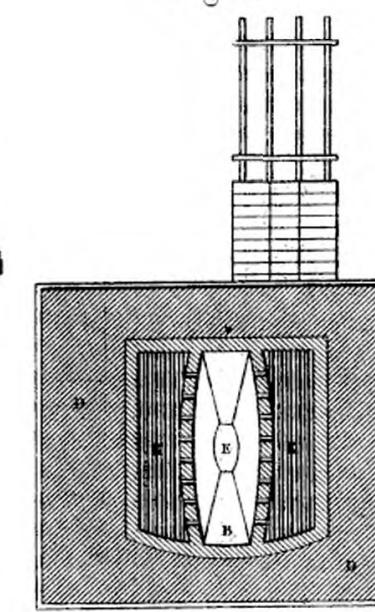
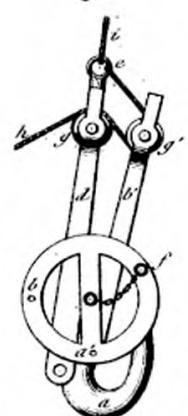


Fig. 6.

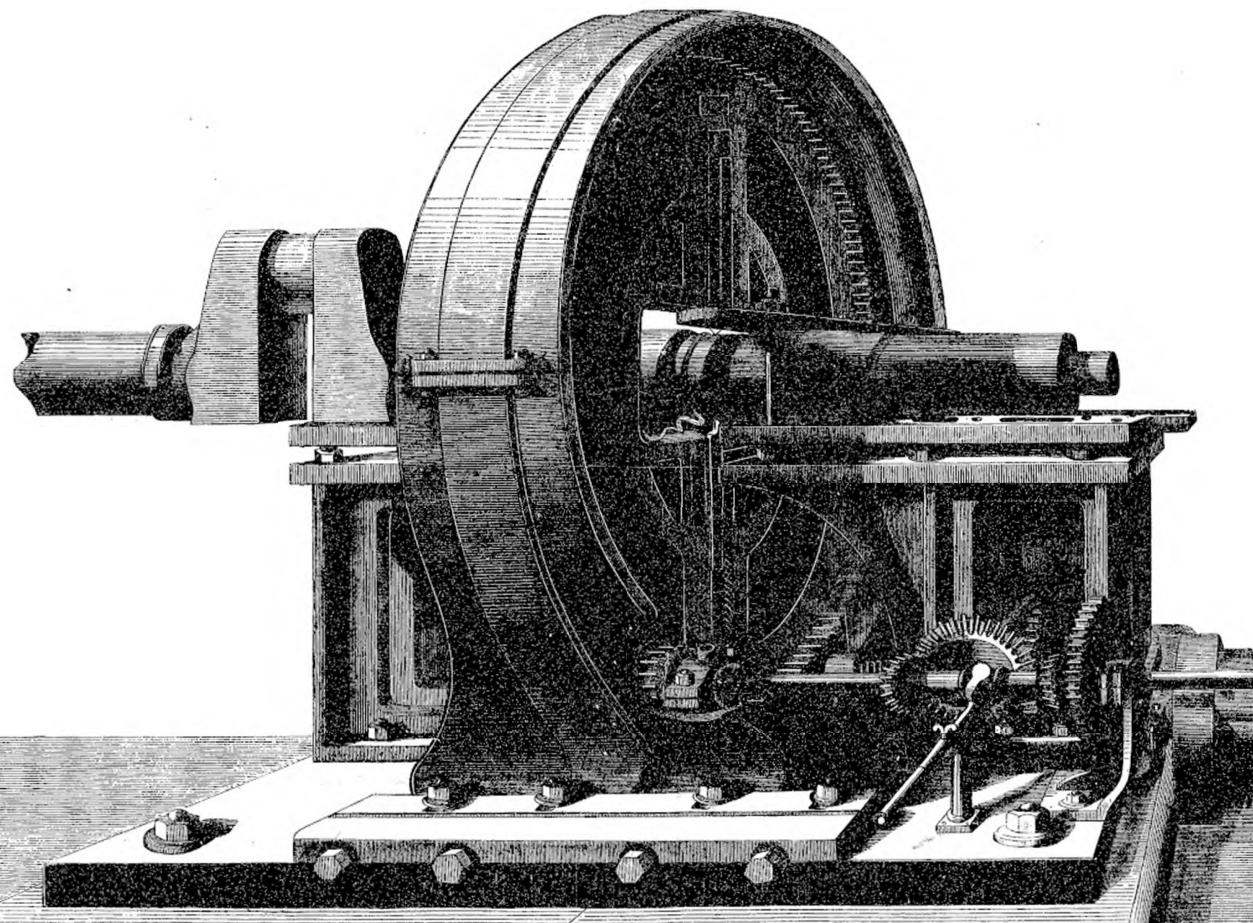


*Crochet de ligement  
des Chaloupes  
par Mr. Ryndston.*

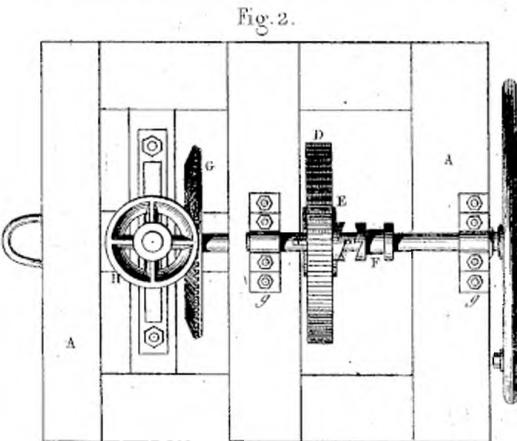
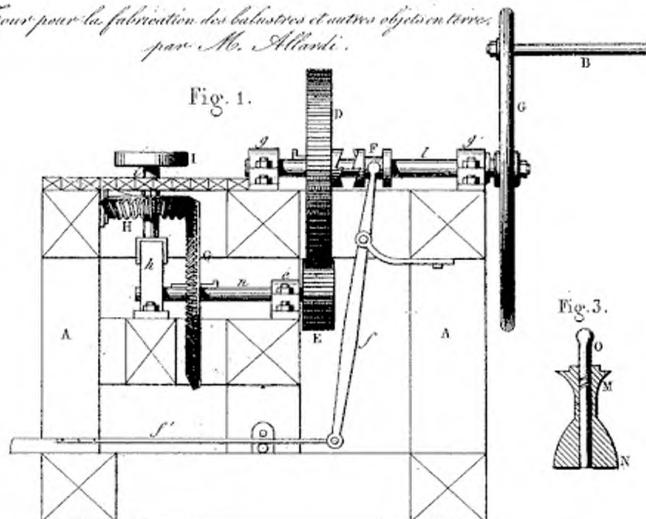
Fig. 7.



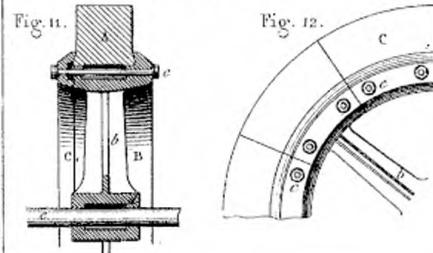
Echelle de 1/40.



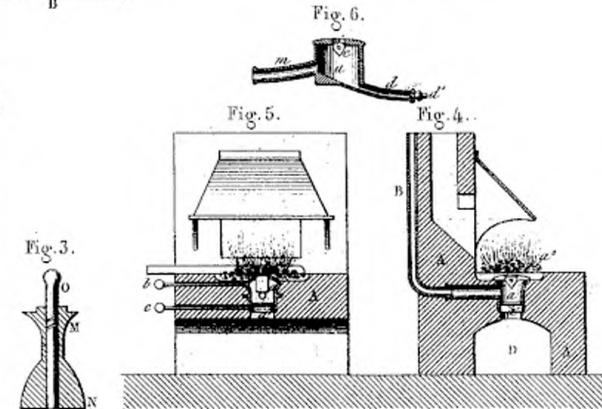
Cours pour la fabrication des balustres et autres objets en ferro, par M. Allard.



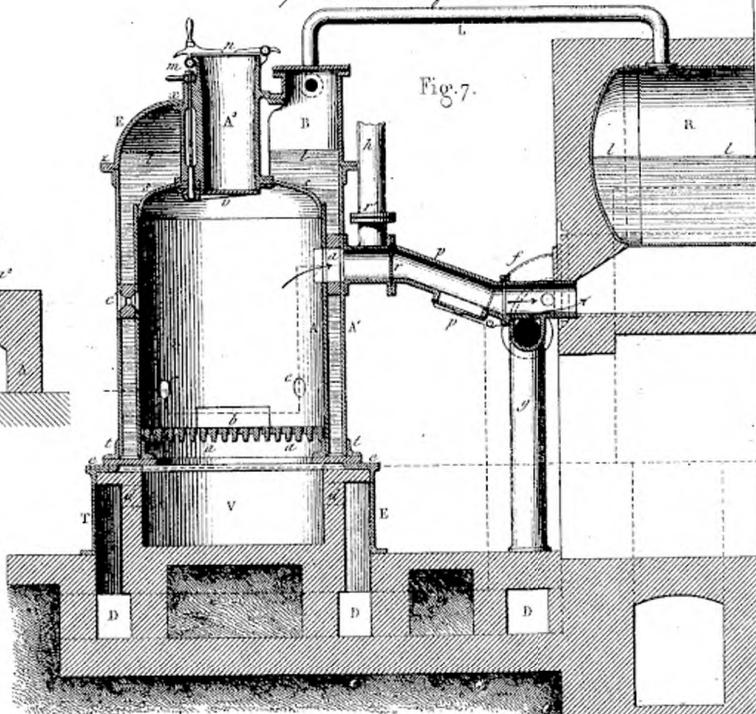
Moules à émouvement évidéco, par M. Picard.



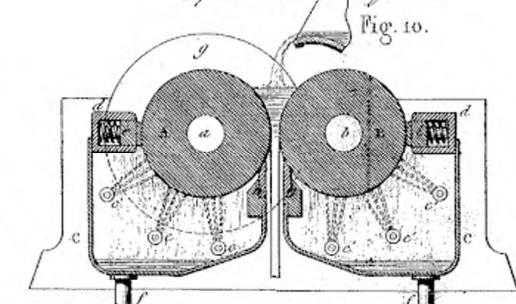
Perfectionnement aux Forges, par M. Claff.



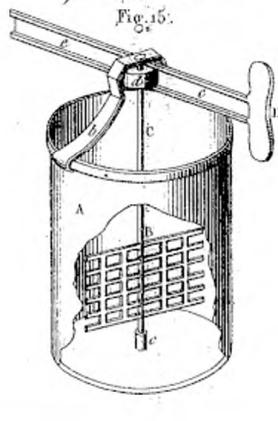
Appareil garçonne, propre à brûler la fumée, par M. Beaufumé.



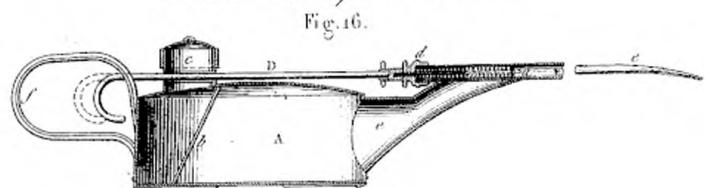
Fabrication du fer et de l'acier, par M. Besemer.



Machinerie à battre les ailes, par M. Haubich.



Burette à huile, par M. Tolson.



*Métier à tisser, par M. Anciot.*

Fig. 1.

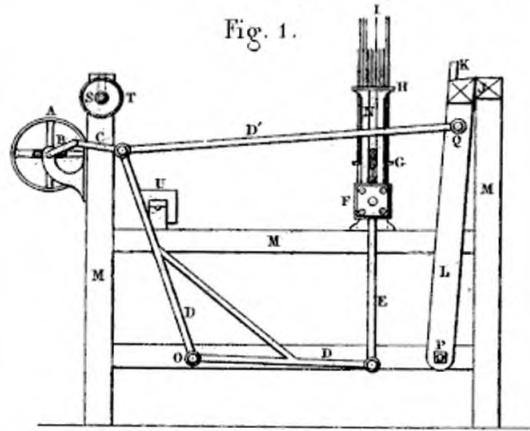


Fig. 2.

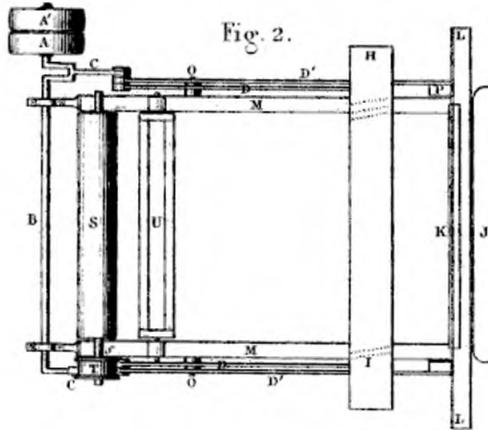


Fig. 5.

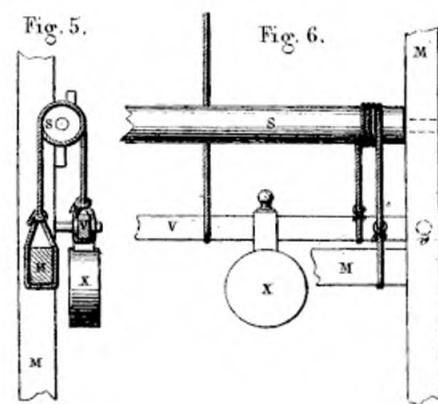


Fig. 6.

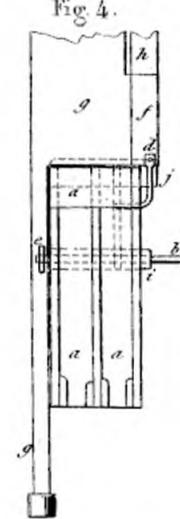
*Moteur à vapeur portable, par M. Le Banquier.*

Fig. 7.

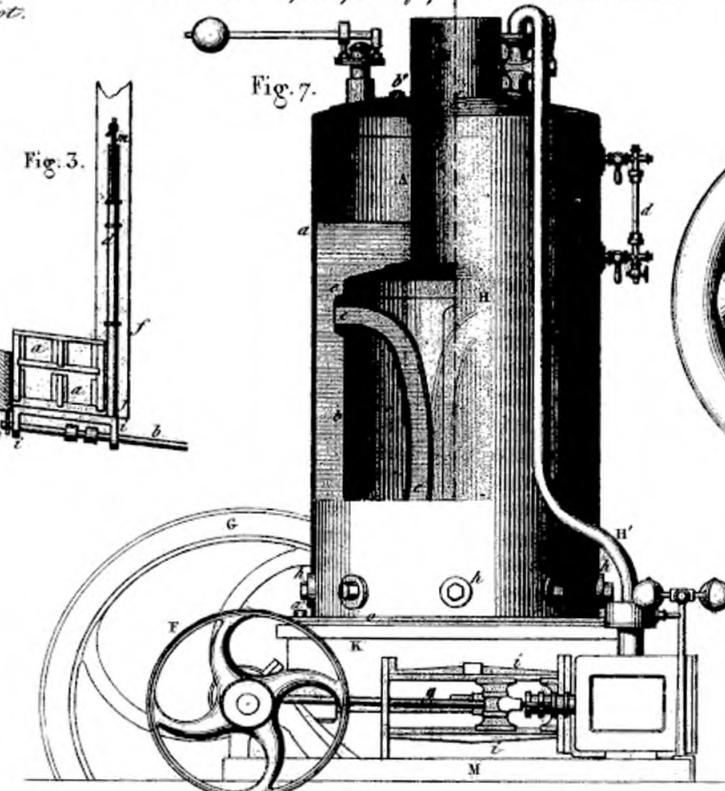


Fig. 4.

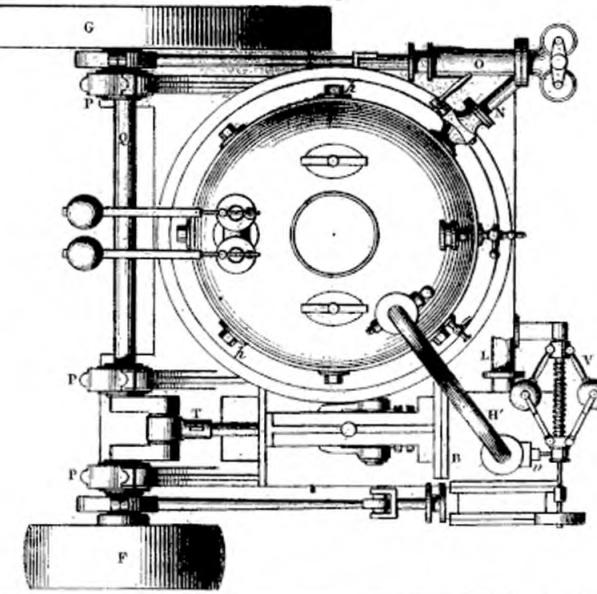
*Régulateur pour machine à vapeur, par M. Silver.*

Fig. 10.

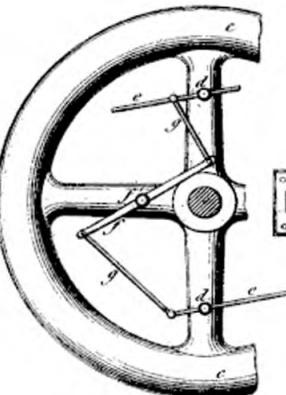


Fig. 9.

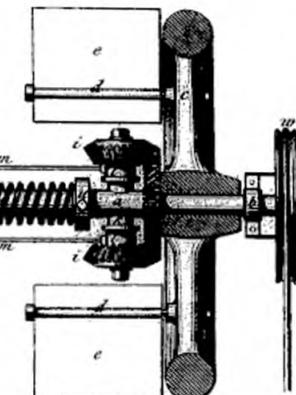
*Calibre à mesurer les diamètres, par M. Cocker.*

Fig. 11.

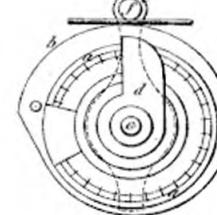


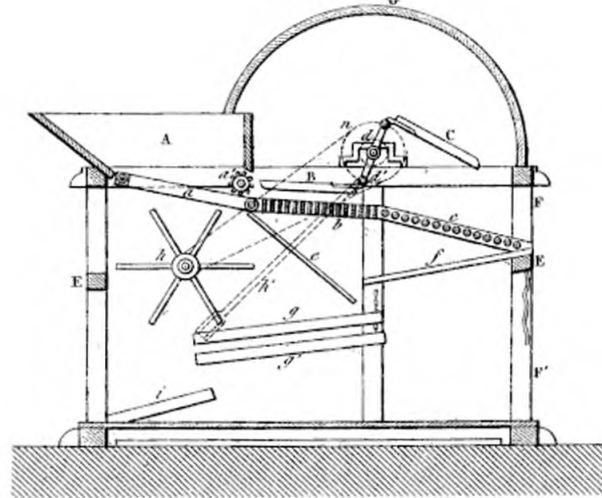
Fig. 13.



Fig. 12.

*Machine à battre le Blé, par M. Schaw.*

Fig. 14.



*Machine à fabriquer les coins et valles pour chemins de fer, par M<sup>e</sup> Chevillet.*

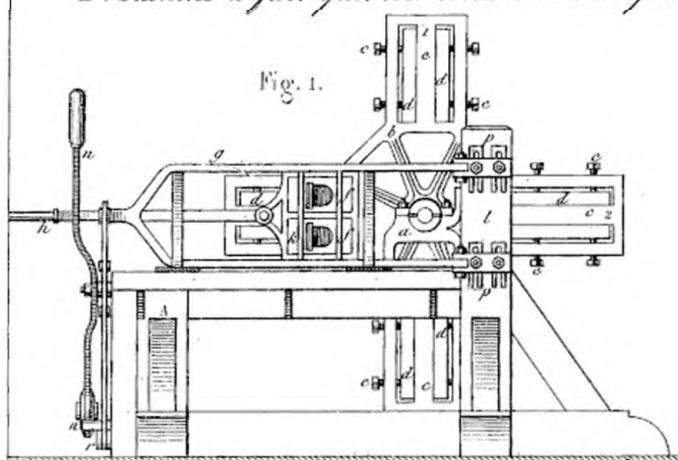


Fig. 1.

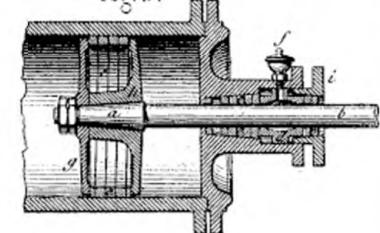
Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

*Garnitures métalliques spirales, par M<sup>e</sup> Chaumont.*

Fig. 5.



*Forges portatives à ventilateur, par M<sup>e</sup> B. Hick.*

Fig. 8.

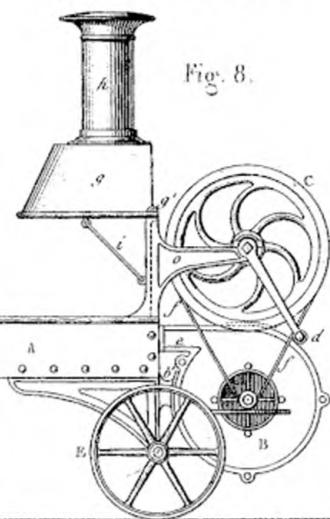
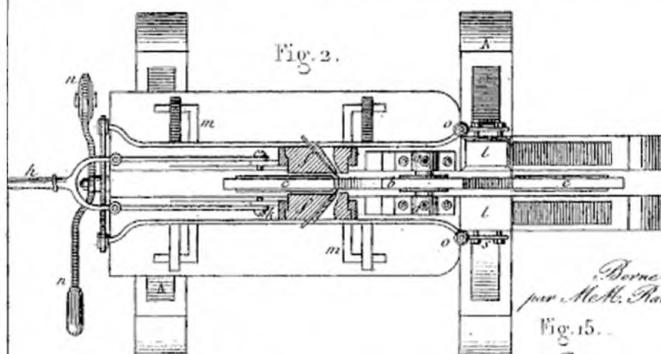


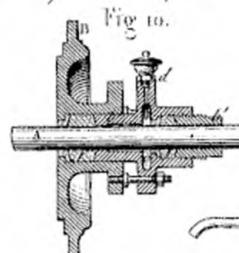
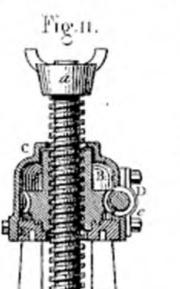
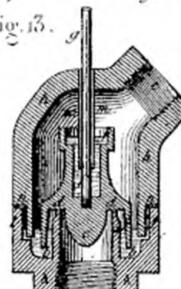
Fig. 2.



*Valve pour le gaz, par M<sup>e</sup> Wilbury.*

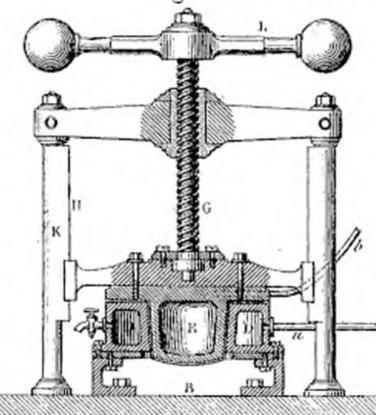
*Cris et Corrins, par M<sup>e</sup> Lemassier.*

*Double presse-soupe, par M<sup>e</sup> Lefort.*



*Fabrication des chapeaux, par M<sup>e</sup> Kunking.*

Fig. 16.



*Borne-fontaine, par M<sup>e</sup> Rave et Matthew.*

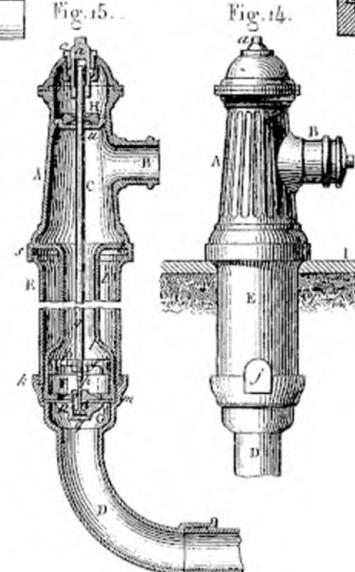


Fig. 14.

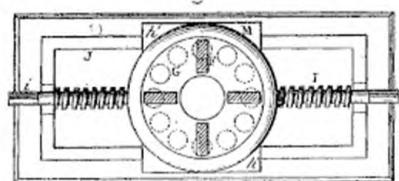
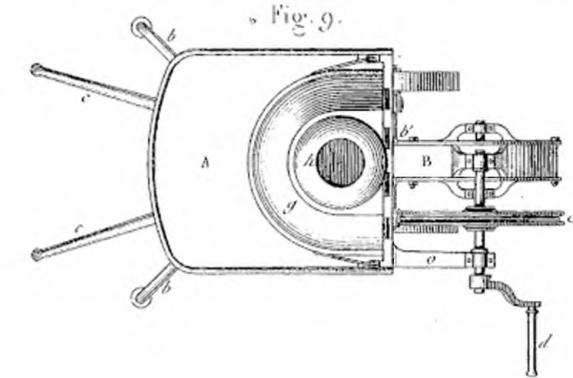
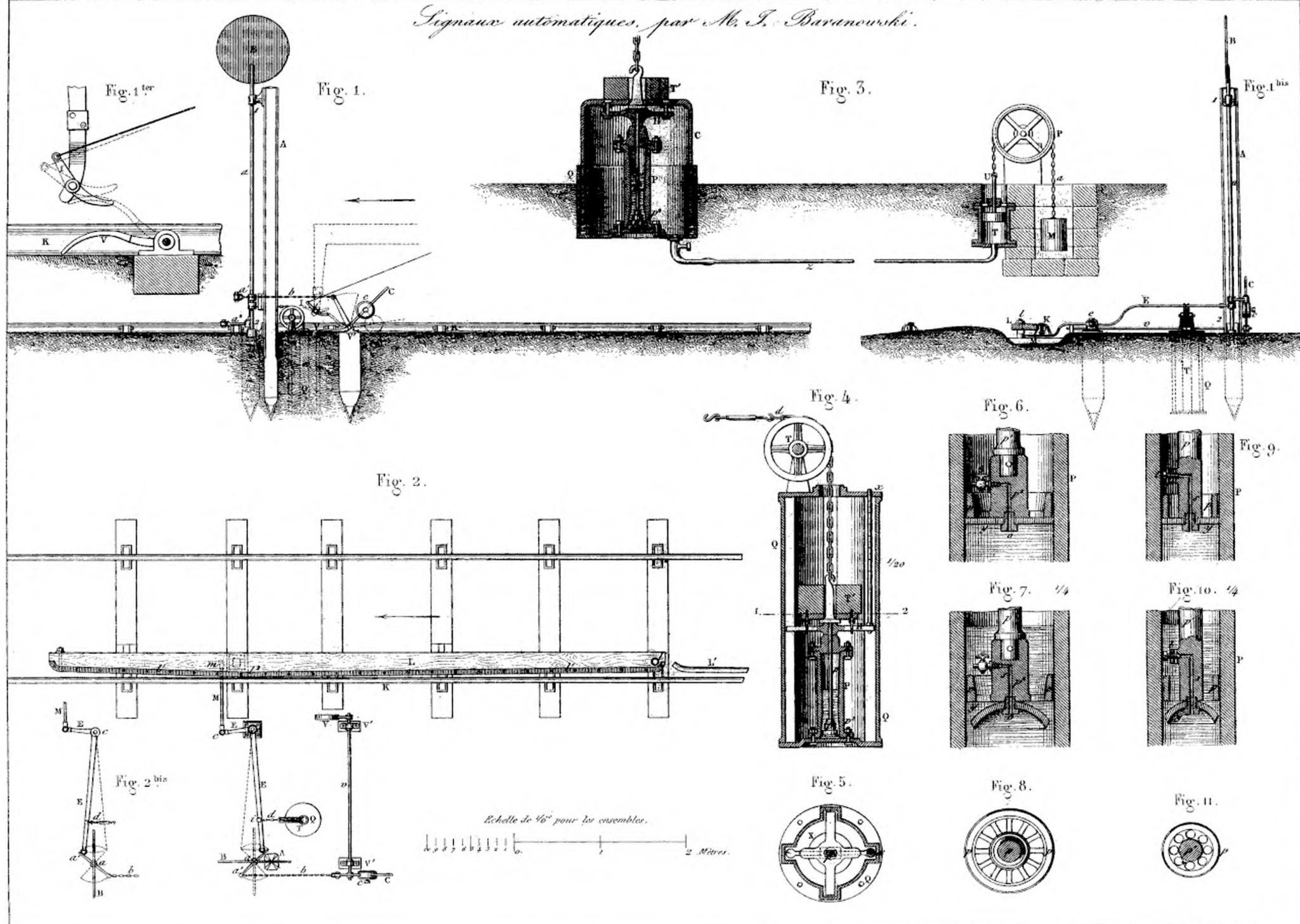


Fig. 12.



*Signaux automatiques, par M. I. Baranowski.*



*Sonnerie électrique, par M. Breguet.*

Fig. 1.

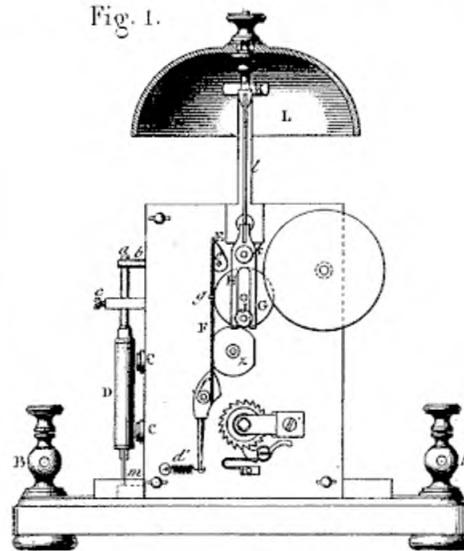


Fig. 3.

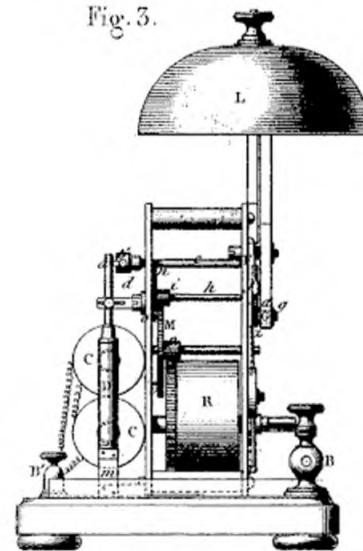
*Barrage automobile, par M. Chaubard.*

Fig. 4.

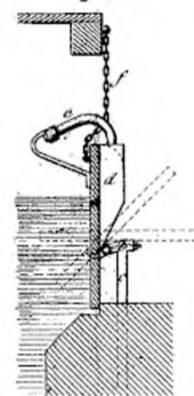
*Appareil de lessivage, par M. Robeson.*

Fig. 5.

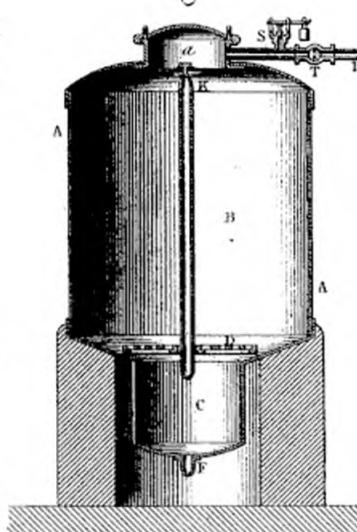


Fig. 6.

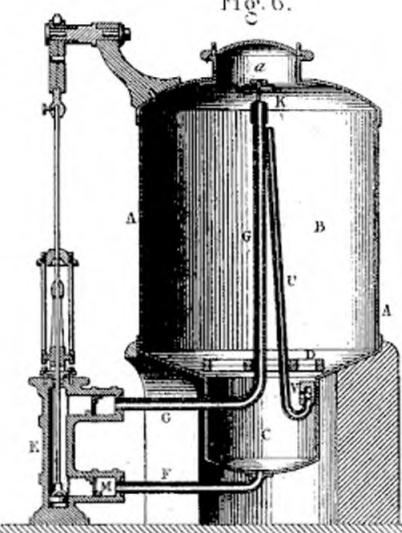


Fig. 2.

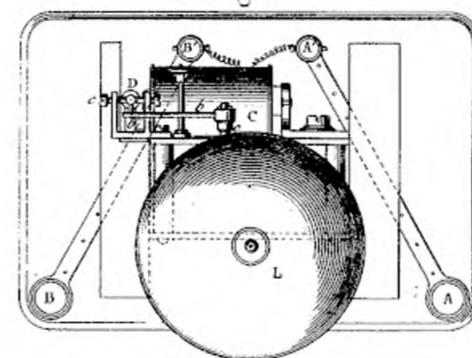
*Embouteillage, par M. Palmer.*

Fig. 7.

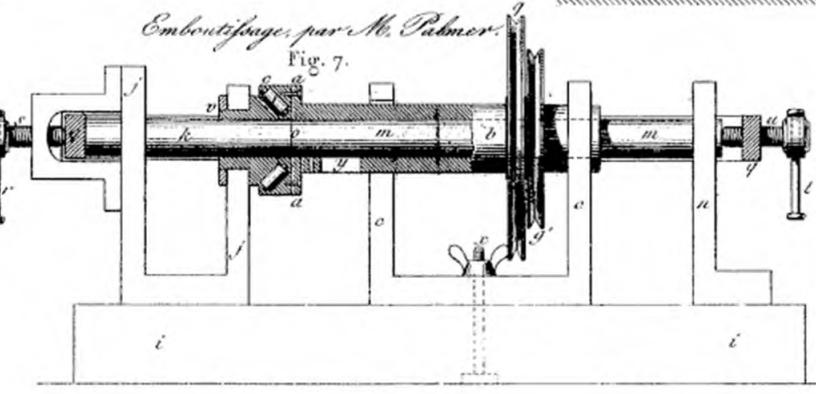
*Lavage des minerais, par M. Paull.*

Fig. 12.

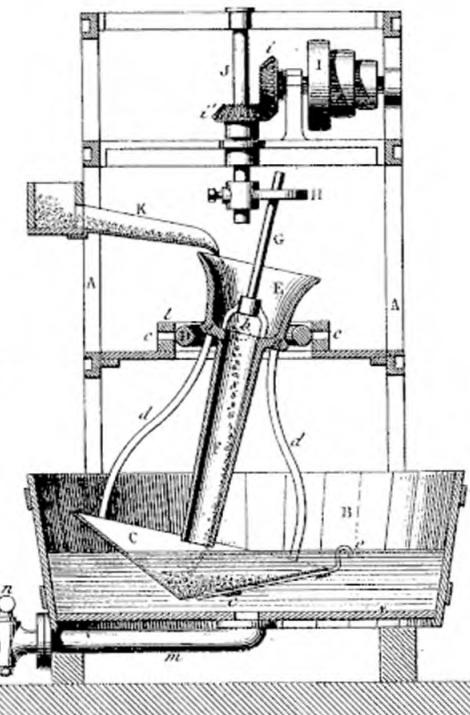


Fig. 10.

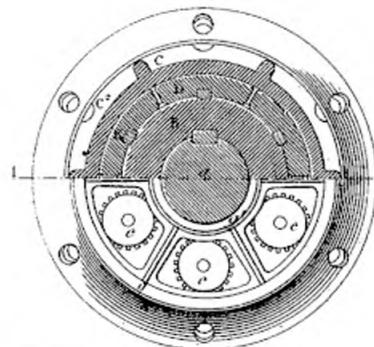
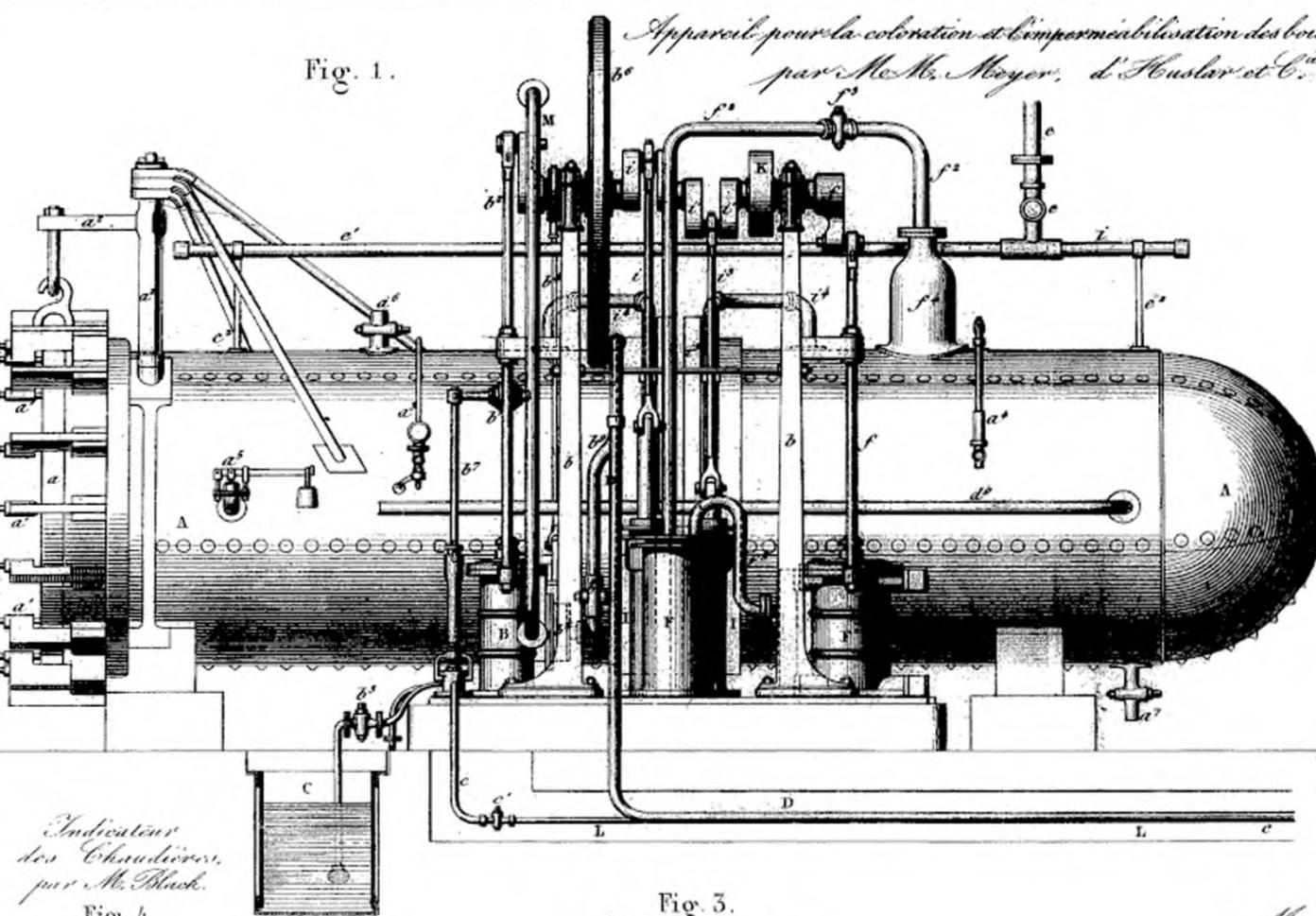


Fig. 1.



Indicateur  
des Chaudières,  
par Mr. Blach.

Fig. 4.

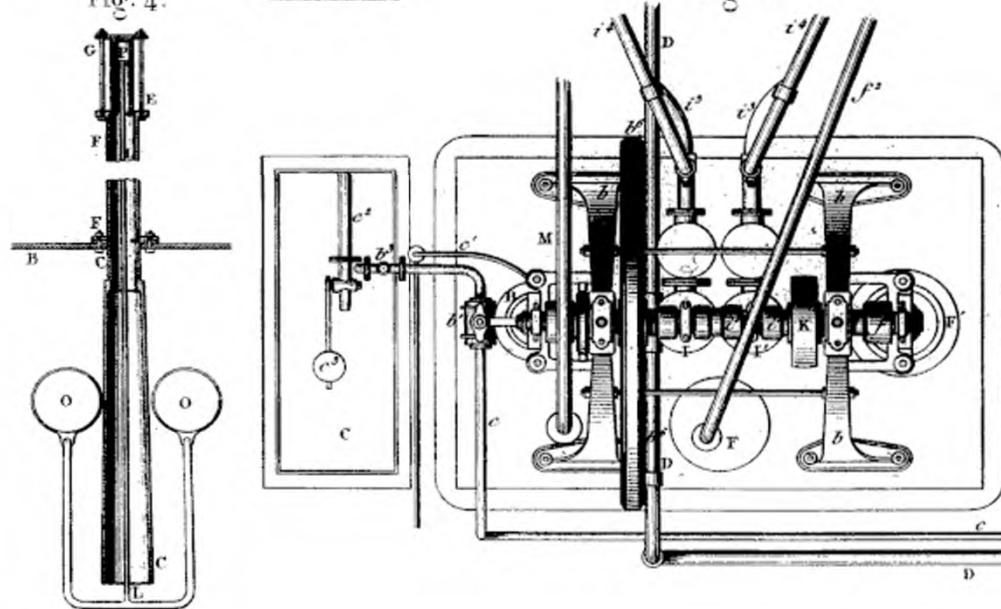
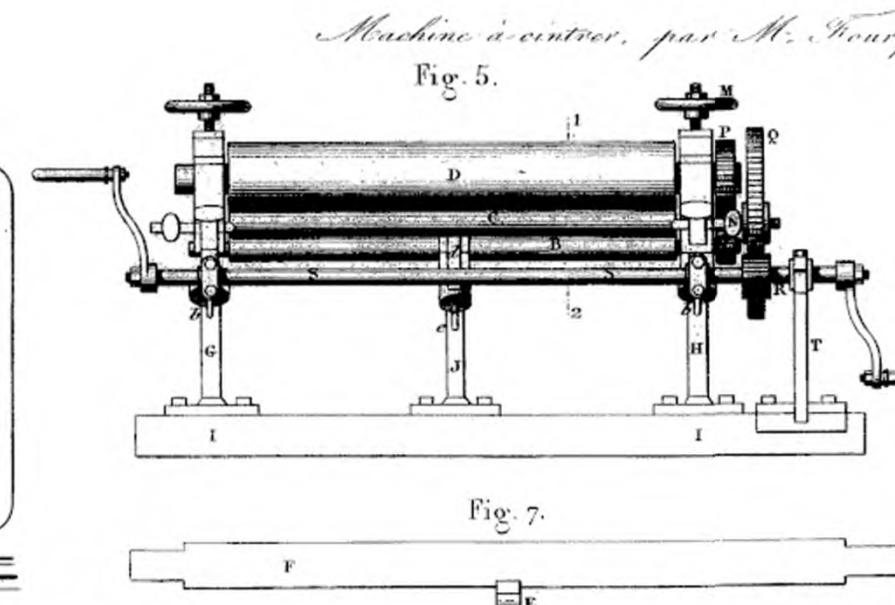


Fig. 3.



Machine à cintrer, par Mr. Fourquier.

Fig. 5.

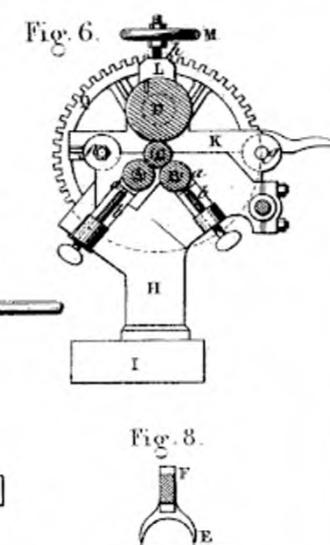


Fig. 6.

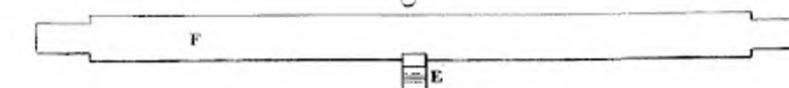


Fig. 7.

Fig. 8.



Armengaud Frères.

*Appareil fumivore, par M<sup>r</sup> Vuitton.*

Fig. 2.

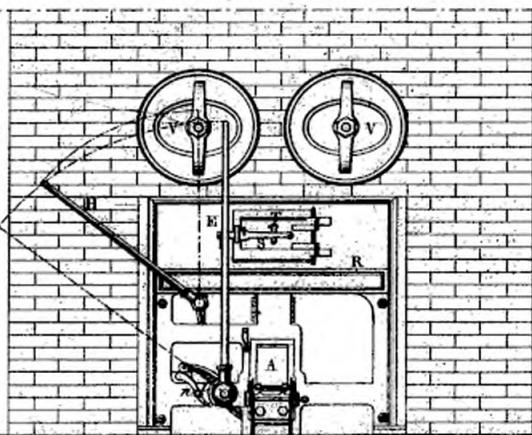


Fig. 1.

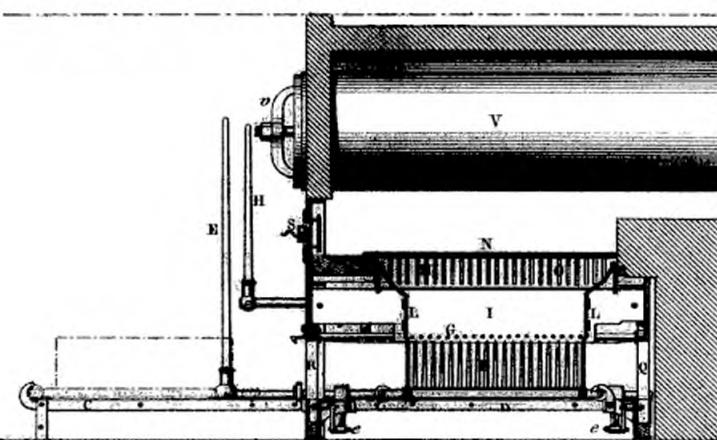
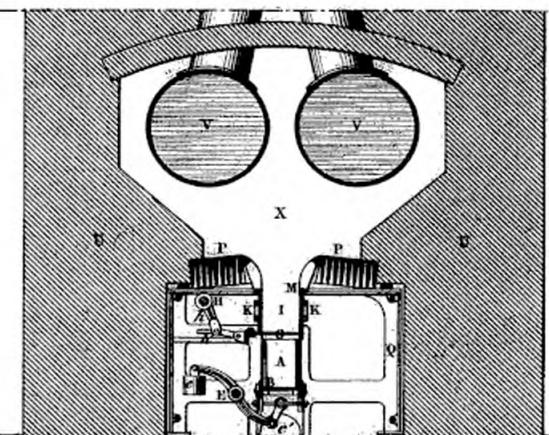


Fig. 3.



*Fabrication des ardoises, par M<sup>r</sup> Colosar.*

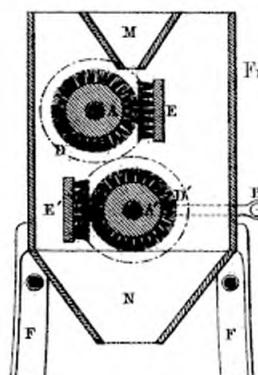


Fig. 6.

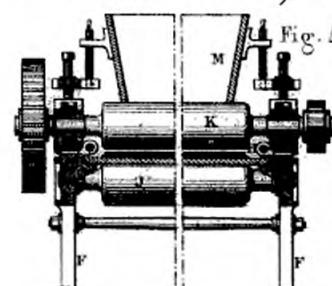


Fig. 4.

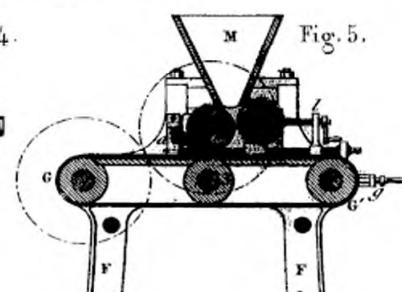
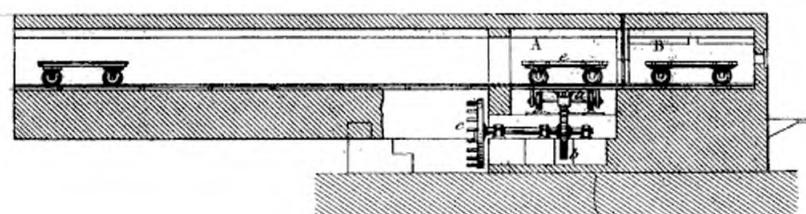


Fig. 5.

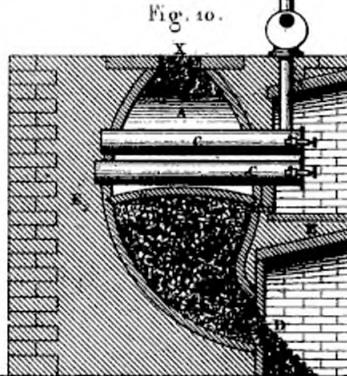
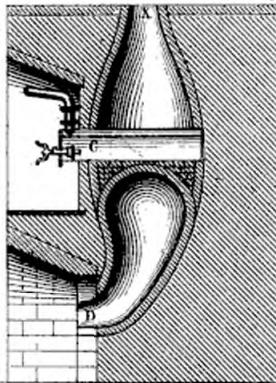
*Etendage du verre à vitres, par M<sup>r</sup> Frison.*

Fig. 7.



*Four à chaux et à gaz, par M<sup>r</sup> Lavenau.*

Fig. 9.



*Étau, par M<sup>r</sup> Pierret-Couronne.*

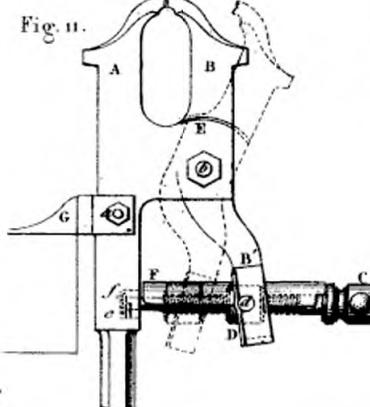


Fig. 11.

Fig. 8.

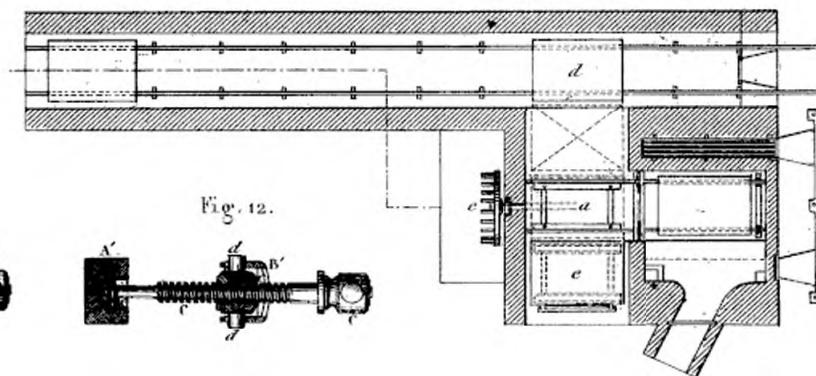


Fig. 12.