

## 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](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

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

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

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

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

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

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	<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>
LISTE DES VOLUMES	
	<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>
	<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>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<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. 26. 1863</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1863
Collation	1 vol. ([4]-344 p.) : ill., 24 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	370
Cote	CNAM-BIB P 939 (26)
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?P939.26">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.26</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**  
REVUE  
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME VINT-SIXIÈME**

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

## MATÉRIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER

## SERVICE DES ESSIEUX COUDÉS DE MACHINES-LOCOMOTIVES

## ET DES ESSIEUX DROITS DE WAGONS ET VOITURES

(Suite) (1)

## EXPÉRIENCES SUR LES ESSIEUX COUDÉS.

Les essieux coudés des machines locomotives, destinés à transmettre le mouvement aux roues motrices, et souvent aux autres roues par des bielles d'accouplement, sont des pièces difficiles à exécuter, et qui exigent les plus grands soins, à cause des efforts énormes qu'ils subissent et des chocs répétés qu'ils éprouvent pendant la marche du convoi. Aussi les Compagnies de chemins de fer sont extrêmement sévères pour la réception de ces organes importants.

Comme ce sont des pièces très-dispendieuses, on cherche à les utiliser le plus longtemps possible, et on leur demande un très-grand parcours avant de les mettre au rebut.

On a obtenu, du reste, avec des essieux en fer bien corroyé, fabriqués chez plusieurs de nos maîtres de forge, des résultats vraiment merveilleux pour le travail considérable qu'on leur a fait produire.

Ainsi, M. Nozo a cité, dans sa brochure, douze essieux coudés en fer, construits au Creusot en 1849, et appliqués sur des locomotives à marchandises, qui ont fourni sans fretage les chiffres de parcours suivants :

Deux ont été mis au rebut pour cause de rupture	
après. . . . .	244,373 kilom.
Huit, continuant le service, ont effectué. . . . .	288,770 —
Sur ces huit, un essieu a même atteint . . . . .	363,000 —
Deux de rechange ont fait un parcours de. . . . .	55,000 —

La charge moyenne sur ces essieux est de 7,600 kilogrammes ; les machines sous lesquelles ils sont placés sont toutes à trois essieux couplés.

(1) Voir le numéro de juin dernier, qui donne le résultat des expériences sur les essieux droits.

Nous remarquons d'un autre côté, sur le tableau graphique dressé par M. David, que sur quarante et quelques essieux en fer livrés à la Compagnie de Lyon par MM. Pétin et Gaudet, pour des machines mixtes, à quatre roues couplées, la charge sur l'essieu moteur étant de 9,663 kilogrammes, on en compte 23 qui n'ont été mis hors de service qu'après un parcours moyen de 200 mille kilomètres; tous les autres fonctionnaient encore en 1861, et parmi eux, il y en a plusieurs dont le travail dépassait alors des parcours de 250 à 280 mille kilomètres; aujourd'hui, ils ont atteint plus de 300 mille kilomètres.

Nous citerons aussi, d'après le même tableau de M. David, des machines mixtes à quatre roues couplées, fonctionnant également au chemin de fer de Lyon, et dont les essieux moteurs, quoique supportant une charge de 10,887 kilogrammes, ne se sont rompus qu'après des parcours de 220 à 230 mille kilomètres, et d'autres toujours en service ont dépassé ce nombre.

Il en est de même des essieux appliqués à des machines à marchandises à six roues couplées, portant des charges de 10,405 et 10,433 kilogrammes.

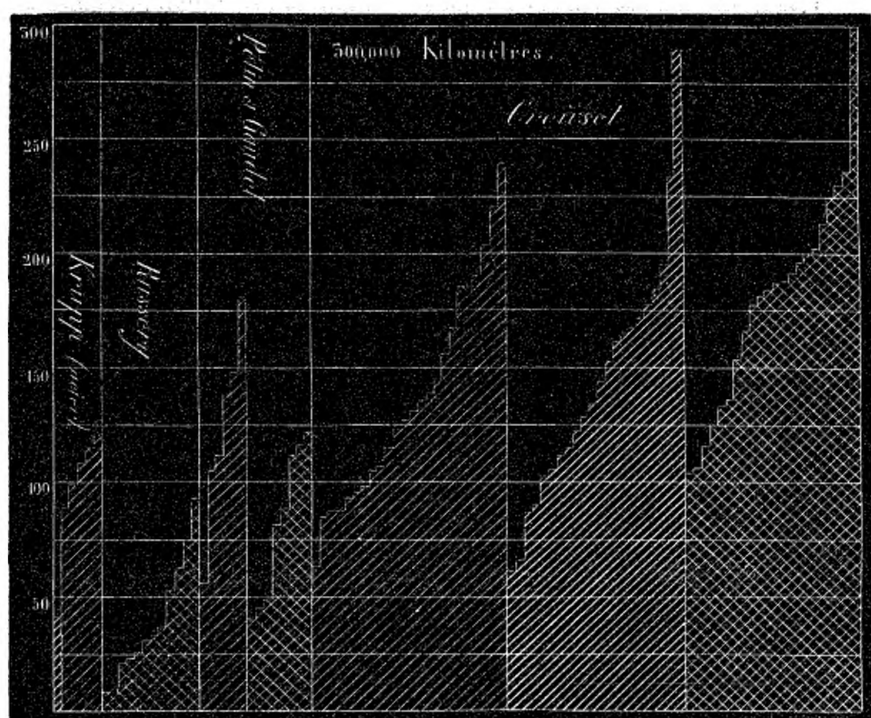
Au reste, les fabricants sont tenus à la garantie d'un parcours très-élevé, dans la fourniture des essieux qu'ils font aux Compagnies. Ainsi, M. Nozo relate que les 36 essieux coudés en fer, commandés à l'usine de Bowling, en Angleterre, ont été garantis pour un parcours de 150 mille kilomètres; et il observe qu'en général, les essieux coudés en fer forgé, qui ont été retirés du service pour cause de rupture, depuis l'origine de l'exploitation, ont fourni un parcours moyen de 108,000 kilomètres, avec limites extrêmes de 41,000 et 190,000.

Nous tirons de son grand tableau graphique, représentant en ordonnées kilométriques, le parcours total effectué sur la ligne du Nord par les essieux coudés rompus et en service, la figure réduite placée en tête de la page suivante, qui peut donner une idée du travail considérable de cet organe mécanique.

Nous avons choisi, pour ce tracé, les essieux appliqués à une même série de machines, c'est-à-dire, à des locomotives à marchandises et à trois essieux couplés, la charge sur les bandages des deux roues de l'essieu moteur étant de 13,000 et de 11,500 kilogrammes.

La plus grande partie de ces essieux a été fournie par le Creusot, ils sont tous en fer forgé; les autres parties, en plus petit nombre, par MM. Pétin et Gaudet, et par M. Russery-Lacombe.

Nous y avons ajouté les essieux en acier fondu fournis par la maison Krupp, et qui ne peuvent être considérés qu'à titre d'essais, puisqu'ils ne sont qu'au nombre de six seulement.



La gravure représente par des *hachures obliques en traits pleins nourris*, le parcours des essieux rompus, et par des *hachures croisées*, ceux de tous les essieux qui continuent le service. Les *hachures obliques en traits fins* indiquent le parcours effectué par les essieux qui, présentant un commencement de rupture, ont été conservés après l'application de frettes en fer.

L'inspection seule de la figure montre que 50 essieux du Creusot, encore en service, ont fourni jusqu'ici des parcours qui s'élèvent, pour la plupart, à une moyenne de 200 à 220 mille kilomètres, et dépassent pour plusieurs 300 mille. Elle fait voir aussi que sur 46 essieux plus anciens, et aujourd'hui hors de service, trois seulement se sont rompus après un parcours de plus de 60 mille kilomètres, qu'une grande partie a atteint 150 à 180 mille, et même que quelques-uns n'ont été cassés qu'au bout de 230, 240 et 290 mille kilomètres. On observe encore que d'autres essieux frettés après la constatation d'un indice de rupture, sont arrivés à faire des parcours également très-considérables.

La même remarque a également lieu pour les essieux en fer, exécutés par la maison Pétin et Gaudet.

Quant aux essieux coulés en acier, appliqués aux mêmes machines à marchandises, nous observerons, comme nous l'avons fait pour les essieux droits de wagons, qu'ils sont en trop petit nombre et d'une application encore beaucoup trop récente, pour permettre une comparaison possible avec les essieux en fer. Disons seulement que M. Nozo a constaté, d'une part :

1° Que sur 6 essieux coulés de M. Krupp, représentés sur le tracé précédent, un seul s'est rompu après un parcours de 41,000 kilomètres; un deuxième a eu un commencement de rupture après un parcours de 42,000 kilomètres, et il continue le service depuis l'application des frettes de consolidation. Les 5 essieux en service ont fourni jusqu'ici un parcours moyen de 102,000 kilomètres ;

2° Que 6 essieux coulés, également en acier fondu de M. Krupp, placés sous des locomotives mixtes Engerth de 22 tours d'adhérence, ont donné une première rupture après un parcours de 270,000 kilomètres, et 5 autres essieux en service ont fourni jusqu'à présent un parcours moyen de 250,000 kilomètres ;

3° Que d'autre part, un essieu coulé en acier puddlé fondu, de MM. Pétil et Gaudet, a été fretté et mis en service sur une machine à marchandises, de la puissance moyenne de 35 tonnes d'adhérence, et a fourni jusqu'alors un parcours de plus de 80,000 kilomètres ;

4° Qu'enfin, 6 essieux en acier naturel d'Allevar, forgés par MM. Russery et Lacombe, ont été mis en service non frettés, sous les locomotives mixtes Engerth, et ont fourni un parcours moyen de 90,000 kilomètres ; trois de ces essieux ont été frettés en 1861.

M. Nozo conclut de tous ces chiffres, que les avantages de l'acier sur le fer, pour les essieux coulés, tout en étant probables, ne sont pas encore parfaitement établis.

Il est évident, en effet, qu'il serait impossible de se fixer aujourd'hui sur les résultats que peuvent donner les essieux en acier, puisque leur service, d'une date trop récente, n'a pu être encore équivalent à celui qu'on a obtenu des essieux en fer. Cependant, le travail qu'ils ont produit jusqu'ici, particulièrement au chemin de fer d'Orléans, permet d'espérer que leur application sera réellement avantageuse.

M. Stéger a présenté, dans une séance, à la Société des Ingénieurs civils, au sujet des essieux en acier, une objection intéressante sur l'influence que peut avoir un angle vif (quand on tourne, par exemple, les tourillons ou les fusées près du corps de l'arbre) sur la résistance propre de l'essieu. Cette objection est venue justement à propos d'un essieu en acier de Krupp, qui avait été rompu à la jonction même du tourillon et du corps, laquelle n'a pas été raccordée par un *congé*,

comme on le fait généralement. M. Brüll, dans son *Mémoire*, présenté tout récemment à la Société, a examiné cette question, au point de vue général de l'influence que peut exercer la forme des pièces sur leur résistance aux chocs.

Cet ingénieur fait voir, en appliquant les considérations de la représentation graphique du travail des forces intérieures et de résistance vive de rupture, qu'une barre, dont on réduit la section sur une petite longueur, perd, par cela seul, une fraction de sa capacité au choc longitudinal ou transversal, tout à fait hors de proportion avec la diminution de section : c'est ce qui explique l'influence bien connue et très-frappante d'une entaille faite à la tranche. Ainsi, il montre par des applications numériques qu'en entaillant une barre à moitié de sa section, on réduit presque à rien sa résistance au choc.

On doit donc conclure de cette observation, qu'il importe d'éviter les angles vifs rentrants, dans l'exécution de ces organes essentiels qui fatiguent d'autant plus qu'ils sont soumis à des charges considérables et à des chocs continuels. Le tourneur doit toujours s'arranger pour faire des arrondis, des *congés*, aux raccords des tourillons et du corps des arbres.

---

## FABRICATION DES PAPIERS

### PAPIERS MACHÉS, CARTONS, ETC., AVEC DU BOIS

PAR LA SOCIÉTÉ ANONYME DES PAPETERIES

(Brevet belge du 7 juin 1861)

La Société anonyme des papeteries a apporté à la fabrication des papiers quelques perfectionnements qui consistent dans l'emploi de meules rayonnées de 1<sup>m</sup>,20 de diamètre, marchant à la vitesse de 120 à 150 tours à la minute, dans lesquelles la sciure est introduite sous un courant d'eau pour y être broyée et réduite en pâte.

Au sortir des meules, l'eau mêlée à la pâte est déversée dans toute l'étendue d'un cylindre en toile métallique, marchant à une vitesse de quinze tours environ par minute, et permettant à la majeure partie de la pâte d'être introduite au centre du cylindre pour venir se déverser par un orifice circulaire, pratiqué au centre de l'une des extrémités, dans un conduit destiné à la mener sur les deux cylindres dont on va parler.

La partie de pâte qui ne traverse pas la toile est ramassée par un



des deux rouleaux en bois, et projetée dans une caisse où elle forme le numéro le plus grossier.

La partie de pâte qui a traversé la toile de ce premier cylindre se déverse, entraînée par l'eau, sur un deuxième cylindre, animé d'une vitesse un peu moindre, et entouré d'une toile métallique plus serrée. Le deuxième cylindre est disposé comme le précédent ; de sorte que la partie de pâte, qui ne peut traverser la toile, reste à la circonférence du cylindre, et est ramassée par de petits cylindres en bois et projetée dans une caisse où elle forme le deuxième numéro en grosseur.

Toute la partie de pâte qui a pu traverser le deuxième cylindre, s'échappe avec l'eau, par l'orifice circulaire pratiqué à l'extrémité, et est versée uniformément sur un troisième cylindre garni d'une toile métallique, tellement fine, qu'elle ne laisse plus passer que de l'eau blanchie, qui s'écoule encore par une ouverture circulaire percée à une extrémité. A la circonférence de ce dernier cylindre tournent deux rouleaux en bois, entraînés, comme le précédent, par le mouvement de rotation du cylindre, et qui jettent dans des caisses la pâte que l'eau n'a pu entraîner, et qui forme le numéro le plus fin.

L'opération consiste donc à moudre la sciure sous un courant d'eau, puis à séparer les produits de cette mouture en trois numéros, suivant leurs grosseurs.

Cette opération peut s'obtenir en remplaçant les cylindres métalliques par des tamis, mus par le mouvement brusque d'une bague à came.

Au sortir de la meule, l'eau mélangée de sciure tombe donc sur un tamis en toile métallique, animé d'un mouvant saccadé et suffisamment incliné pour faire écouler dans une caisse la partie de pâte à laquelle il n'a pas permis le passage, partie qui forme le numéro le plus grossier.

Immédiatement sous ce premier tamis s'en trouve un second, puis un troisième de plus en plus serrés, inclinés comme le premier, et animés aussi d'un mouvement saccadé.

La partie de pâte, qui ne peut traverser le deuxième tamis, forme le deuxième numéro, et celle qui ne peut traverser le troisième tamis, forme le numéro le plus fin. Comme cette dernière toile est très-serrée, elle ne laisse plus passer que de l'eau, entraînant une quantité de pâte insignifiante.

Sous l'extrémité inférieure de chaque tamis se trouve un bac incliné, entraînant chaque catégorie de pâte dans une caisse séparée.

## OUTILS A TRAVAILLER LES BOIS

### MACHINE A PRÉPARER LES FRISES DE PARQUETS

Par M. QUÉTEL-TRÉMOIS, fabricant à Paris

(PLANCHE 336, FIGURES 1 et 2)

Dans le cours de cette publication, nous avons, à diverses reprises, fait connaître les dispositions de plusieurs machines à travailler le bois, destinées, soit au rabotage des planches, à la fabrication des moulures, soit à rainer, mortaiser, soit enfin à confectionner les frises pour parquets, etc.

Nous devons à M. Quéтел-Trémois, l'un de nos industriels qui se sont les plus occupés du travail du bois au moyen de machines-outils, des perfectionnements notables apportés dans ces machines, et pour lesquels il a pris un brevet le 24 août 1861. Ces perfectionnements consistent principalement dans des moyens propres à régler et guider la marche du bois pendant le travail des outils, et tout spécialement dans les machines à raboter, planer, en même temps qu'elles exécutent les rainures et les languettes des frises pour parquets.

Les figures 1 et 2 de la pl. 336 représentent, en section longitudinale et en plan vu en dessus, une machine qui exécute en même temps la rainure et la languette sur les bois soumis à son action.

Cette machine est composée d'un fort bâti en bois A, qui reçoit à la fois les organes principaux des outils et toutes les pièces accessoires à la commande des outils.

Le bois à œuvrer est guidé par un levier à galet U contre une joue V, et est engagé entre les deux paires de cylindres lisses horizontaux B, B', C, C', qui le font avancer de l'avant à l'arrière, pendant que les bouvets D, D' exécutent la rainure d'un côté, et la languette du côté opposé. Les cylindres se commandent réciproquement l'un par l'autre, deux à deux par les pignons b, c.

Les arbres x, x' des cylindres inférieurs B et C reçoivent à leurs extrémités les roues E et E' qui, par les intermédiaires e, e' sont commandées par un pignon commun F, calé sur l'arbre f, lequel porte la poulie G, commandée par la poulie H calée sur l'arbre de couche R, mis en mouvement par le moteur de l'usine au moyen de la poulie fixe P, à côté de laquelle est ajustée celle folle P'. Cet arbre R tourne à une vitesse de 140 révolutions par minute et est munie d'un tambour

en bois I, sur lequel passent les courroies  $i$  et  $i'$ , qui commandent les bouvets D et D', en leur imprimant une vitesse de 1,800 tours par minute.

Les cylindres supérieurs B' et C' exercent une pression sur la pièce de bois en travail, au moyen des leviers J à contre-poids J', articulés en  $j$ , et qui appuient constamment sur les chevalets K, dont les branches courtes opèrent une pression sur les coussinets des cylindres supérieurs. Cette pression peut être rendue plus ou moins énergique par l'effet du plus ou moins de serrage des vis  $k$ , qui buttent sur des appendices  $l$  venus de fonte avec le châssis L.

Le bouvet D est fixe, c'est-à-dire qu'il ne se déplace pas dans le sens transversal, tandis que celui D', au contraire, est disposé pour pouvoir se rapprocher ou s'éloigner du champ de la pièce à travailler, afin de pouvoir agir sur toutes les largeurs des planches à rainer. Pour cela, il est monté dans un châssis qui peut se déplacer horizontalement sous l'action d'une vis de rappel N, que l'on manœuvre de l'extérieur du bâti au moyen d'une clef à poignée.

Pour faciliter le réglage exact des outils, leurs axes  $d$ ,  $d'$  reposent dans des crapaudines, qu'on peut, non-seulement soulever, mais encore centrer facilement, les lames  $o$  ou fers des bouvets sont simplement introduits dans des rainures  $y$ , où ils sont retenus par des vis  $y'$ .

Afin d'obvier au soulèvement du bois sur lequel agissent les outils, on a disposé un levier Q, à contre-poids, dont le point d'articulation est pris sur un axe S, monté dans des oreilles fondues avec le châssis L; ce levier porte un galet T qui appuie constamment sur le bois, sans cependant s'opposer à sa marche, puisqu'il peut se soulever, alors qu'il rencontre des inégalités existant à la surface de la pièce de bois.

Le levier U, qui porte à son extrémité le galet  $u$ , appuie toujours transversalement le bois sur le guide longitudinal V, avant son entrée dans les cylindres B et C, en oscillant en  $u'$  sous l'action du contre-poids  $v$  attaché à la corde qui passe sur la petite poulie de renvoi  $v'$ .

Une joue mobile Z, guidée dans une rainure Y par une tringle verticale Y, maintient le bois à sa sortie des bouvets; on fait avancer plus ou moins cette joue mobile, en tournant la tige filetée Z'.

## MACHINE A AIR CHAUD

Par MM. BURDIN et BOURGET

MM. Burdin et Bourget ont soumis à l'Académie des sciences un mémoire sur une machine à air chaud du système de M. Belou, laquelle a fonctionné avec succès devant l'Empereur même. Pendant l'expérience, la dépense n'a été que de 0<sup>k</sup>,8 de charbon par heure et par force de cheval. Depuis, M. Tresca, en soumettant l'appareil à de nouvelles épreuves, n'a plus trouvé les mêmes résultats, et il semble que ces machines remarquables, au début de leur fonctionnement, par leurs avantages économiques, s'abaissent rapidement au niveau des machines à vapeur ordinaires. Convaincus par de longues études sur cette matière, observent les auteurs (études qui datent de près de trente années), que l'air chaud employé comme moteur a une supériorité relative bien réelle sur la vapeur, ils croient que M. Belou ne doit nullement désespérer du succès de son entreprise, et ils viennent aujourd'hui l'encourager en proposant une combinaison mécanique qui présente des avantages incontestables sur tout ce qui a été fait jusqu'à présent et notamment sur ce qu'ils ont proposé dans de précédents mémoires. Les calculs s'appuient sur les formules connues de la théorie des gaz permanents et, par suite, les résultats *théoriques* sont aussi certains que les lois de Mariotte et de Gay-Lussac, qui leurs servent de base.

Conformément au principe que nous avons émis déjà, la machine Belou emploie, comme gaz moteur le produit même de la combustion dans un cylindre alésé ordinaire. On comprend que l'impureté de l'air doit être, dans la pratique, une cause d'encrassement rapide. La température du gaz moteur varie de 300° à 400° ; cette température est trop élevée pour qu'il n'y ait pas grippement des métaux, et, d'autre part, elle est trop basse pour qu'il soit possible d'opérer une récurrence de la chaleur des gaz à leur sortie. La théorie indique, en outre, que la machine fonctionnant à cette température doit être encombrante, si la pression de l'air n'est pas considérable. Enfin, elle agit par différence, car elle offre, à côté du cylindre moteur, un soufflet destiné à comprimer l'air à son entrée. Si donc, par suite des détériorations inévitables, le travail du cylindre moteur diminue dans une certaine proportion, et celui qui est nécessaire à la compression augmente, le travail disponible, qui en est la différence, diminue rapide-

ment, par double raison ; c'est une objection grave formulée par M. Reech.

La machine que les auteurs proposent de lui substituer présente les avantages suivants :

1° Elle agit à une haute température, à 600° environ ; son encombrement est donc moindre ; 2° malgré cette haute température du gaz moteur, le piston est dans le même état de frottement que celui des cylindres à vapeur ordinaires ; 3° la soufflerie ne constitue plus une machine à part, c'est le piston moteur même qui comprime l'air dans une partie de sa course ; les espaces nuisibles sont donc diminués, et l'on échappe complètement, si le piston n'offre pas de fuites, à l'objection de Reech ; 4° l'air moteur est parfaitement pur, sa température s'obtient par un système de tubes surchauffeurs ; 5° la chaleur du gaz à sa sortie est reprise par le foyer sans additions d'appareils embarrassants ; 6° en résumé, la théorie démontre, avec certitude, que cette machine doit être au moins trois fois plus économique que les machines de Cornouailles, qui dépensent 1 kilogramme de charbon par heure et par force de cheval.

Voici les dispositions générales adoptées par MM. Burdin et Bourget ; ils suppriment la description des détails, que les praticiens pourront modifier et qui n'entrent pas dans le plan général :

1° Imaginant un cylindre ordinaire alésé avec beaucoup de soin, et un piston se mouvant dans ce cylindre, absolument comme dans les machines à vapeur ordinaire ;

2° Les deux faces de ce piston sont surmontées de manchons cylindriques, ayant pour longueur chacun celle du cylindre, de telle sorte que le piston est la base commune de deux cylindres ouverts par les deux autres extrémités. Les parties extérieures sont en tôle, la surface interne est garnie de terre cuite ;

3° Pour loger ces manchons dans les mouvements de va-et-vient du piston, il faut placer sur chacun des deux fonds du cylindre moteur un espace annulaire en tôle de même longueur, de telle sorte que ce cylindre présente, de part et d'autre, deux prolongements qui triplent sa longueur ;

4° Deux pistons imparfaits, c'est-à-dire, ne frottant que très-peu, se meuvent, de part et d'autre du piston principal, dans l'intérieur des manchons décrits ci-dessus. Chacun de ces pistons imparfaits est un cylindre ouvert par un bout et fermé du côté du piston principal ; une tige traversant le fond du cylindre alésé le met en mouvement ; la surface cylindrique ouverte se loge dans l'espace annulaire, dont on a parlé précédemment ;

5° Un tube, porté par ce piston imparfait, et muni d'une soupape

convenablement disposée, ou de tout autre organe équivalent, met en communication avec l'extérieur du cylindre moteur, l'intervalle compris entre le piston principal et ce piston imparfait. Ce tube traverse, à frottement doux, le fond du cylindre alésé.

Ces dispositions indiquées, on décrira aussi le jeu de la machine qu'on supposera verticalement placée et le piston moteur au haut de sa course, pour fixer les idées. On supposera l'air chaud à 600°, sa pression égale à 8 atmosphères, et la détente poussée jusqu'à la pression atmosphérique.

Le piston moteur descend, poussé à pleine pression. En même temps, le piston imparfait inférieur vient à sa rencontre, et son tube est ouvert de dedans en dehors. L'air détendu, qui avait agi précédemment, part à travers le tube, et en même temps, ce piston imparfait aspire derrière lui, c'est-à-dire, entre son fond et celui du cylindre, une quantité convenable d'air ordinaire. Une fois arrivé au contact du piston moteur, le piston imparfait rebrousse chemin, poussé par l'autre que la détente de l'air chaud fait mouvoir dans cette partie de sa course, et tout l'air aspiré est refoulé à travers un tube qui s'ouvre à propos dans le réservoir-chaudière où il doit s'échauffer. Les deux pistons sont maintenant au bas de leur course.

Par le mouvement d'un tiroir, l'air chaud et comprimé arrive sur la face inférieure du piston et remonte. Le piston imparfait inférieur reste immobile; le supérieur descend à la rencontre du piston moteur. Une soupape s'ouvre qui permet à l'air du coup précédent de s'échapper par un tuyau décrit, et, comme précédemment, une quantité d'air ordinaire est aspirée en même temps pour être refoulée dans le réservoir-chaudière après la rencontre des deux pistons. Les mêmes phénomènes se reproduisent indéfiniment.

L'air détendu qui s'échappe par le tuyau, dont le piston imparfait est muni; est parfaitement pur et à latempérature de 203° environ; c'est lui qui, au moyen d'un régulateur, alimente le foyer.

Le foyer est ordinaire; il n'est pas clos, comme dans les machines Belou ou Pascal. Les auteurs admettent qu'il n'utilise, pour l'échauffement de l'air, que la moitié du combustible consommé.

Le réservoir-chaudière est formé d'un régulateur qui maintient sa pression constante, qui reste à la température de l'air comprimé à 8 atmosphères, c'est-à-dire, à 227°, et qui communique avec un système de tubes surchauffeurs. Ces tubes, que l'air comprimé traverse pour se rendre dans le cylindre moteur, ont leurs extrémités plongées dans le foyer. Pour rendre plus rapide l'élévation de la température, on pourra garnir l'intérieur de ces tubes de toile métallique, formant

comme des éponges qui diviseront et tamiseront l'air, de telle sorte que son échauffement sera presque instantané.

La fumée du foyer, qui possédera à sa sortie environ  $570^{\circ}$ , servira à chauffer une petite chaudière tubulaire donnant de la vapeur d'eau. Les tubes seront inclinés, la fumée entrera par le côté le plus élevé et sortira par l'extrémité la plus basse, de telle sorte que l'eau et le courant d'air échauffeur marcheront en sens contraire, et la plus grande partie du calorique de la fumée sera enlevée; on recommande cette disposition à l'attention des constructeurs. La vapeur d'eau formée aura 8 atmosphères et, par conséquent, environ  $172^{\circ}$ . Elle servira à mettre en marche la machine, et, de plus, pendant le jeu normal, elle sera dirigée dans l'espace situé entre le manchon adapté au piston et la paroi interne du cylindre alésé, pendant tout le temps de l'admission de l'air chaud à la même pression. Le piston se trouvera donc dans le même état de température que celui des locomotives ordinaires. Pendant la détente de l'air, cette vapeur se détendra aussi, et l'équilibre de pression se maintiendra. Cette vapeur sera dirigée ensuite avec l'air détendu sur le foyer; il n'en résultera aucun inconvénient au point de vue de la combustion du charbon; on pourra aussi la jeter dans l'atmosphère, si on le juge nécessaire. Si, malgré l'écran de terre cuite, la température de la circonférence frottante du piston s'élevait trop, rien n'empêcherait de lancer quelques gouttes d'eau mêlées à la vapeur.

MM. Burdin et Bourget ont soumis au calcul la machine qui vient d'être décrite et, en employant les mêmes notations que dans un mémoire présenté par eux à l'Académie, sur la *théorie mathématique des machines à air chaud*, ils ont obtenu pour l'effet U d'un mètre cube d'air, pris à zéro, pour la température  $\tau$ , due à la compression, pour la température  $\Theta$  après la détente, les formules suivantes :

$$U = \frac{H}{\beta} [(1 + \alpha T)(1 - n^{-\beta}) - (n^{\beta} - 1)],$$

$$1 + \alpha \tau = n^{\beta}, \quad 1 + \alpha \Theta = (1 + \alpha T) n^{-\beta},$$

dans lesquelles  $H = 10333^k$ ,  $\beta = 0,271$ ,  $\alpha = 003668$ ,  $T$  désigne la température de l'air moteur,  $n$  la pression exprimée en nombre d'atmosphères. On suppose  $T = 600^{\circ}$ ; c'est la température que l'air, chauffé extérieurement par un foyer porté à près de  $800^{\circ}$ , pourra acquérir facilement.

Le tableau suivant résume les calculs pour diverses pressions :

$n$	$\tau$	$\Theta$	$U$	QUANTITÉ de travail pour 1 kil. de charbon.	AVANTAGE sur la machine de Cornouailles.
4 <sup>atm</sup>	135°	311°	20,400 <sup>km</sup>	690,000 <sup>km</sup>	2,50
5	165	273	21,300	755,000	2,80
6	187	245	21,800	793,000	2,95
7	208	223	22,150	840,000	3,10
8	227	205	22,100	865,000	3,20
9	244	187	22,000	890,000	3,30
10	260	173	21,000	912,000	3,38

Les quatre premières colonnes de ce tableau n'ont pas besoin d'explication, la cinquième donne le rendement en travail de 1 kilog. de charbon dépensé dans la nouvelle machine : ce rendement a été calculé au moyen d'une formule qu'il ne paraît pas nécessaire de rapporter, et dans laquelle on a tenu compte de ce que le foyer n'utilise que la moitié du combustible qui l'alimente. Les nombres de la cinquième colonne s'obtiennent immédiatement au moyen des précédentes, quand on sait qu'une bonne machine de Cornouailles produit 270,000 kilogrammètres par kilogramme de houille.

Ce tableau montre qu'un mètre cube d'air, porté à 600°, produit le maximum d'effet à une pression comprise entre 7 et 8 ; la formule de  $U$  donne 7,4. Il fait voir encore que la machine est d'autant plus économique que la pression de l'air augmente davantage, quoiqu'à partir de 7,4 atmosphères, elle fournisse moins de travail par mètre cube d'air débité ; les formules de la théorie des auteurs rendent compte de toutes ces particularités.

Il est facile de prouver que la combustion de la houille dans le foyer de MM. Burdin et Bourget sera complète et ne donnera pas d'oxyde de carbone. D'après les expériences de M. Combes, il faut au moins trois fois plus d'air que la quantité chimiquement nécessaire pour transformer en acide carbonique 1 kilogramme de houille ; il faut donc par kilogramme de charbon ou 6,500 calories :

$$5 \times 11,6 = 54,8 \text{ kilogrammes d'air ;}$$

la température résultante est 785°, mais le foyer doit fournir, d'après le tableau ci-dessus, 600° — 227° = 373° à l'air, et en tenant compte



de la chaleur apportée par l'air de la détente, il suffit de 168 calories ou 0<sup>k</sup>,026 de charbon pour cet effet. Pour transformer ce combustible en acide carbonique, il faudra 0<sup>k</sup>,905 d'air ; comme ici, on en fournit 1<sup>k</sup>,295, on est donc dans des conditions plus avantageuses. La température finale ne sera que de 750°, au lieu de 783°, à cause de l'excès de gaz ; mais c'est une température bien supérieure à celle qui est nécessaire à la combustion de l'oxyde de carbone.

Les intermittences du foyer feront nécessairement varier la température de l'air autour de 600° ; mais les formules des auteurs montrent que l'économie du combustible restera la même. La quantité de travail produite par 1 kilogramme de charbon est indépendante de la température de l'air chaud.

Il resterait à décrire le système de tiroirs, qu'il faut combiner de manière à abriter les surfaces métalliques de la température de 600° ; mais cette description ne peut se faire sans figures. Il semble suffisant de dire que dans ce système, on préserve par de la terre cuite les parties que l'air chaud touchera, et que les parties rodées et frottantes sont maintenues à une température convenable, comme le piston, au moyen de jets d'eau ou de vapeur en petites quantités.

Il ne faudrait pas regarder cette machine comme mixte, à cause de la vapeur employée pour lubrifier les pistons et les tiroirs ; cette dernière est en effet insignifiante, relativement à la quantité d'air chaud qui fonctionne. D'ailleurs, elle est fournie par la chaleur d'une fumée qui serait perdue sans cette utilisation.

---

## MÉTIER A FILER

Par M. BOUCHER

(Brevet belge du 29 juillet 1862)

L'invention consiste dans un métier à filer le lin, le chanvre et l'étaupe par submersion continue ; il comprend : 1° un bac préparatoire contenant de l'eau froide ou à diverses températures, les bobines venant de préparation sont placées dans un bac et y subissent une submersion préalable ; 2° un certain nombre de bacs marqués où se trouvent les bobines submergées dans l'eau froide ou à diverses températures et se déroulant continuellement pour livrer leurs mèches aux cylindres étireurs : ce système donne à la matière une détrempe supérieure à celle que l'on obtient par les autres procédés ; 3° un faux fond mobile, dans chacun de ces deux derniers bacs, s'élevant à volonté par un moyen mécanique quelconque, dans le but de submerger ou de retirer à volonté les matières, sans aucune détérioration.

## POMPE A COMPRIMER LES FLUIDES ÉLASTIQUES

Par M. SOMMEILLER, Ingénieur à Turin

(PLANCHE 336, FIGURE 3)

Dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, nous avons donné récemment un aperçu historique sur les machines à perforer les roches, et une description complète de l'appareil employé par M. Sommeiller, au percement du Mont-Cenis. Nous avons fait connaître que la base de ce système de percement étant l'emploi de l'air comprimé, M. Sommeiller avait tout d'abord imaginé un appareil dit *compresseur hydraulique*, qui consiste en un siphon renversé, en communication d'un côté avec une prise d'eau, et de l'autre avec une prise d'air. L'eau descend dans la première branche du siphon, remonte dans la deuxième et y comprime l'air qui s'y trouve; cet air, lorsqu'il est arrivé à un degré suffisant de force élastique, ouvre une soupape qui l'introduit dans un réservoir. Alors une soupape de vidange s'ouvre, et, lorsque l'eau de la dernière branche du siphon est évacuée, le mouvement recommence.

Malgré les bons résultats obtenus par ces compresseurs, M. Sommeiller a appliqué un nouvel appareil pour lequel il s'est fait breveter en France, le 20 mars 1860, et qui présente sur le premier l'avantage d'être d'une disposition plus simple et d'un fonctionnement plus sûr.

Dans l'étude de ce nouvel appareil compresseur, M. Sommeiller s'est spécialement attaché à obvier aux inconvénients de l'espace nuisible qui résulte de l'injection d'un liquide sur les faces d'un piston compresseur. Pour obtenir ce résultat, il réduit, *mécaniquement* et à la *plus simple expression possible*, l'effet des fuites du liquide compresseur (l'eau, par exemple), causé par les retours d'air dans les soupapes, et par le refoulement de l'air produit par le piston.

Cet effet mécanique est obtenu d'une manière absolue par son appareil, ainsi que l'on pourra le reconnaître par la description que nous en donnons plus loin, ce qui le rend susceptible d'applications industrielles pour la compression de l'air ou du gaz à une pression quelconque et sans perte de travail utile.

L'appareil indiqué par la fig. 3 de la pl. 336, qui est une section verticale passant par l'axe des cylindres de compression, se compose :

- 1° D'un cylindre horizontal A sans fond, dans lequel se meut un piston P, mis en action par un moteur quelconque agissant sur sa tige *p*;
- 2° De deux cylindres de compression B et C verticaux, en commu-

nication directe avec le cylindre précédent par leur partie inférieure ;

3° D'un réservoir cylindrique horizontal M, placé entre les deux cylindres verticaux, dans lequel se trouve un flotteur sphérique G, dont le diamètre est moindre que celui du réservoir, de telle sorte qu'il se trouve entre eux un espace libre arbitraire ;

4° D'un réservoir cylindrique à eau d'alimentation R, lequel doit être inépuisable et disposé au-dessus de celui G. Le réservoir R est muni de deux robinets  $r, r'$ , appliqués sur ses faces latérales pour déverser l'eau respectivement dans des cuvettes E et F, dont les cylindres verticaux sont surmontés ;

5° De cinq soupapes, savoir : deux  $s, s'$  pour l'aspiration de l'air atmosphérique ou du gaz à comprimer, elles sont disposées à la partie supérieure des deux cylindres verticaux B et C, et plongent dans deux cuvettes X et X' remplies d'eau, faisant corps avec les cylindres B et C ; deux soupapes  $o$  et  $o'$  pour le refoulement de l'air ou des gaz comprimés. Ces soupapes, disposées également à la partie supérieure des cylindres verticaux B et C, et un peu au-dessus des soupapes d'aspiration, forment les fonds de bassins Y, Y' remplis d'eau.

Une autre soupape Z est disposée à la partie inférieure du réservoir central M, pour en opérer la vidange ; elle est également noyée.

Enfin, de deux tubes horizontaux T, T', l'un conduisant le fluide comprimé à un récipient accumulateur, et le second destiné à la vidange de l'eau ayant servi à la compression du fluide.

JEU DE L'APPAREIL. — Le piston horizontal P entièrement noyé travaille dans l'eau. L'obturation des soupapes d'aspiration et de refoulement  $s$  et  $s'$  s'obtient en les tenant constamment noyées dans l'eau, par l'effet de leurs dispositions dans les cuvettes respectives X, X' et Y, Y' remplies du liquide à un niveau constant, et disposées de manière à ce que l'eau servant d'obturateur s'oppose d'une manière absolue au retour de l'air, soit à l'aspiration, soit au refoulement.

L'air, en compression dans les cylindres verticaux B et C, passe par les soupapes de refoulement  $o, o'$ , en même temps qu'une petite quantité d'eau entraînée mécaniquement se répand dans le conduit horizontal  $x$ , établissant la communication entre les cuvettes des soupapes de refoulement de l'air comprimé, d'où elle se rend par le tube vertical T, dans le réservoir accumulateur. Quant à la petite quantité d'eau introduite dans cette même capacité  $x$ , en même temps que l'air comprimé, elle sert d'obturateur aux soupapes de refoulement et elle coule naturellement dans le réservoir central M muni du flotteur G.

Lorsque cette eau de refoulement a acquis un certain niveau dans le réservoir, elle soulève le flotteur G, lequel entraîne avec lui la soupape de vidange Z, par laquelle l'eau s'écoule à l'extérieur de

l'appareil par le tube central T', et sous la pression de l'air comprimé renfermé dans l'espace horizontal  $x$ , entre les deux cylindres.

Par cette vidange, l'eau s'abaisse dans le réservoir central M, et le flotteur redescendant, sa soupape Z se ferme, jusqu'à ce qu'une nouvelle affluence d'eau fasse soulever le flotteur. Ainsi, l'eau fournie par les robinets  $r, r'$  du bassin d'alimentation, en deux jets continus, après avoir rempli son but d'obturation des soupapes d'aspiration, se trouve expulsée de l'appareil d'une manière intermittente et automatique, en même temps que l'eau entraînée mécaniquement par l'air comprimé.

On pourrait objecter que l'introduction continue d'eau froide dans l'appareil diminue l'effet utile d'une certaine quantité. Cela est vrai; mais cette quantité de travail perdu est très-minime. D'ailleurs, cette eau froide, dont on peut varier le volume à volonté, s'oppose à l'échauffement de la pompe, en absorbant continuellement la chaleur produite par la compression de l'air ou du gaz et en empêche aussi la détérioration.

Supposons la soupape en mouvement, le piston P marche d'abord de gauche à droite de  $a$  en  $a'$ , et la soupape  $o$  du cylindre compresseur C, de droite, se ferme, le cylindre compresseur B, de gauche, étant complètement rempli d'eau, tandis que dans celui de droite, l'eau n'atteint qu'environ la moitié de sa hauteur au niveau  $n, n'$ . Le surplus de la capacité de ce cylindre est rempli d'air atmosphérique, dont le volume est équivalent au volume engendré par le piston dans une course simple, c'est-à-dire, dans son mouvement d'allée de gauche à droite de  $a$  en  $a'$ , moins cependant la quantité d'eau entraînée avec cet air ou ce gaz pendant l'aspiration précédente par la soupape d'aspiration  $s'$  du cylindre de droite.

Dans cet état, et en supposant que les fluides comprimés contenus dans l'espace  $x$ , qui joint les soupapes de refoulement des deux cylindres verticaux, et dans le récipient accumulateur auquel conduit le tube supérieur T, au-dessus du flotteur, est déjà à une certaine pression, le piston P, marchant, comme on l'a dit, de gauche à droite, fera monter le niveau  $n, n'$  de l'eau dans le cylindre de droite, et accompagnera la colonne d'air supérieure jusqu'à la même pression, puis la soupape  $o'$  de refoulement de ce cylindre de droite se soulevant, l'air comprimé sera chassé dans l'espace  $x$  au-dessus, et de là dans le réservoir accumulateur. On a vu plus haut quelle était la marche suivie par la quantité d'eau refoulée avec le fluide comprimé, il serait donc superflu d'insister sur ce point.

Le piston arrivé au point mort, c'est-à-dire, en  $a'$  au bout de course de gauche à droite, la soupape de refoulement  $o'$  du cylindre de droite C' retombe naturellement par son propre poids et se trouve

fermée par l'eau amenée dans sa cuvette  $Y'$  par le réservoir supérieur. Si donc, par un défaut d'exécution dans cette soupape, il se produisait un retour pendant la marche du piston de droite à gauche de  $a'$  en  $a$ , ce ne serait qu'un retour peu considérable de l'eau qui la recouvre et nullement un retour du fluide comprimé renfermé dans l'espace  $x$ , qui joint les soupapes de refoulement.

Dès le départ du piston, à l'extrême gauche, la soupape d'aspiration  $s'$  du cylindre de droite  $C'$ , s'est naturellement fermée, et cette fermeture, comme la précédente, est rendue inaccessible au fluide en compression dans ce cylindre par l'eau contenue dans sa cuvette  $X'$ , et dans laquelle plonge cette soupape  $s'$ . De même que pour la soupape  $o'$  de refoulement de ce cylindre  $C'$ , mais dans un moment différent, s'il y avait une fuite par cette soupape d'aspiration  $s'$ , ce ne serait encore qu'une partie d'eau peu importante.

Tel est le jeu qui s'opère dans le cylindre compresseur  $C$  pendant la marche du piston de gauche à droite; il est clair que le jeu du cylindre compresseur  $B$ , pendant le retour du piston de droite à gauche, est tout à fait identique; il suffit donc de s'arrêter sur ce qui se passe relativement au volume d'eau entraîné ou repoussé par ce piston.

Il a été dit que, dès le commencement de l'opération, le cylindre  $B$  était complètement plein d'eau, et que l'eau dans le cylindre  $C$  n'atteignait que le niveau  $n, n'$ . Comme le cylindre moteur  $A$ , disposé au-dessus du système est aussi plein d'eau, il en résulte que le piston, dans sa marche de gauche à droite, chasse devant lui l'eau contenue dans son cylindre, laquelle sert à comprimer le fluide introduit dans le cylindre  $C$ , et qui remplit la capacité libre de ce cylindre au-dessus du niveau  $n, n'$ , puisque, ainsi qu'il a été dit précédemment, cette capacité libre est équivalente au volume engendré par une course simple du piston.

Mais dans sa marche de gauche à droite, le piston horizontal  $P$ , attirant du cylindre  $B$  un volume d'eau égal à celui qu'il engendre, le niveau de ce cylindre, lorsque le piston est arrivé à droite, à fin de course, est baissé à la hauteur  $m, m'$  correspondant à celle de l'ancien niveau dans le cylindre  $C$ , et le volume libre au-dessus de ce niveau  $m, m'$  se remplit alors d'air atmosphérique aspiré par la soupape  $s'$  de ce cylindre.

Actuellement, et dès le départ du piston de droite à gauche, ce fluide, introduit dans le cylindre  $B$ , est chassé par la soupape  $o$  de refoulement de ce cylindre dans l'espace  $x$ , faisant communiquer les réservoirs des soupapes, et alors le jeu de celles-ci et de toute cette moitié de l'appareil, est identique à celui qui a été décrit plus haut.

# EXPÉRIENCES SUR LES EFFETS DE LA VENTILATION

## PRODUITS PAR LES CHEMINÉES D'APPARTEMENTS

Par M. le général MORIN

M. le général Morin a rendu compte en ces termes à l'Académie des sciences des résultats d'expériences qu'il a entreprises sur les effets de la ventilation produits par les cheminées d'appartements. Je me propose, dit l'auteur, de faire connaître et de discuter les résultats des expériences exécutées par mes soins sur des cheminées ordinaires ; mais je dois prévenir qu'il ne faut pas s'attendre à trouver dans ces résultats la concordance que l'on peut espérer dans d'autres études de physique mécanique. L'excessive mobilité de l'air, l'influence qu'exercent sur sa densité, sur ses mouvements, les moindres variations de température, ainsi que celles des vents, les circonstances mêmes les plus imprévues sont autant de causes de perturbation dans les effets à observer, et dès-lors tout ce que l'on peut se flatter d'obtenir dans des expériences d'ensemble qui, la plupart du temps, ne peuvent pas être très-prolongées, ce sont des résultats moyens d'où il soit possible de conclure pour la science, la confirmation des lois générales déduites des principes de la théorie, et, pour l'art, quelques conséquences, quelques règles pratiques, qui, appliquées avec prudence, avec une certaine latitude et non d'une manière trop absolue, conduisent à la solution des problèmes que l'ingénieur doit résoudre.

*Expériences sur les cheminées d'appartements.* — Les expériences, dont on se propose de faire connaître et de discuter les résultats, ont eu pour objet de déterminer les volumes d'air que peut évacuer une cheminée ordinaire d'appartement dans diverses circonstances, soit par la seule action de la ventilation naturelle, soit avec le concours d'un chauffage plus ou moins actif, et de comparer les résultats de l'observation à ceux que fournissent les formules déduites de la théorie. M. Morin a choisi à cet effet la cheminée du cabinet de la direction du Conservatoire des arts et métiers. Cette pièce peut à volonté être chauffée par une bouche de chaleur dépendante d'un calorifère à air chaud et par le feu allumé dans la cheminée. On a profité de cette circonstance pour faire varier le mode d'introduction d'air, en tenant, selon le cas, la bouche de chaleur ouverte ou fermée.

On a d'abord mesuré à diverses reprises le volume d'air dont la cheminée déterminait l'évacuation, par le seul effet de la différence de

température de l'air extérieur et de l'air intérieur sans le concours du chauffage.

Ce volume constituant ce que l'on peut appeler la ventilation naturelle de la cheminée, au moment de l'observation, il était nécessaire de le connaître, au moins approximativement, dans chaque cas, pour le déduire de celui qui devait être évacué par l'action de divers combustibles employés. Il convient cependant de faire remarquer que cette ventilation naturelle est très-variable, que, comme elle dépend tout à fait des différences des températures intérieure et extérieure, elle peut, dans certains cas, non-seulement devenir nulle, mais même se produire en sens contraire. Il importe donc beaucoup, pour de semblables expériences, de constater d'abord sa marche et son intensité.

Il est résulté de ces premières expériences que, par des températures de  $+1^{\circ}$ ,  $8$  à  $10^{\circ}$ , et des températures intérieures de  $18$  et de  $22^{\circ}$ , il passait en moyenne par la cheminée de cette pièce environ 400 mètres cubes d'air par heure.

Ce cabinet, destiné à une seule personne, et dans lequel il s'en réunit accidentellement 10 à 12 pour quelques instants, est donc alors très-suffisamment ventilé par la seule action aspiratoire de la cheminée, même quand il n'y a pas de feu.

Des expériences directes ont montré que le volume d'air ramené à  $20^{\circ}$ , que la bouche de chaleur introduisait dans la pièce, était de 137 mètres cubes par heure, quand il affluait à des températures comprises entre  $70^{\circ}$  et  $100^{\circ}$ , et de 123 mètres cubes seulement, quand il n'arrivait qu'à  $45^{\circ}$ .

Ce résultat, qui montre combien le volume d'air fourni par les calorifères croît avec le degré d'échauffement qui lui est communiqué, explique comment les constructeurs sont conduits à élever la température de l'air fourni par ces appareils.

On verra d'ailleurs plus loin que ce volume d'air amené par la bouche de chaleur, croît aussi avec l'énergie, de l'appel fait par les cheminées.

*Volume d'air introduit par les joints des portes et fenêtres.* — Les observations qui viennent d'être rapportées ont été faites sur la cheminée non chauffée et dont il a été question plus haut.

Par conséquent, si du volume d'air évacué par la cheminée, on retranche celui qui a été introduit par la bouche de chaleur ramenée à la température de la pièce, le reste donnera le volume d'air à la même température qui s'était introduit par les joints des portes et des fenêtres. Il s'est élevé dans ces expériences à 246 mètres cubes par heure, pour deux portes et deux fenêtres.

*Expériences sur les effets de ventilation produits par les cheminées au moyen de la consommation directe de divers combustibles.* — Pour parvenir à déterminer ces effets dans des conditions convenables, on a commencé par faire améliorer la construction de la cheminée, afin d'y diminuer le plus possible les tourbillonnements, les pertes de force vive qui en résultent et dont on a fait connaître dans une note précédente l'influence considérable sur les mouvements de l'air. La hotte de la cheminée a été réduite de manière à ne présenter à sa base qu'un passage de 0<sup>m</sup>,40 de largeur sur 0<sup>m</sup>,22 de profondeur, régulièrement raccordé avec son conduit rectangulaire supérieur. Par suite de ces modifications, la contraction de l'air à l'entrée a été sensiblement annulée, les tourbillonnements supprimés et le mouvement de l'air s'est graduellement accéléré depuis le bas jusqu'au conduit.

Le chauffage a eu lieu successivement avec du bois, avec de la houille et avec du gaz, en tenant compte des quantités consommées.

Sans rapporter ici tous les détails des résultats obtenus, M. Morin croit devoir se contenter de signaler les principales conséquences des séries d'expériences faites sur deux cheminées.

La première de ces cheminées, dans laquelle il n'y avait pas d'appareils à grille creuse, et dont les conduits avaient été raccordés, comme on vient de le dire, de manière à éviter, autant que possible, les tourbillonnements et les pertes de force vive, a évacué 1,200 à 1,500 mètres cubes d'air par heure, avec une consommation de 8<sup>k</sup>,26 de bois par heure.

La seconde, dont l'entrée était en partie obstruée par un appareil à grille creuse et qui était moins bien disposée à l'intérieur, n'a évacué que 853 mètres cubes d'air par heure avec une consommation de 8<sup>k</sup>,88 de bois par heure.

L'excès de la température dans la cheminée sur la température extérieure était d'ailleurs peu différent dans les deux cas et même inférieur dans le premier.

Le volume d'air nouveau introduit par la bouche de chaleur de l'appareil à grille de la seconde cheminée n'a été que de 19 mètres cubes par heure ou 1/44<sup>e</sup> du volume total évacué par cette cheminée; et sa température à la sortie de la bouche était de 152°.

*Quantité de chaleur communiquée à l'air par la combustion du bois.* — Connaissant le volume d'air appelé par la cheminée, sa température initiale et celle qu'il avait acquise, il a été facile de calculer, dans chaque cas, le nombre d'unités de chaleur qui lui avait été communiquées, et qu'il avait emportées sans utilité pour le chauffage de l'appartement.



Ces quantités de chaleur ont été :

Dans la cheminée sans appareil à grille { le 19 mars, 3,269 calories.  
d'introduction d'air..... { le 18 avril, 4,191 id.

Moyenne..... 3,733

Dans la cheminée avec un appareil à grille, 4 juin, 2,796.

On voit par ces nombres que la cheminée ouverte a utilisé, pour la ventilation, toute la chaleur qu'a développée le bois, et qui, pour le bois bien sec, est d'environ 3,600 calories.

La cheminée avec appareil à grille a donné un résultat moins favorable. Il y a lieu cependant de croire que dans un chauffage continué plus longtemps, les masses voisines de maçonnerie peu conductrices, étant parvenues à une température normale, l'utilisation de la chaleur s'approcherait de la valeur obtenue avec la première cheminée.

*Chauffage à la houille.* — Des expériences analogues aux précédentes ont été exécutées dans la cheminée sans grille creuse, en y brûlant de la houille sur une grille, dont on a fait varier la disposition, afin d'obtenir les résultats les plus favorables au point de vue de la ventilation. La plus importante, c'est que, à l'aide d'une cheminée ordinaire d'appartement, on peut augmenter la ventilation naturelle de 500 mètres cubes d'air par kilogramme de houille brûlée, et comme on peut facilement y brûler 4 kilogrammes de houille par heure, il s'ensuit que le volume d'air, qu'une semblable cheminée d'appartement est susceptible d'évacuer, peut être élevé à 1,200 mètres cubes au moins par heure. L'expérience montre aussi que la quantité de chaleur emportée par l'air évacué s'élève à 6000 ou 6300 unités par kilogramme de charbon brûlé, c'est-à-dire, au 7/8 au moins de la chaleur totale développée par le combustible.

## TISSU POUR TAPIS

Par M. PALKO

Le tissu dont il s'agit a fait le sujet d'un brevet en Belgique, le 28 août 1860, il est applicable à la fabrication des tapis, stores extérieurs, etc.

Il consiste en un tissu de fil de lin ou d'un autre fil solide comme chaîne, et de paille comme trame. On se sert, pour ce tissage, d'un métier ordinaire à tisser le lin, avec un peigne métallique et trois navettes qui sont pourvues alternativement d'un ou de deux brins de paille, par un ouvrier placé de chaque côté du métier. La navette est pourvue d'un ressort à boudin qui, étant repoussé, permet au brin de paille d'être introduit par l'ouverture.

# CALIMÈTRE DESTINÉ A DOSER L'EAU DE CHAUX

DANS LE VESOU PENDANT LA DÉFÉCATION

Par M. MERTIAN, négociant à Paris

(PLANCHE 336, FIGURES 4 et 5)

La défécation du vesou (suc de cannes ou de betteraves) est une des opérations les plus délicates de la fabrication du sucre, et sur laquelle l'attention toute particulière des raffineurs ou fabricants doit être spécialement appelée.

C'est le point de départ de la fabrication, et une défécation négligée et défectueuse compromet toute la suite des opérations, en entraînant avec elle des désordres, dont le résultat final est un sucre de mauvaise qualité, et un défaut dans le rendement qui se fait sentir, même dans les mélasses. On ne saurait donc y apporter trop de soin.

La chaux est l'agent défécant adopté jusqu'à présent par l'expérience ; mais beaucoup de fabricants ignorent les graves accidents de manipulations auxquels peut donner lieu l'insuffisance ou l'excès de cet agent.

Dans le premier cas, la défécation reste incomplète ; dans le second cas, il y a une grande perte de sucre, car il se forme avec l'excès de chaux un saccharate de chaux qui se rend aux filtres. Là, en présence d'un germe de fermentation, ce sel se décompose, la chaux se combine à l'acide carbonique pour former du carbonate de chaux, qui reste dans le charbon animal, qu'il prive ainsi de ses propriétés, et l'acide saccharique, qui ne peut plus être transformé en sucre, passe dans le vesou qui sort des filtres, lui donnant une forte réaction acide qui induit en erreur les fabricants, en leur faisant attribuer cette acidité à un manque de chaux, tandis qu'au contraire, il n'est produit que par l'excès de cet agent.

On peut remédier à tous ces accidents par l'emploi du calimètre de M. Mertian, qui facilite un dosage d'une exactitude mathématique de la quantité de chaux nécessaire à chaque défécation, et permet de suivre dans ce dosage les moindres variations du vesou.

L'appareil calimétrique est basé sur ce principe : que l'eau dissout la 778<sup>e</sup> partie de son poids de chaux à la température de 15 degrés centigrades.

Ce point est maximum, c'est-à-dire qu'au-dessus, comme au-dessous de ce point, la solubilité diminue.

778 grammes ou centimètres cubes d'eau de chaux renferment donc un gramme de chaux ; c'est-à-dire que, si un litre d'un liquide acide exige 778 centimètres cubes d'eau de chaux pour se neutraliser, l'acide contenu dans ce litre de liquide exigera un gramme de chaux.

Puisque 778 centimètres cubes représentent un gramme de chaux pour un litre de liquide, pour 14 hectolitres, ou 1400 litres (dimension d'un défécateur), il représentera  $1400 \times 1 = 1400$  grammes,

et, par conséquent, 1 centimètre cube représentera  $\frac{1400}{778} = 1,79$ .

Et, si au lieu de neutraliser 1 litre de liquide, on a employé 1 centimètre cube pour neutraliser 1/10 de litre, ce centimètre cube représentera 10 fois plus ou 17,9 grammes.

Faisant donc l'opération sur 1/10 de litre, chaque centimètre cube de liqueur employée représentera 17<sup>s</sup>,9 de chaux.

Supposons qu'on veuille graduer le calimètre pour un défécateur de 14 litres. Puisque un centimètre cube d'eau de chaux représente 17<sup>s</sup>,9 (quantité calculée ci-dessus et variant avec la dimension du défécateur), combien faudra-t-il de centimètres cubes pour représenter 25 grammes de chaux, d'où la proportion :

$$1^{\text{cc}} : 17^{\text{s}},9 :: x : 25,$$

dans laquelle  $x = 1^{\text{cc}},39$  sera le volume d'eau de chaux qui représentera 25 grammes de chaux pour un défécateur de 14 hectolitres.

On graduera ainsi le calimètre en volume de 1<sup>cc</sup>,39 représentant chacun 25 grammes de chaux.

L'appareil de M. Mertian, basé sur ces données, est représenté sur la planche 336 par les figures 4 et 5.

La fig. 4 est une élévation de l'appareil indiqué dans sa boîte ouverte ;

La fig. 5 en est une vue de côté, la boîte supposée coupée.

Ce calimètre se compose d'un tube en cristal A, terminé par un robinet en cuivre B, et adapté à une plaque en acier poli C, sur laquelle est gravée l'échelle graduée. Le tout est ajusté dans une boîte en bois D, qu'on peut suspendre à un mur.

La boîte contient également un vase en cristal E, cubant 1/10 de litre et une spatule *d*, pour mélanger les liquides.

Le zéro de l'échelle graduée se trouve à la partie supérieure, et la dernière division inférieure marque ici 1400. L'intervalle est divisé d'un côté en 60 divisions de 25 grammes chaque, et de l'autre côté sont mis les équivalents des grammes en livres, ainsi :

1/4 de livre devant 125 grammes

1/2 — 250 —

3/4 — 375 —

1 — 500 —

Et ainsi de suite.

*Moyen de se servir du calimètre.* — On remplit d'eau de chaux le tube A, jusqu'au zéro, et de jus sucré le vase en cristal E, jusqu'à la marque de 1/10 de litre.

On place le verre sous le robinet du tube qu'on ouvre. L'eau de chaux descend dans le jus sucré et se combine avec son acide. De temps en temps, on ferme le robinet pour essayer, au moyen du papier bleu de tournesol, si tout l'acide est neutralisé.

Tant que le papier bleu est rouge, on continue jusqu'à ce qu'il ne change plus de couleur. Le papier rouge indiquera, en bleuissant, si le point de neutralisation a été dépassé. Le jus sucré étant neutralisé, le chiffre placé à la division de l'échelle à laquelle est descendue l'eau de chaux, indiquera la quantité de chaux à employer dans la défécation.

L'appareil, qui vient d'être décrit, présente cet inconvénient de ne pouvoir servir que pour les dimensions du défécateur pour lequel il a été calculé, sa construction devient alors onéreuse. La disposition suivante permet d'avoir un seul instrument pour les défécateurs de différents volumes.

Il est facile de remarquer, en effet, qu'au lieu d'avoir la graduation du verre en cristal fixe, en variant celle du tube, on peut faire l'inverse, c'est-à-dire, graduer le tube en degrés fixes, en centimètres cubes, par exemple, et varier la graduation du verre en cristal pour toutes les dimensions des défécateurs. Dans ce cas, on suppose que le tube étant gradué fixe en centimètres cubes, on désire savoir quelle sera la graduation du verre pour le défécateur au-dessus de 14 hectolitres.

On sait, parce qu'on l'a calculé plus haut, que dans ce cas, pour l'instrument ordinaire, 1<sup>cc</sup>,39 du tube, neutralisant 1/10 de litre (ou 100 grammes), représente 25 grammes de chaux. On pourra donc dire que, si pour représenter 25 grammes de chaux, il a fallu que 1<sup>cc</sup>,39 d'eau de chaux du tube neutralisât 1/10 de litre ou 100 gr. du vesou du verre, quel volume de vesou du verre faudra-t-il pour neutraliser 1<sup>cc</sup>,39 d'eau de chaux du tube, pour représenter les mêmes 25 grammes de chaux? C'est-à-dire que l'on aura la proportion suivante :

$$1^{\text{cc}},39 : 100^{\text{g}} :: 1^{\text{cc}} : x,$$

dans laquelle  $x = \frac{100}{1,39} = 71,9$  centimètres cubes : ce qui revient

à dire que 71,9 de vesou dans le verre correspondra à un défécateur de 14 hectolitres, chaque centimètre cube du tube représentant 25 grammes de chaux. On calcule de même les autres graduations du verre.

Pour cette deuxième disposition du calimètre, on prendra un tube gradué en 60 centimètres cubes. À la partie supérieure, on mettra le zéro et à la partie inférieure 1500. Devant chaque division, on indiquera les grammes de chaux, calculant 25 grammes par centimètre cube. En face les nombres 125, 250, 375, 500, etc., on placera les chiffres correspondants en livres.

Pour graduer le verre, on se servira d'une table calculée d'avance. On divisera le verre en divisions de  $66^{\text{cc}},8$ ; de  $71^{\text{cc}},9$ ; de  $76^{\text{cc}},9$ , etc., mettant sur chaque division la dimension du défécateur : soit déf. = 13 hectolitres.

Chaque verre doit avoir la graduation complète de la table, et il faut faire sa capacité suffisante pour pouvoir renfermer *de plus*, au moins le double du contenu du tube. Il faut cependant s'arranger de manière à rendre le tout aussi peu volumineux et aussi maniable que possible.

On pourra vérifier chaque instrument en pesant 2 grammes d'acide sulfurique et en ajoutant de l'eau jusqu'à formation d'un litre, on aura ainsi par ce moyen proportionnellement la quantité d'acide que ce volume représentera ; on supposera que ce soit 14 hectolitres.

On fait l'eau de chaux, en posant ce principe : si dans 1 litre d'eau, il y a 2 gr. d'acide, dans 14 hectolitres, il y aura 2800 gr. ou  $2^{\text{k}},8$ .

On sait par les équivalents chimiques que 500 d'acide sulfurique neutralisent 250 de chaux. On peut donc voir que la proportion :

$$500 : 250 :: 2800 : x,$$

$$\text{ou } 2 : 1 :: 2800 : x,$$

d'où il ressort qu'il faudra 1400 grammes de chaux pour neutraliser l'acide.

En faisant l'expérience avec le calimètre, on devra trouver le même résultat si l'instrument est bien gradué.

## FABRICATION DES GLACES

Par M. DESPRET, directeur gérant de la Compagnie de Floresse, à Jeumont

(PLANCHE 336, FIGURES 7 ET 8)

Dans la fabrication des glaces coulées, le roulage en détermine l'épaisseur au moyen de tringles en fer, ou autre métal, placées sur la table et sur lesquelles glisse un gros rouleau métallique qui lamine le verre. Ce rouleau est creux, et un croisillon placé à chaque bout traversé par son axe.

Après avoir roulé successivement un certain nombre de glaces, la température élevée du verre en fusion fait éprouver au rouleau une délation irrégulière qui détermine une flexion dans le sens longitudinal. Il en résulte que les glaces roulées dans cet état du cylindre sont plus minces au centre que sur les bords latéraux, irrégularité d'épaisseur qui constitue, non-seulement une perte sur les matières premières, mais aussi un excès de travail dans le dressage des glaces.

Ces inconvénients ont conduit M. Despret à appliquer à la manufacture des glaces de la Comp<sup>ie</sup> de Floresse un rouleau creux, d'une disposition toute particulière, pour lequel il s'est fait breveter le 31 janvier 1862. Ce rouleau est fermé aux deux bouts par des plaques métalliques, et traversé par un axe également creux à ses extrémités, que débordent les plaques de fond. Une ouverture pratiquée dans l'une des plaques et que l'on ferme par un bouchon à vis, permet d'introduire dans le rouleau de l'eau froide en quantité suffisante, et la vapeur qui résulte de l'échauffement peut s'échapper par l'axe creux.

Les dispositions de ce rouleau seront aisément comprises à l'examen des fig. 7 et 8 de la pl. 336, qui le représente en coupe longitudinale et en section transversale. Il comprend, comme on voit, un corps cylindrique A en fonte de fer, aux extrémités duquel sont ajustés des fonds D et D' de même métal, qui y sont fixés au moyen de vis a; l'ouverture pratiquée dans le fond D est fermée par le tampon à vis b, et permet d'introduire à l'intérieur du cylindre, l'eau nécessaire au refroidissement de la paroi extérieure.

Ce cylindre est traversé par l'arbre B, creux à ses extrémités d, d' et percé à l'intérieur dudit cylindre A, de quelques petits trous c.

Lorsque le cylindre a fonctionné un certain temps, son échauffement transforme naturellement l'eau en vapeur, et celle-ci s'échappe par les ouvertures c; mais, comme on peut renouveler cette eau au fur et à mesure de sa vaporisation, la température du cylindre ne peut dépasser une certaine limite, et la délation du métal ne peut plus occasionner les inconvénients signalés plus haut.

## LES GAZ DE HOUILLE ET DE TOURBE

### DE L'ACTION DES DISSOLVANTS SUR LA HOUILLE

Par M. de COMMINES DE MARSILLY.

Dans un premier mémoire lu le 10 mai 1855, M. de Communes a fait connaître à l'Académie des sciences, la composition élémentaire des principales variétés de houille que l'Angleterre, la Belgique et les bassins de Valenciennes et du Pas-de-Calais expédient sur le marché du nord de la France. Il a paru non moins utile à l'auteur d'étudier les produits que donnent les houilles, en se décomposant par l'action de la chaleur ; ces produits sont de deux sortes : les uns liquides et les autres gazeux, ce sont ces produits dont traite le nouveau mémoire soumis par M. de Communes à ce corps savant, mémoire dont nous allons rendre compte.

Pour les recherches de chimie industrielle, observe l'auteur, une grande précision dans les méthodes d'analyse n'est pas nécessaire ; ce qu'il faut, c'est observer beaucoup de faits avec un degré suffisant d'exactitude. Il importait d'analyser un grand nombre de gaz. Il a toujours opéré sur le mercure, avec des tubes de 20 centimètres cubes de capacité, et divisés en centimètres cubes et dixièmes de centimètres cubes. La potasse servait à absorber l'acide carbonique et l'acide sulfurique : additionnée ensuite d'acide pyrogalique, elle absorbait l'oxygène. L'acide sulfurique fumant a été employé pour absorber l'hydrogène bicarboné et autres gaz polycarbonés ; puis, par l'analyse eudiométrique du résidu, on obtenait le gaz des marais, l'oxyde de carbone, l'hydrogène et l'azote.

L'action de l'acide sulfurique fumant ne doit pas être prolongée plus de vingt-quatre heures ; douze heures suffisent, autrement, il décompose sensiblement le gaz des marais. L'acide sulfurique monohydraté absorbe aussi les gaz polycarbonés ; mais son action est lente. Le brome présente de l'incertitude dans son emploi ; il agit d'une manière sensible sur le gaz des marais et sur l'hydrogène. L'alcool ne peut guère servir à séparer les gaz polycarbonés les uns des autres ; il peut être utile cependant pour les recherches quantitatives. Divers essais ont conduit l'auteur à regarder comme suffisamment exacte la méthode d'analyse reposant sur l'emploi de l'acide de Nordhausen.

Les houilles auxquelles s'appliquent les recherches se divisent en cinq classes :

- 1° houilles maigres ;
- 2° id. demi-maigres ;
- 3° id. grasses marécales ;
- 4° id. grasses à longue flamme ;
- 5° id. sèches à longue flamme.

M. de Commines a étudié un ou plusieurs échantillons de houille appartenant à chacune de ces classes.

Il rappelle d'abord la teneur en cendres et la composition élémentaire de chaque houille, carbone, hydrogène, oxygène et azote, cendres ; puis il donne l'analyse des gaz obtenus en calcinant, soit 8 à 10 grammes dans un tube de verre réfractaire, entouré d'une feuille de laiton, soit 800 à 1000 grammes dans une cornue en grès.

La houille maigre de France essayée par l'auteur donne 216 litres de gaz par kilogramme, c'est un gaz très-léger, peu éclairant et composé de 14,61 de gaz de marais, de 3,38 d'oxyde de carbone, et 79,71 d'hydrogène.

Les houilles demi-maigres donnent beaucoup plus de gaz, jusqu'à 300 litres par kilogramme ; on y remarque une très-petite quantité de gaz polycarbonés et du gaz de marais en assez grande proportion ; mais l'oxyde de carbone et l'hydrogène surtout dominant. Par une calcination lente, on obtient beaucoup moins de gaz que pour une calcination rapide ; la différence de rendement est de 30 à 40 pour 100. Quand on chauffe les houilles grasses marécales au bain d'huile, à une température de 300 à 320°, on obtient par kilogramme, si la houille est fraîche, 3 à 4 litres d'un gaz inflammable et très-éclairant.

L'auteur a trouvé sur un échantillon de houille de l'Agrappe, bassin de Mons, que ce gaz était composé d'azote et de gaz des marais ; celui-ci domine : il y a très-peu d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Il n'y avait que des traces de gaz polycarburés, ceux-ci étaient peut-être déjà dégagés, quoiqu'il n'y eût pas longtemps que la houille avait été extraite.

Le rendement en gaz est de 250 à 270 litres par kilogramme.

Ce qui distingue le gaz des houilles grasses marécales du gaz des houilles demi-grasses, c'est :

1° La combustion d'une plus grande quantité d'oxygène par 100 de gaz ;

2° Une quantité notable de gaz polycarbonés.

Les houilles grasses à longue flamme sont celles que l'on emploie spécialement à la fabrication du gaz ; elles ont été l'objet de nombreuses expériences, d'où on tire les conclusions suivantes :

1° Les houilles grasses à longue flamme donnent environ 300 litres de gaz par kilogramme ;



2° Quand elles sont fraîchement extraites, elles donnent plus de gaz que quand elles sont restées quelques temps à l'air ;

3° Les houilles fraîches donnent plus de gaz polycarbonés et moins d'hydrogène que celles extraites depuis longtemps ;

4° La calcination lente produit moins de gaz que la calcination rapide ; celle-ci a l'avantage de déterminer la formation de gaz polycarbonés ;

5° Les gaz obtenus en chauffant de la houille à 500° sont : pour les houilles des mines à grisou, du gaz de marais principalement ; pour les houilles des mines où il n'y a pas de grisou, de l'azote et de l'acide carbonique. Dans le mémoire présenté, l'auteur a donné l'analyse de quinze gaz de houilles grasses.

On remarque des différences très-notables dans la composition des gaz ; un échantillon du nord du bois de Boussu a donné un gaz composé presque uniquement de gaz protocarboné, sans presque aucune trace de gaz bicarboné. On a recherché si le gaz se conservait longtemps sans altération sur l'eau ; au bout de 40 jours, on a trouvé une différence dans leur composition, il y avait une plus grande proportion d'hydrogène.

Les houilles sèches, comme les flénus de Mons, s'altèrent moins à l'air que les houilles grasses ; les expériences de l'auteur ont porté sur une houille du Haut-Flénu (bassin de Mons), qui peut être considérée comme type de houilles sèches du bassin de Mons.

Le rendement en gaz n'est pas aussi élevé que celui des bonnes houilles grasses à longue flamme, l'analyse du gaz permet de le considérer comme bon pour l'éclairage. C'est sur cette houille que M. de Commynes a étudié particulièrement les variations de composition du gaz à mesure qu'il se dégage ; les gaz polycarbonés se dégagent au commencement ; vers la fin de l'opération, il ne s'en dégage plus ; le gaz des marais persiste jusqu'à la fin, mais il y en a moins qu'au commencement : la proportion d'oxyde de carbone augmente peu, mais celle d'hydrogène devient très-considérable.

Les expériences qui ont été faites démontrent combien il importe dans la fabrication du gaz :

1° De n'employer que des charbons frais et récemment extraits de la fosse ;

2° D'appliquer brusquement la chaleur et de calciner rapidement ;

3° De ne point conserver longtemps le gaz dans le gazomètre.

Au point de vue de la combustion et de la fabrication du gaz, elles servent à expliquer comment les houilles se comportent si différemment. Les houilles maigres ne dégagent guère que de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone en faible quantité ; la flamme est chaude et

courte : elles sont impropres à la fabrication du gaz d'éclairage. Les houilles demi-grasses donnent une proportion de gaz beaucoup plus grande, mais l'hydrogène domine, et quoiqu'il y ait une proportion notable de gaz des marais, elles ne sont pas propres au chauffage des fours à réverbère ; le gaz qu'elles produisent n'est pas éclairant. Avec les houilles grasses maréchales, on voit apparaître les gaz polycarbonés et les gaz des marais en forte proportion ; mais la quantité de gaz n'est pas considérable. Aussi ces houilles donnent-elles une flamme courte et chaude ; on ne les emploie pas pour la fabrication du gaz d'éclairage. Les houilles grasses à longue flamme sont, au contraire, très-propres à cet usage, ainsi qu'au chauffage ; les gaz qu'elles donnent ont une composition très-variable ; ce qui les caractérise, c'est une grande quantité de gaz des marais ; la proportion de gaz polycarbonés varie de 5 à 16 p. 0/0.

Enfin, les houilles sèches dégagent et brûlent plus de vapeur d'eau que les précédentes, le gaz renferme plus d'hydrogène : aussi la flamme est-elle moins chaude ; elles sont propres au chauffage des chaudières à vapeur et à la fabrication du gaz d'éclairage.

## APPAREIL D'ÉCLAIRAGE PAR LA LUMIÈRE D'INDUCTION

Par MM. A. DUMAS et BENOIT

Dans une communication faite par les auteurs à l'Académie des sciences, ils exposent qu'ils ne revendiquent pas l'honneur d'avoir eu les premiers l'idée d'appliquer un nouveau mode d'éclairage à l'usage des mines ; mais il expriment la pensée que, d'après les renseignements dont ils se sont entourés, rien d'aussi pratique en ce genre n'avait été produit jusqu'à ce jour.

Quant à la nature du moyen éclairant qu'ils ont choisi, ce n'est pas la première fois qu'elle est utilisée. M. du Moncel en a fait déjà une application pratique, lorsqu'il a eu l'heureuse idée d'introduire dans la cavité buccale des tubes éclairants, de forme particulière, afin d'en pouvoir examiner les diverses parties.

MM. Dumas et Benoit, ayant assisté aux expériences de MM. Desprez, à la Sorbonne, et Gavarret, à l'École de médecine, y ont pris l'idée d'appliquer cette lumière à l'éclairage des mines.

Leur appareil se compose de trois parties essentielles :

- 1° Un élément de pile ;
- 2° Une bobine de Ruhmkorff ;
- 3° Un tube éclairant de Geysler.

Le tout disposé de manière à produire une lumière suffisante pour

éclairer le mineur et lui permettre de travailler, même dans les milieux où les autres lampes s'éteignent.

La lumière produite est froide, ou plutôt n'échauffe pas le tube dans lequel elle se produit ; elle est inaccessible au gaz. L'appareil entier est parfaitement isolé ; il est tout aussi solide que les lampes dont on se sert ; aucune émanation nuisible ou incommode n'est perçue. On peut l'éteindre ou l'allumer à volonté, et instantanément.

L'appareil peut fonctionner au moins pendant douze heures consécutives sans affaiblissement de lumière et sans avoir rien à y changer ; il suffira d'agiter à de rares intervalles le charbon à l'aide d'une tige.

La plus grande difficulté consistait à pouvoir associer une pile de telle intensité et une bobine construite de telle manière que le volume et le poids de l'appareil fussent aussi limités que possible, que la lumière produite fût de la plus grande régularité et sa durée d'au moins douze heures. Or, l'appareil est déjà d'un assez petit volume pour que le mineur puisse l'emporter sans embarras, comme un petit sac de chasse, soit qu'il conserve ses deux mains libres, soit qu'il tienne en l'une d'elle le tube lumineux qu'il aura pu détacher à volonté pour explorer avec plus de soin.

Les cas dans lesquels ce mode d'éclairage est applicable sont nombreux et importants. On a signalé les mines de houille ; on ajoutera les mines de sel gemme, dans lesquelles se montre par fois le grison ; les mines de schistes bitumeux ; les usines à gaz, lorsqu'on veut procéder à la réparation des tuyaux ; les égouts, lorsqu'il s'agit d'en opérer le nettoyage ou de les visiter ; les fabriques de produits chimiques, alcooliques ou schisteux ; les arsenaux et les poudrières ; les vaisseaux, lorsque la lumière ne peut tenir au vent ou qu'il est nécessaire de pénétrer dans les parties qui renferment les substances explosibles ; en guerre, pour certaines reconnaissances de nuit, et à l'aide d'un mécanisme particulier, le même appareil pourra servir au soldat pour mettre le feu à plusieurs mines à la fois et instantanément. L'avantage de pouvoir éteindre et allumer à volonté lui sera dans certain cas d'une grande utilité. Enfin, grâce à l'association de l'appareil respiratoire de M. Rouquéirol avec celui-ci, tout ouvrier pourra désormais vivre et s'éclairer en toute sécurité là où il ne le pouvait autrefois.

On doit ajouter, en terminant, que les résultats qui ont été obtenus, avec le concours de M. Ruhmkorff, dans l'application des tubes fluorescents de M. Edmond Becquerel, font espérer que l'on pourra rendre l'effet lumineux de cet appareil plus satisfaisant, tant sous le rapport de la durée que de l'intensité.

## MÉTIER A RETORDRE LA SOIE, LE COTON, ETC.

Par M. ROUSSELLE, directeur de filature à Vervier, et M. GÉRARD, négociant à Paris

(PLANCHE 337, FIGURES 1 A 5)

Le système de métier à retordre que nous allons décrire et pour lequel MM. Rousselle et Gérard se sont fait breveter le 8 janvier 1861, se distingue des métiers de ce genre exécutés jusqu'ici, non-seulement par une grande simplicité de construction, mais encore en ce qu'il permet d'obtenir une augmentation notable dans la production, tout en fonctionnant avec une grande régularité. Ces résultats sont obtenus par la combinaison particulière du métier et aussi au moyen d'une disposition de montage des bobines sur les broches, afin de produire entre ces deux organes le retard nécessaire au retordage.

Les figures 1 à 5 de la pl. 337 permettront, du reste, de se rendre compte de ces diverses améliorations :

La fig. 1 est une vue de face du métier perfectionné ;

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

Les fig. 3, 4 et 5 représentent en détail, à une plus grande échelle, la bobine et sa broche.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, l'une des dispositions nouvelles de ce métier se rapporte au montage des bobines sur les broches ; nous allons tout d'abord signaler ces particularités.

La broche B, qui se termine par un petit anneau en queue de cochon, servant de guide-fil, est fendue de façon à présenter deux lames *b'* (fig. 3) faisant ressort, c'est-à-dire, s'écartant toujours du centre de la broche ; on introduit la bobine par-dessus, ce qui a pour effet de forcer les lames à se rapprocher de la broche pour la laisser passer. Une fois descendue à sa position, la bobine repose sur un ressort méplat *r*, qui frotte sur sa joue inférieure, et la repousse vers les lames *b'* ; mais celles-ci, par leur écartement, forment arrêt et l'empêchent de sortir.

La traverse B', dont chaque broche est munie et sur laquelle se fixe le ressort méplat *r*, reçoit aussi les deux petites tiges *r'*, qui servent de guides-fils. Le tout est disposé pour que la broche tournant dans un sens, la bobine tourne en sens inverse, et à une vitesse bien plus réduite, ce qui produit le retordage. La flèche de la fig. 3 indique le sens de la rotation.

Le métier se compose d'un bâti principal A, sur lequel s'ajustent toutes les pièces nécessaires à la commande des divers organes. Ce

bâti est terminé par un couronnement qui porte les broches B, garnies des bobines C.

Toutes les broches, munies de noix ou petites poulies *b*, sont commandées par une courroie ou corde en gutta-percha D, qui s'enroule sur le volant V, monté sur un arbre commandé par la manivelle M. Cet arbre porte à son extrémité un pignon E, qui engrène avec la roue F, monté sur l'axe du cône G actionnant celui G'; ce deuxième cône transmet lui-même le mouvement aux grosses bobines H destinées à recevoir les fils retordus.

La commande du guide-fil ou distributeur I a lieu de la manière suivante : l'extrémité de l'arbre du cône G porte une vis sans fin J, qui engrène avec une roue hélicoïdale K, calée sur un petit axe *k*, monté dans deux paliers fixés sur le devant du métier ; cet axe *k* transmet par le pignon L le mouvement à la grande roue L', dont l'axe *l* porte une came ou excentrique en cœur N.

Le levier O, dont la partie inférieure est garnie d'un galet roulant dans la rainure, est relié par l'extrémité supérieure au guide-fil I, de manière à lui communiquer le mouvement de va-et-vient, nécessaire à la distribution des fils retordus sur les bobines H.

Ces bobines sont commandées au moyen de petites roues *h* (fig. 12), qui engrènent avec les pignons *h'*, montés sur un arbre commun P, dont l'extrémité est pourvue d'un pignon conique Q (fig. 1), qui engrène avec la roue Q calée sur l'axe du second cône G'.

Tout ce dernier mécanisme est renfermé dans une sorte de petite boîte ouverte au-dessus qui forme le devant du métier. Voici maintenant son fonctionnement. En donnant le mouvement au volant V, celui-ci le transmet aux broches par la corde D, en leur imprimant une vitesse d'environ 5000 tours par minute ; il va sans dire que les traverses B', qui portent les tiges *r'*, servant de guides aux fils, tournent à la même vitesse, en faisant vriller ou retordre le fil qui se déroule, au contraire, en sens inverse du mouvement des broches, par suite du tirage qui lui est communiqué par la rotation des bobines H.

Chacun des fils passe dans une rainure pratiquée sur un arc spécial T et se rend ensuite dans l'anneau vissé sur la barre du guide-fil, ainsi qu'on l'a représenté sur la fig. 1. Si dans l'opération, il arrive qu'un fil vienne à casser, il suffit d'enlever la bobine H correspondante et de la mettre dans les crans supérieurs du petit support U (fig. 2) ; on peut alors le rattacher très-facilement sans qu'il soit aucunement nécessaire d'arrêter tout le métier.

L'extrémité de l'axe *k* peut être prolongée de manière à permettre l'installation d'un compteur ordinaire, qui enregistrait la longueur du fil enroulé et retordu ; cet organe étant connu, on n'a pas jugé

utile de l'indiquer ici, puisqu'il peut affecter toutes les formes usités.

On peut aussi substituer à la disposition de bobine représentée fig. 3, celle indiquée par les fig. 4 et 5. Cette disposition consiste à fixer la bobine C sur les goujons *s*, qui appartiennent à une petite roue à rochet R', montée folle sur la broche B, et reposant sur la traverse B'; un ressort *r*<sup>2</sup> fait office de cliquet, en s'engageant dans la denture de la roue R'. Quant à la bobine, elle est introduite comme dans le premier exemple, et elle est retenue par les lames *b'* qui s'opposent à sa sortie.

Le métier fonctionnant et les broches tournant à une grande vitesse, la bobine tourne en sens inverse, de façon à dégager du cliquet, au fur et à mesure, les dents de la petite roue R' qui modère ainsi le déroulement du fil, en s'opposant à la rotation en sens contraire.

On augmente ou l'on diminue à volonté la résistance du ressort *r* (fig. 5), en interposant une ou plusieurs rondelles *c'* sous les lames *b'*, de manière à modérer et régler ainsi le déroulement de la bobine.

La machine représentée par les fig. 1 à 5 est tout spécialement applicable au retordage de la soie; mais ce même mécanisme peut très-bien s'appliquer au retordage des fils de coton, laine, lin, etc., en augmentant naturellement les dimensions des broches et des bobines, suivant la quantité ou la grosseur des fils.

Par une récente addition au brevet qui fait le sujet de la machine que nous venons de décrire, MM. Rousselle et Gérard signalent quelques modifications qu'ils viennent d'apporter à la disposition des bobines, dans le but d'éviter que les fils ne se rompent, en diminuant à cet effet le frottement de chaque bobine sur le ressort destiné à empêcher qu'elle ne tourne à une trop grande vitesse.

Ce but est atteint en interposant entre le ressort méplat *r* (fig. 5), formant frein, et la joue inférieure *d* de la bobine, une petite douille garnie de galets montés libres, qui sont en contact avec la plaque métallique. La joue supérieure de la tige de la bobine, maintenue par l'enfourchement de ce ressort *b'*, est aussi munie d'une couronne, dont les galets appuient sur les rondelles *c'*, le nombre de ces galets est variable en raison du degré de compression exercée par cette partie à ressort *b'*.

Le ressort *r* est aussi modifié en ce sens, qu'au lieu de n'être composé que d'une seule lame, il est formé de deux lames, s'appuyant d'une part sur la platine B', et, d'autre part, sur celle *d*, dont les extrémités sont formées de deux anneaux qui glissent sur les petites tiges *r'* servant à guider l'enroulement du fil sur la bobine.

## HAUT-FOURNEAU

Par M. F. GOGUEL, Ingénieur civil, à Audincourt

(PLANCHE 337, FIGURE 6)

De tous les appareils employés dans la métallurgie du fer, le haut-fourneau est celui qui exige les dépenses les plus considérables, tant pour sa construction première, que pour les fréquentes réparations qu'il entraîne pendant sa marche.

En effet, *chaque mise hors* nécessite le refroidissement préalable de l'appareil, et, par conséquent, on ne peut le remettre en roulement qu'après une perte sensible de temps et surtout de combustible, outre les dépenses de réparations proprement dites. Telles sont les raisons pour lesquelles on se décide à *mettre hors* qu'à la dernière extrémité, c'est-à-dire, quand les parties bases de l'appareil sont complètement usées, et delà résulte encore ce grave inconvénient : que pendant les derniers mois de roulement, la qualité de la fonte s'altère, tandis que son prix de revient s'augmente, puisque les dimensions intérieures de l'appareil ont totalement changé de proportions.

M. Goguel a pensé que l'on pourrait remédier à cet état de choses d'une manière efficace, en apportant dans la construction des hauts-fourneaux certaines modifications essentielles, notamment en rendant mobile la partie basse, pour permettre l'opération d'un remontage sans vider et, par conséquent, sans refroidir.

La figure 6 de la planche 337, qui indique en coupe verticale la base d'un fourneau avec cuve mobile, permettra de se rendre compte des avantages que peut présenter dans la pratique les perfectionnements proposés par M. Goguel.

La chemise intérieure A de l'appareil, en matières réfractaires, comme en possèdent tous les hauts-fourneaux, repose sur des platines circulaires en fonte B. Une sorte de cuve cylindrique C est fondue avec deux rebords *m* et *n*. Celui *n* repose en entier sur la platine B, tandis que celui *m* supporte la bêche circulaire en tôle D, en une ou plusieurs parties, dans laquelle on établit un courant d'eau pour la maintenir à une basse température.

Cette bêche est surtout destinée à empêcher l'adhérence de la partie mobile avec le reste fixe du haut-fourneau.

Le tronc de cône E, en matière réfractaire, forme un prolongement de la partie supérieure des étalages, partie qui, dans le cas actuel, reste fixe comme la cuve A.

La cuve cylindrique C est percée d'un certain nombre d'ouvertures F, ainsi que le tronc de cône E, ces ouvertures ont, autant que possible, une direction normale au cercle de la platine C. Dans ces ouvertures, on introduit des barres G en métal, pleines ou creuses, qui, pénétrant dans la colonne de matières combustibles ou minerais, tiennent suspendue toute la partie de cette colonne; ces bases font aussi l'office de supports ou sorte de grille.

La cuve mobile E', qui forme le prolongement du tronc de cône E, est enveloppée d'une chemise en métal H : elle est construite *au pisé*, formée de pierres ou briques réfractaires pour constituer ainsi le fond *a*, le creuset *b*, l'ouvrage *c*, et une partie des étalages *d*.

La cuve E et son revêtement sont supportés par un fond métallique à rebord I, reposant lui-même sur des essieux K, munis à leurs extrémités de forts galets L, pouvant rouler sur des rails M, solidement assis sur le sol.

Des ouvertures N sont percées dans la partie inférieure des étalages et permettent d'observer l'état de la température intérieure et celui de la conservation de l'ouvrage.

Le haut corps du fourneau, enveloppé d'une masse en maçonnerie, est indiqué par la lettre P, et des tuyères T sont disposées en un certain nombre dans le creuset au-dessous de l'ouvrage; de plus, un vide conique *z*, ménagé entre le corps fixe du fourneau et la cuve mobile E', est garni de sable réfractaire après la mise en place et le calage de cette cuve mobile.

Pour opérer le montage du haut-fourneau, on procède ainsi :

Il importe d'avoir d'abord une cuve mobile de rechange, prête à être installée sur-le-champ. On la remplit de combustible dont on élève la température au blanc, en lançant sur le fond par l'ouverture de coulée un jet d'air comprimé.

Quand les choses sont ainsi préparées, on enfonce jusqu'au centre de la colonne les barres G, qui ont pour objet, comme on l'a dit, de maintenir en suspension la partie supérieure de cette colonne de matières et de combustibles, ensuite, on abaisse la cuve H jusqu'à ce que les galets viennent reposer sur les rails M. Il est entendu qu'avant de procéder à cet enfoncement, on devra abaisser la température, ce qui pourra avoir lieu par une injection d'air, de vapeur ou d'eau; sans cette précaution, les barres G pourraient se surchauffer et fléchir sous la charge.

Le tout ainsi disposé, il ne reste plus qu'à retirer la cuve descendue, et à rouler à la place qu'elle occupait, la cuve de rechange préalablement préparée et chauffée, comme on l'a dit. On soulève cette cuve et on l'assujettit de manière à en faire appliquer exacte-



ment le couronnement contre la bêche à eau D, on regarnit le vide  $x$  avec du sable réfractaire. Enfin, on retire les barres G et on souffle pour reprendre ainsi le roulement qui n'a subi qu'une interruption insignifiante, sans refroidissement bien sensible.

Les trous N, auxquels on peut donner une profondeur variable, constituent un perfectionnement, d'une certaine importance.

On comprend, en effet, qu'un coup-d'œil suffit pour apprécier l'importance de la température dans tout le périmètre de la garniture.

Si on remarque par l'un de ces regards, que la chaleur soit plus élevée sur ce point que sur un autre, on y insuffle de l'air comprimé, de la vapeur ou de l'eau, afin de rétablir l'équilibre de température, condition indispensable d'un roulement normal.

On comprend enfin, qu'à l'aide de ces regards, rien n'est plus facile que de constater le degré d'usure intérieur de la cuve, et, par conséquent, d'indiquer le moment où il devient nécessaire d'installer une cuve de rechange.

L'ensemble de ce système présente bien, comme on voit, une modification radicale et importante qui consiste, comme il a été dit, à rendre mobile la partie inférieure de l'appareil, c'est-à-dire, celle formée par le *fond*, le *creuset* et l'*ouvrage*, et tout ou partie de l'*étalage*, partie qui, jusqu'à présent, était fixe, ce qui obligeait pour remonter un fourneau à le vider complètement, à le laisser refroidir, à démolir et à le reconstruire ensuite.

---

## FEUTRE SUR ÉTAMINE

Par MM. COUCHE et C<sup>ie</sup>

(Brevet belge du 12 juillet 1862)

Le nouveau feutre est formé d'une étamine en laine ou en toute autre matière textile, végétale ou autre, lin, coton, chanvre ou laine, garnie sur ses deux faces ou sur une seule, d'une couche de feutre, soit de laine, de poils ou, enfin, de toute matière animale ou végétale susceptible d'être foulée. L'invention ne consistant ni dans l'emploi des matières premières, ni dans la fabrication, mais bien dans l'application aux feutres dits *sécheurs* pour les machines à papier continu, les draps-rouleaux pour machines à impressions sur étoffes, les draps de table des imprimeurs en taille douce ou autres, du feutre foulé sans tissage.

Au moyen de cette étamine, toile ou chaîne, placée au centre du feutre, on trouve la résistance nécessaire pour soutenir la tension donnée par les cylindres que doit recouvrir le feutre dans les machines ci-dessus énoncées.

## POMPE ROTATIVE A ÉLEVER L'EAU

Par M. J. BERNARD, à Lyon

(PLANCHE 337, FIGURES 7 ET 8)

M. Bernard, dont nous avons décrit avec détails, en juin 1861, dans ce Recueil, l'ingénieux mécanisme régulateur des moulins à vent, s'est aussi fait breveter pour une disposition de pompe rotative d'une grande simplicité de construction.

Ce système de pompe est représenté par les fig. 7 et 8 de la pl. 337.

La figure 7 en est une section verticale, faite perpendiculairement à l'axe de transmission de mouvement ;

La figure 8 est une coupe faite parallèlement à cet axe.

L'examen de ces figures fait reconnaître que l'appareil comprend un corps de pompe cylindrique A, fondu avec un canal d'aspiration A', communiquant avec le tube B, muni du clapet d'aspiration C.

Les deux fonds ou couvercles du cylindre sont fondus avec des boîtes *a*, qui reçoivent le presse-étoupe à vis *a'*, dans lesquels tourne l'arbre N. Sur celui-ci est claveté le piston M, animé d'un mouvement continu, soit à la main, soit par un moteur quelconque.

Le clapet d'aspiration C est de forme ordinaire, avec siège en bronze, ajusté entre les brides du tuyau B.

Le clapet de refoulement est un simple cylindre tourné D, qui se soulève chaque fois qu'une des cammes *m* du piston vient le rencontrer.

La construction de ce clapet remplace très-avantageusement celle employée jusqu'ici, qui consistait en un tiroir mobile, absorbant, par son frottement sur la table, une certaine force motrice.

En imprimant au piston M un mouvement rotatif dans le sens de la flèche, les cammes ou saillies *m*, en frottant sur la paroi cylindrique, produisent chacune à leur tour l'aspiration, et l'eau pénètre alors en soulevant le clapet C, dans le canal A', puis dans l'intérieur du corps de pompe A. Le clapet D, qui repose pendant ce temps sur la circonférence du piston, ferme du côté du canal A' le canal d'échappement E ; mais il le laisse ouvert du côté opposé en *a* pour le refoulement du liquide.

Pour appliquer ce système de pompe au moulin à vent à pompe élévatoire de M. Bernard, il suffirait d'adapter sur le tuyau d'aspiration B un robinet dont la clef obéirait à la commande du régulateur.

Ce robinet, en partie ouvert, laisserait pénétrer par aspiration l'air qui remplace la partie du volume de l'eau, et, par conséquent, diminue le rendement de la pompe, en la mettant en rapport avec le travail développé par le moteur.

---

## MACHINE A POINÇONNER OU A PERCER LES TOLES

Par M. F. HENSELL, manufacturier à Louvroil

(PLANCHE 337, FIGURE 9)

Ce qui distingue la machine à poinçonner les tôles de M. Hensell, représentée en élévation partie coupée, fig. 9, c'est sa construction à la fois simple et économique. Son principe d'action est basé sur le déplacement d'un excentrique, dont le centre de rotation sert en même temps d'axe d'oscillation au levier de manœuvre, ce qui permet d'établir, d'une manière simple, une grande différence entre les dimensions du bras de levier de la puissance et celui de la résistance, pour constituer la puissance réelle de la machine. Voici la disposition de la poinçonneuse de M. Hensell :

Le porte-poinçon A, guidé dans le bâti B de la machine, solidement fixé au sol par de forts boulons *b*, descend verticalement en entraînant le poinçon P vers la matrice *p*, qui, elle-même, est retenue sur la semelle du bâti B par un collier *c*.

La partie supérieure ou tête du porte-poinçon P reçoit directement l'action de l'excentrique, E forgé avec le levier-moteur L qui pivote sur l'axe X. Ce levier L est contourné de manière à présenter un coude L', dont l'usage sera bientôt expliqué.

La partie supérieure du bâti est ouverte en forme de fourche pour livrer passage à un levier à came *l*, engagé dans une ouverture *c* pratiquée dans la tête du porte-poinçon, et dans laquelle il est retenu par une vis *o* qui lui sert de centre d'oscillation.

Une pièce d'arrêt *a*, servant en même temps à guider le mouvement du porte-poinçon P, vient se fixer dans une rainure pratiquée à cet effet dans le bâti au moyen d'une vis *a'*, qui pénètre dans une encoche rectangulaire pratiquée dans la tête de ce guide-arrêt et permet d'éloigner ou de rapprocher cette pièce, plus ou moins de la matrice *p*.

Le levier L, étant placé dans la position indiquée sur la fig. 9, par les lignes ponctuées, on introduit la tôle à percer, préalablement pointée, en faisant correspondre ce point de repère avec l'axe du poinçon, l'excentrique est alors à son point mort. En faisant basculer le levier, cet excentrique, en tournant, fait descendre le poinçon P qui opère sa section dans la tôle.

Le trou une fois percé, on relève le levier L ; dans ce mouvement, auquel on donne toute l'amplitude voulue, le coude L' de ce levier vient appuyer sur le levier *l*, qui a son point d'appui *n* sur le bâti,

## MATIÈRE TINCTORIALE BLEUE, TEIGNANT A FROID. 41

et le fait basculer, ce qui par suite fait relever le corps du porte-poinçon ; en se relevant, celui-ci entraîne dans son mouvement ascensionnel la feuille de tôle percée  $x$ , qui vient alors buter contre la pièce d'arrêt  $r$  pour permettre à l'outil de se dégager.

On peut aisément, avec un tel outil, percer dans une feuille de tôle de 5 à 6 millimètres des trous de 8 à 10 millimètres de diamètre, ou bien encore dans une feuille de 3 millimètres d'épaisseur, des trous de 21 millimètres de diamètre.

On peut, du reste, d'après le mode d'action de cette machine augmenter à volonté sa puissance, en modifiant le rapport qui existe entre le bras du levier de manœuvre et l'excentrique. Chaque poinçonneuse est d'ailleurs munie d'une série de poinçons et de matrices qui permettent de percer suivant un assez grand nombre de diamètres. Pour faciliter l'ajustage de la matrice, elle est tournée un peu cône dans la partie inférieure.

---

## MATIÈRE TINCTORIALE BLEUE, TEIGNANT A FROID

Par MM. BOURRASSET et PÉRMION

(Brevet belge du 11 juillet 1862)

L'invention consiste : 1° en une matière tinctoriale bleue teignant à froid ; 2° en un mordant qui fixe cette couleur, ce mordant étant applicable à toutes autres couleurs communes, végétales ou minérales, teignant à chaud ou à froid.

Cette matière est préparée de la manière suivante :

Indigo distillé. . . . .	500 grammes.
Bleu de Berlin, brut. . . . .	250 —
Acide oxalique . . . . .	50 —
Amidon ou gomme . . . . .	50° —

Le tout convenablement mélangé s'applique sur toutes les étoffes, notamment sur la laine, par immersion ou brossage.

Le nouveau mordant est préparé de la manière suivante :

Acide sulfurique. . . . .	20 grammes.
Acide hydrochlorique . . . . .	20 —
Sel d'oseille . . . . .	10 —
Tartrate de potasse. . . . .	35 —

Eau distillée, 2 litres pour les bleus foncés, 12 litres pour les bleus clairs.

## CHAÎNE A ROULEAUX

POUR LOCOMOTION SUR VOIES FERRÉES ET AUTRES

Par M. N. de MAKLAKOFF, professeur à Moscou

(PLANCHE 337, FIGURE 10)

Le mode de locomotion que M. de Maklakoff propose d'appliquer sur les voies ferrées, comme sur le sol naturel des routes, pour le transport des marchandises et des voyageurs, repose sur un système de rouleaux disposés par couple, ou isolément et reliés par des brides à articulations. Le modèle de ce système, dont le principe bien connu depuis longtemps a été proposé par divers auteurs, vient d'être présenté avec de notables améliorations.

L'ensemble du système doit donc comporter :

1° Un radeau en bois, dont les bords servent de rails, que l'auteur appelle alors *rails intérieurs* ;

2° Une plate-forme ou un wagon destiné à recevoir la charge disposée dessus ou en dedans du radeau ;

3° Le système de chaîne à rouleaux ;

4° Enfin l'élément de voie ferrée, si le système doit être appliqué sur des voies de cette nature, ou, en l'absence des voies ferrées, l'emploi de rails transportables.

Nous ne présenterons, sur la fig. 10 de la pl. 337, que l'application du système aux voies ordinaires non garni de voies ferrées.

Le radeau A, par exemple, est construit avec de grosses planches superposées et reliées verticalement par des chevilles en fer taraudées et garnies d'écroues. On a ménagé à l'intérieur de ce radeau une cavité *b'* munie d'une porte *b''*, dans laquelle peuvent être disposés les marchandises ou objets à transporter.

Les deux extrémités de ce radeau sont taillées en demi-cercle d'un rayon moitié de la hauteur totale. Au pourtour latéral existe un rebord *c*, garni d'une bande de fer servant de rail intérieur à la chaîne à rouleau *d* dans son mouvement de translation.

Chaque couple de rouleaux est composé de deux cylindres en bois *d*, traversés au centre par un axe avec frette en fer. Les deux extrémités circulaires du radeau sont reliées par des traverses B, portant des montants verticaux solidement reliés par les barres *f* à leur

partie inférieure, et s'assemblant à leur partie supérieure par un cadre en planche *g*, servant de plate-forme au caisson *h*.

L'axe de chaque rouleau *d* traverse l'œil extrême d'une bride *i* et s'y arrête au moyen d'un écrou ou une clavette.

Les brides *i* sont des barres de fer très-minces, d'une longueur répondant à celle des centres des rouleaux, percées aux extrémités pour donner passage aux axes. Ces brides constituent les articulations mobiles destinées à maintenir l'écartement des axes et former ainsi le corps de la chaîne à rouleaux qui, comme on le voit, doit remplacer dans ce système de locomotion, les roues actuelles. A la tête du radeau existe une excavation *l*, dans laquelle s'engage une traverse *D* mobile sur une cheville en fer, cette traverse relie en ce point des longerons *D*, assemblés à leur extrémité par une seconde traverse parallèle à la première et qui sert de palonnier pour l'attelage des chevaux.

La manière dont fonctionne l'appareil fera reconnaître les effets suivants qui vont se produire :

1° Tant que le véhicule avance, ceux des rouleaux qui sont appuyés sur le sol, soit par rapport aux rails du radeau, marchent dans le sens contraire, c'est-à-dire, d'avant en arrière ;

2° L'ensemble de la chaîne s'avancant avec tout l'appareil d'un mouvement commun et progressif, les rouleaux du haut tournent avec une vitesse double de celle des rouleaux du bas ;

3° Lorsque la chaîne aura fait une révolution complète, le radeau avec sa charge se sera avancé de deux fois le périmètre de la chaîne, c'est-à-dire, avec une vitesse double de celle des rouleaux inférieurs qui lui servent d'appui.

Si l'on remarque que dans les véhicules ordinaires, toute la charge est reportée sur les essieux, d'où, par suite, sur les boîtes. Ici, il n'y a plus d'essieux, et toute la charge est reportée sur la circonférence des rouleaux, la résistance de glissement est donc ici transformée en résistance de roulement.

Dans le cas où ce mode de locomotion devrait être appliqué pour gravir des rampes, on peut disposer les tringles de jonction des axes en forme de crémaillères, avec lesquelles viendrait engréner un pignon tournant sur un axe fixé au châssis du véhicule et qui serait mis en mouvement au moyen d'une manivelle actionnée à la main, ou mieux par l'action du cheval attelé à une corde, dont l'anneau tournerait sur la poignée de la manivelle.

## APPLICATIONS DE L'ACIER

DANS LES MACHINES ET LES CHEMINS DE FER

### PRODUCTION DES PIÈCES EN ACIER FONDU

Par MM. PÉTIN, GAUDET et C<sup>e</sup>

Nous l'avons dit ailleurs, en publiant les appareils de M. Bessemer, la production de l'acier fondu se répand tous les jours de plus en plus, par les applications nouvelles et multipliées que l'on en fait, dans les machines et dans le matériel des chemins de fer (1).

MM. Pétin et Gaudet, qui ont dû augmenter considérablement leurs usines d'Assailly, ont, il faut bien le reconnaître, contribué pour une notable part dans cet accroissement rapide. On pourra s'en faire une juste idée par les chiffres que nous donnons plus bas, et qui ont été relevés sur leurs livres mêmes par l'ingénieur, M. David, leur représentant, dont l'obligeance ne nous fait jamais défaut.

Depuis les derniers mois de 1857 jusqu'en mars 1863, c'est-à-dire, en moins de cinq ans et demi, cette maison seule a fourni aux diverses Compagnies de chemins de fer près de 4,400 tonnes métriques de rails en acier fondu, savoir :

31,452 kilogrammes en 1857 (les 3 derniers mois).	
95,108	— 1858
257,785	— 1859
670,131	— 1860
1,002,088	— 1861
1,454,231	— 1862
898,123	— 1863 (les 5 premiers mois).

Total. . 4,388,898 kilogrammes en 5 ans 1/2.

Ces rails sont particulièrement appliqués pour les changements de voie, qui, comme on sait, s'usent très-rapidement, lorsqu'ils sont en fer, et demandent à être remplacés très-souvent.

En France, les lingots pour rails sont d'abord martelés avant d'être passés au laminoir. Selon la déclaration même de M. Nozo, les rails commandés à MM. Pétin et Gaudet, par la Compagnie du Nord, pour former les pattes de lièvre, donnent de très-bons résultats.

(1) Voir la description et le dessin des appareils complets de M. Bessemer dans la 7<sup>e</sup> livraison du XIV<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*.

Parmi les chemins de fer qui ont employé jusqu'ici le plus de rails en acier fondu de cette usine, nous citerons la Compagnie de l'Est et celle de Lyon et Méditerranée, qui en ont reçu ensemble plus de 2,700 tonnes métriques.

Soit la 1<sup>re</sup>. . . . . 1,418,236 kilogrammes.

Et la 2<sup>e</sup>. . . . . 1,377,348 —

Viennent ensuite les Compagnies :

de l'Ouest, pour. . . 393,739 kilogrammes.

du Nord . . . . . 437,429 —

d'Orléans. . . . . 280,901 —

des Ardennes. . . . 200,299 —

Romains . . . . . 76,949 — en 1860 seulement.

Les rails en acier puddlé fondu ont été payés jusqu'à présent, rendus à Paris, 800 francs la tonne ou 0<sup>f</sup>,80<sup>c</sup> le kilogramme.

Les *pointes de cœur*, qui sont destinées aux croisements de voie, ont donné les résultats les plus satisfaisants; ces pointes sont de deux sortes : les unes se font en acier puddlé fondu, et se rabotent dans les ateliers, puis sont légèrement trempées et recuites après le rabotage, elles montrent une très-grande homogénéité; ces pointes sont payées 1<sup>f</sup>,50<sup>c</sup> le kilogramme. D'après les indications fournies par M. Borsig, de Berlin, M. Nozo a fait remarquer « que très-probablement, il conviendrait de les tremper avant de les terminer de forge, afin de décélérer, avant l'emploi, les défauts qu'on ne découvrirait pas sans cela.

» Les autres s'obtiennent, par quatre, de *lingots* martelés au pilon, comme des massieux en fer forgé, puis foulés dans des étampes *ad hoc*, qui leur donnent les formes et les dimensions définitives, semblables à celles des pointes en fer forgé. »

MM. Pétin et Gaudet ont livré, dans les cinq dernières années, près de 200 mille kilogrammes de ces pointes en acier fondu, dont plus de 80 mille en 1860; et dans la seule année de 1862, ils ont fourni 115,304 kilogrammes de croisements de voie et 10,366 kilogrammes d'autres pièces en acier moulé et fondu.

Sur le chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, à la station de Rive-de-Gier, on a substitué avec un avantage considérable, l'acier fondu au fer forgé, dans les croisements de voie. On peut déjà se rendre compte de l'économie énorme qui doit résulter de cette substitution, en sachant que l'acier appliqué depuis plus de 3 ans, ne montre pas d'usure sensible, tandis que le fer était remplacé au moins toutes les semaines.

Quoique les applications de l'acier fondu aux essieux de wagons et de locomotives soient encore peu nombreuses, puisque jusqu'ici ils ne



sont encore employés qu'à titre d'essais, la même usine a cependant livré, depuis 1858, plus de 60 tonnes d'essieux coudés et 108 tonnes d'essieux droits en acier fondu et forgé.

Il en est de même de beaucoup d'autres pièces qui ne sont pas encore adoptées d'une manière générale, et dont néanmoins la production forme un chiffre assez remarquable, surtout si on tient compte des hésitations de quelques ingénieurs.

Ainsi, voici la fourniture d'acier faite, en cinq années, par MM. Pétin et Gaudet, pour :

Bielles. . . . .	60,280 kilogrammes.	
Tiges de piston. . . . .	130,331	—
Glissières . . . . .	279,360	—
Manivelles. . . . .	16,193	—
Boutons de manivelles . . . .	34,148	—
Bandages de roues. . . . .	167,239	—

Au sujet des craintes exprimées sur l'emploi de l'acier dans la confection de certaines pièces, on a cité cet exemple, que sur 300 tiges de piston, en acier fondu, appliquées en 1831 à des machines locomotives de divers systèmes, sur le chemin de fer du Nord, plusieurs se sont rompues au clavetage et ont dû être abandonnées et remplacées par des tiges en fer de choix, non *cémentées* ni *trempées*.

Il a été répondu à cet égard que les ruptures au clavetage tiennent généralement à des vices de montage, et non à l'emploi même de la matière. Il est de fait qu'on s'est très-bien trouvé de l'application des tiges en acier fondu au chemin de fer d'Orléans, comme l'a déclaré M. Forquenot, ingénieur en chef du matériel roulant.

« Lorsque l'on compare une tige d'acier et une tige de fer, soumises à un effort de traction longitudinale, il faut observer :

» 1° Si cette traction est exercée sans secousses, sans chocs, alors la sécurité, contre la rupture ou la déformation, sera bien plus grande, à dimensions égales, avec l'acier qu'avec le fer, c'est-à-dire, que pour le même degré de sécurité, la section serait près de deux fois moindre pour le premier que pour le second;

» 2° si la traction est exercée brusquement, avec chocs, l'acier présente encore de l'avantage, quand on n'a en vue que le danger de la déformation; mais il peut présenter de l'infériorité en vue du danger de rupture, parce que certains aciers ont une résistance vive de rupture plus faible que certains fers. »

On a aussi objecté que l'acier ne se prête pas toujours, comme le fer, à toutes les exigences de formes que les divers systèmes de machines imposent quelquefois au constructeur. Et, à cause du prix encore élevé de ce métal, on craint qu'il ne présente pas un avantage

sérieux sur le fer cimenté et trempé. Telles sont les glissières qui servent de guides aux têtes de piston, dans les machines locomotives. Cependant, toutes les glissières en acier puddlé fondu ou de cimentation fondu, appliquées aux machines du Nord et sur d'autres lignes, y font un bon service.

M. Nozo a cité, il est vrai, dans son Mémoire à la Société des ingénieurs civils, les boutons de manivelles et les boulons d'articulation des grosses têtes de bielles, adoptées aux premières locomotives Crampton, en 1849; ces derniers, qui étaient en acier fondu légèrement trempé, avaient 80 millimètres de diamètre, plusieurs se sont divisés, en service, par des plans parallèles à l'axe; mais il est présumable, comme on l'a dit avec raison à ce sujet, que la trempe n'avait pas réussi.

Parmi les 24 boutons de manivelles d'accouplement en acier Krupp, appliqués à six locomotives mixtes (système Engerth), quatre seulement se sont rompus après un parcours moyen de 253,000 kilomètres. Ce parcours nous paraît très-considérable. Néanmoins, M. Nozo a observé qu'il ne diffère pas sensiblement des parcours obtenus avec les boutons en fer cimenté et trempé. Il fait confectionner aujourd'hui des boutons d'accouplement avec les parties non altérées d'essieux, qui, à l'essai au mouton, ont donné des résultats exceptionnels; ils sont cimentés et trempés.

Quant aux bandages appliqués aux roues de locomotives, la question en faveur de l'acier est complètement jugée; c'est ce qui explique le chiffre important des fournitures faites pour ce seul article, par la maison Pétin, Gaudet et C<sup>ie</sup>.

Depuis longtemps déjà, le Guide du mécanicien et du conducteur de machines locomotives a conseillé l'emploi de l'acier, dans beaucoup de cas, de préférence au fer. Et le rapport de M. Flachet, sur l'exposition de 1862, constate son application générale, et considère la substitution de l'acier au fer comme un des progrès principaux réalisés dans la construction des locomotives. Il suffit d'ailleurs de voir ce qui se passe partout, pour reconnaître que cette substitution est devenue aujourd'hui tout à fait générale.

Ainsi, depuis 1858 seulement, MM. Pétin et Gaudet ont livré à l'industrie, pour diverses pièces de mécanique, plus de 400 mille kilogrammes d'acier fondu, en dehors de ce qu'ils ont fourni aux chemins de fer; et pour les tôles destinées à la construction des chaudières, le chiffre dépasse maintenant un million de kilogrammes.

Voici au reste la quantité exacte année par année :

Années.	Pièces diverses.	Tôles pour chaudières.
1858. . . . .	39,545 kilogr. . .	16,478 kilogr.
1859. . . . .	21,456 —	18,045 —
1860. . . . .	50,391 —	97,340 —
1861. . . . .	113,854 —	193,215 —
1862. . . . .	178,982 —	685,560 —

Totaux. . . . . 404,228 kilogr. . . 1,008,636 kilogr.

On sait que pour les tôles de chaudières, un décret ministériel, à la suite d'expériences suivies faites par une Commission des ingénieurs des mines, pour les machines à vapeur, autorise, depuis quelques années, sur le rapport favorable de la Commission, l'emploi de l'acier à l'épaisseur deux fois moindre (1). Aussi cette application tend-elle à se répandre tous les jours dans des proportions considérables.

M. Brüll, passant en revue les résultats des expériences de traction relatées dans les meilleurs ouvrages sur la résistance des matériaux, et ceux d'un grand nombre d'essais faits sur toutes les qualités de fer et d'acier par M. Kirkaldy, de Glasgow, a montré que pour la résistance absolue, les diverses qualités de fer forment une série non interrompue, qui fait suite à la série des valeurs correspondant aux diverses natures d'acier; et il observe qu'il existe des aciers par milliers de tonnes, qui présentent une ductilité aussi grande que les meilleurs fers, alliée à une résistance supérieure. Les aciers doux ont une résistance vive de rupture plus grande que le fer et peuvent le remplacer avec avantage dans tous les cas; cela est surtout vrai pour les tôles.

En résumé, voici le relevé exact des fournitures des pièces forgées en acier fondu, faites par la maison Pétin et Gaudet, de 1858 à 1862 :

1858. . . . .	293,884 kilogrammes.
1859. . . . .	212,308 —
1860. . . . .	424,838 —
1861. . . . .	510,058 —
1862. . . . .	1,052,911 —

Cet état ne comprend pas la fourniture des rails qui, comme on l'a vu plus haut, s'élève au chiffre de 4,400,000 kilogrammes, ni celle des pièces moulées, qui, pour les deux années 1861 et 1862, dépasse 180 mille kilogrammes.

(1) Voir à ce sujet le chapitre des tôles et rivets dans la première partie du *Vignole des Mécaniciens*, ou essais sur la construction des machines, par M. Armengaud aîné. On y remarquera que la Commission n'a adopté l'emploi des tôles d'acier qu'à la condition que le métal employé résiste sans se rompre à un effort de 60 kilogrammes par millimètre carré et à un allongement du quinzième de sa longueur. Condition qui est évidemment trop rigoureuse et qui empêche que les applications ne se répandent aussi généralement que l'on voudrait le faire dans l'industrie.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société d'encouragement. — Société des Ingénieurs civils. — Académie des sciences. — Société industrielle d'Amiens. — Photo-sculpture. — Consommation du zinc. — Presse à couper le papier. — Machine locomotive. — Machines de préparation des matières filamenteuses. — Imitation de pierres fines. — Découpage concentrique de l'ivoire. — Fabrication des chaussures. — Wagons de terrassements. — Charrue à âge tournant. — Stéréoscope pliant. — Tiroirs de distribution et de détente de la vapeur. — Châssis de couche employés à la culture maraîchère.*

#### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

M. J. Legal, docteur en médecine à Dieppe, adresse, par l'intermédiaire de M. Boutigny, d'Évreux, une notice qu'il a publiée sur un nouveau procédé de laçage de filets à la main. Par la force même des choses, cette industrie devrait, dans un avenir plus ou moins éloigné, rester le privilège exclusif de la fabrication mécanique. « Mon procédé de laçage, dit M. Legal, en corrigeant les défauts du procédé usuel, met le filet lacé à la main, comme engin de pêche, sur le pied du filet fabriqué par les machines : il permet donc de conserver à nos familles de pêcheurs la confection des filets qui restera ce qu'elle est aujourd'hui, l'adjuvant de la fabrication mécanique, mais en apportant dans la famille le contingent si précieux que le travail procure. »

M. A.-C. Sacré aîné, à Bruxelles, soumet un compteur à alcool qui accuse, par une annotation numérique, chaque fraction de cinq litres qui passe à la distillation, voilà pour le volume du liquide; une capacité spéciale, dont le contenu est proportionnel au flegme circulant, permet de constater le degré moyen de l'alcool fourni par une ou plusieurs opérations.

M. Victor de Luynes communique un nouveau mode de préparation de l'orcine. Son procédé consiste à décomposer, par la chaleur en vase clos et à 150° environ, les acides colorables extraits des lichens avec lesquels on prépare l'orseille. On obtient ainsi, à l'état d'orcine cristallisée, toute la matière colorable des lichens, et on évite la production des matières résineuses qui prennent naissance, quand on opère à la température d'ébullition du liquide.

M. L. Kessler, ingénieur chimiste, présente des échantillons de cristaux gravés à l'acide fluorhydrique par impression de la réserve. M. Kessler n'a pas la prétention d'avoir fait la première tentative de ce procédé, mais celle d'avoir trouvé un moyen qui réponde au but et aux exigences pratiques de ce travail, et qui permet d'en obtenir tous les effets voulus. Le procédé de M. Kessler se compose de : 1° la confection de la planche d'impression; 2° la fabrication de l'encre de réserve; 3° l'impression et le décalage; 4° la morsure de l'acide, soit à l'état de vapeur, soit à l'état liquide. Appliqué à la décoration du verre, des cristaux ou des porcelaines, ce procédé permet d'obtenir des effets de couleur, en même temps que des effets de gravure. M. Kessler a

essayé de substituer à l'acide fluorhydrique divers mélanges et combinaisons, un fluorure et un acide, mais rien n'a pu lutter avec lui de rapidité et d'économie.

M. Thibault, à Paris, présente des plaques de verre formant projecteur pour l'éclairage des rues. Ces plaques se placent verticalement au-dessus d'un foyer lumineux, en ramenant légèrement le dessus; ainsi placées, l'effet suivant se produit : les rayons lumineux pénètrent par le côté de la plaque qui présente une rangée de prismes à base horizontale échelonnée, ils sont réfractés et dirigés vers le sol. A leur sortie, ils éprouvent un nouveau changement de direction, occasionné par les faces inclinées de cannelures verticales; on peut donc, à l'aide de ces cannelures, diriger où l'on veut sa lumière abaissée. Les cannelures verticales de la plaque sont taillées pour diriger la lumière dans la perpendiculaire et en rayons parallèles.

#### SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

M. le général Morin, président, annonce qu'il a reçu un mémoire de MM. Sébillot et Mauguin, sur un projet de distribution d'eau de Seine dans Paris, au moyen de dérivation entre Asnières et Besons. Ce canal, de 5 kilomètres de longueur, permettrait de créer une chute de 2<sup>m</sup>,50 à 2<sup>m</sup>,80 en étiage et de 1<sup>m</sup>,70 pendant les hautes eaux, qui ne durent que peu de temps, et il serait possible d'y installer des moteurs hydrauliques continus. La prise d'eau d'Asnières serait à proximité des réservoirs qui seraient établis sur les hauteurs de Montmartre. Les nouvelles eaux seraient consacrées au service public de la voirie, et l'on conserverait, pour l'alimentation, la dérivation projetée des sources de la d'Iluis.

M. Sieber a adressé une note sur le durcissement des rails par la compression, après laminage. Dans une première note qu'il avait présentée, M. Sieber se basait sur l'observation de la durée comparative de rails provenant d'usines à outillage puissant, laminant rapidement à une haute température, et de rails laminés à température plus basse, dans les usines ayant conservé l'ancien matériel. Les observations ne paraissent pas avoir été acceptées. Néanmoins, M. Sieber a continué ses recherches, et soumet aujourd'hui de nouveaux faits à l'examen de la Société.

M. le Président ayant visité récemment, à Chartres, une Exposition agricole, donne quelques renseignements sur trois machines qui ont été particulièrement remarquées. Ce sont : la machine à piocher de MM. Kuentzy et Garnier, la machine à labourer de M. Lotz, de Nantes, qui est construite sur le principe Fowler, mais avec deux socs au lieu de quatre; ces deux machines ont très-bien travaillé; et enfin une machine nouvelle, ayant pour objet de séparer la graine de son enveloppe en donnant la paille en long. Elle se compose d'un cylindre en fonte cannelé et de gros rouleaux garnis de caoutchouc, ayant des vitesses différentes de celles du cylindre. Comme produit, cette machine pourrait peut-être arriver au même résultat que les batteurs en travers, mais elle aurait l'avantage de conserver la paille aussi bien que les batteuses en long, auxquelles on reproche leur faible débit.

#### ACADÉMIE DES SCIENCES.

M. Peligot fait hommage à l'Académie, de la part de M. Alvaro Reynoso, d'un ouvrage qu'il vient de faire paraître à la Havane, sous le titre de : *Essais sur la culture de la canne à sucre*. Il présente aussi un travail du même auteur sur la

préparation de la potasse, de la soude et de la magnésie ; en outre, une note de M. Hardy, sur les matières ulmiques dérivées de l'acétone. C'est la suite des recherches de ce chimiste sur la synthèse des matières ulmiques. Ces matières, que l'on croyait dériver uniquement de substances très-complexes, peuvent être artificiellement produites avec des éléments simples et par des réactions bien déterminées. Un mélange de chloroforme et d'acétone, traité par le sodium, produit un dégagement de gaz et laisse un dépôt de matières fixes. Les gaz sont formés d'hydrogène de gaz des marais et d'oxygène de carbone. Le dépôt est un assemblage de substances fixes et incristallisables, qui, par de simples transformations, peuvent se rapporter à trois types, contenant pour un nombre constant d'équivalent de carbone et d'hydrogène, quatre, huit et dix équivalents d'oxygène. Ces matières forment une série particulière, appelée par M. Hardy série *acétulmique*, et donne de nombreux dérivés par substitution.

M. Pasteur présente une note de M. Bortier, sur la production de nitrates et leur application en agriculture. L'auteur traite dans ce travail des avantages que présente en agriculture l'emploi du fumier de ferme additionné de craie. Il constate, par des expériences pratiques, qu'en choisissant l'espèce de craie convenable et en opérant dans des conditions qu'il indique, on peut augmenter notablement la propriété fertilisante des engrais. Il entre aussi dans quelques considérations théoriques et attribue ces résultats heureux à la formation de divers nitrates alcalins, dont l'analyse chimique constate, en effet, la présence dans les engrais.

M. Becquerel fait connaître, dans les termes suivants, une pile combinée par M. Arnaud, pour les usages médicaux et qu'il désigne sous le nom de *pile sacrifiée*. M. Arnaud est parvenu à réduire la pile à sulfate de cuivre à une très-petite dimension, capable néanmoins de faire fonctionner avec énergie les appareils d'induction électro-médicaux. La modicité du prix 0<sup>f</sup>,25, permet de sacrifier la pile après chaque application d'une heure environ, ce qui donne l'avantage d'avoir des surfaces toujours neuves et permet d'obtenir un résultat toujours identique.

## SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ANIENS.

M. Cornet, dans la séance du 6 avril, a donné lecture d'une note sur les *appareils propres à dessécher la laine après le dégraissage*. Il a énuméré successivement les appareils employés chez MM. Dupont, Thuillier-Gelée et Levert. MM. Dupont utilisent la chaleur perdue des foyers de leur usine à gaz ; le séchage de la laine leur revient à un prix minime. M. Thuillier-Gelée chauffe l'air à l'aide d'un foyer spécial et de tuyaux en fonte ; puis, avec un ventilateur, il force cet air chauffé à traverser la laine étendue sur une toile métallique mobile. Ce mode de séchage ne laisse pas que d'être coûteux. Enfin, MM. Levert emploient un ventilateur puissant, mu par leur machine à vapeur qui, aspirant l'air d'une chambre de forme rectangulaire, dont le plafond est formé d'une toile métallique sur laquelle est étendue la laine mouillée, force l'air extérieur à traverser cette couche de laine. En la traversant, il se sature d'humidité qu'elle contient et le dessèche. MM. Levert peuvent, quand le temps est humide, prendre l'air dans le local de leur machine à vapeur. Cet air étant chaud, dessèche mieux que l'air extérieur, qui est saturé d'humidité. La dessiccation n'est pas aussi complète chez MM. Levert que chez MM. Thuillier et Dupont, elle coûte plus cher que chez M. Dupont ; mais la dessiccation par l'air chaud n'altère-t-elle pas la laine et ne nuit-elle pas au filé ? C'est un point sur



lequel les idées ne paraissent pas encore fixées, et dont il faut tenir compte dans l'appréciation comparative des procédés.

#### PHOTO-SCULPTURE.

Photographier son sujet, puis se servir des épreuves pour le transformer en statue d'une ressemblance prodigieuse, tel est le problème résolu par M. F. Willème. La photo-sculpture nécessite pour son exécution un emplacement d'une construction spéciale; nous décrivons l'atelier dans lequel l'inventeur lui-même nous a expliqué son œuvre dans tous ses détails. La salle où pose le modèle est circulaire, le jour est reçu par en haut, on peut le tamiser ou le nuancer par des écrans; le modèle se place sur un piédestal au centre de l'enceinte circulaire; il se trouve environné de vingt-quatre objectifs situés sur une même circonférence, les chambres noires sont en dehors de l'enceinte dans un couloir circulaire; les plaques sensibles ( $\frac{1}{4}$  grandeur), étant distribuées dans tous les appareils, le modèle ayant choisi la pose, la personne qui dirige l'opération donne un signal, et les vingt-quatre écrans qui masquaient les plaques sensibles se lèvent en même temps; on les baisse de même, et le modèle est photographié sous vingt-quatre points de vue espacés de quinze degrés angulaires les uns des autres. Les opérations photographiques nécessaires étant achevées, ces épreuves négatives sont étiquetées par numéros d'ordre, placées dans des cadres et transportées dans la pièce où doit s'effectuer le travail du sculpteur.

L'épreuve négative n° 1 est soumise à l'action d'un appareil agrandissant, et l'image positive apparaît sur un écran, avec les dimensions que l'on désire donner à la statue qu'il s'agit d'exécuter. Le bloc de terre à sculpter s'installe au centre d'un plateau circulaire divisé en vingt-quatre parties, comme la circonférence des objectifs; l'index de ce plateau correspondant au n° 1 (puisque c'est l'image du n° 1 qui est reproduite sur l'écran), le bras d'un pantographe, muni d'un stylet de sculpteur, creusera dans le bloc de terre la silhouette de l'image de l'écran, si celle-ci est suivie soigneusement par le stylet qui arme le second bras de l'outil. Cette première opération effectuée, on passe à l'image du deuxième négatif, que l'on soumet au même travail, après avoir eu le soin de tourner le plateau d'une division; une seconde silhouette, à quinze degrés de la première, est creusée sur le bloc, et ainsi de suite, jusqu'à la vingt-quatrième, qui se trouvera à quinze degrés distante de la première. On comprend que si le nombre d'épreuves eût été de trente-six, de quarante-huit au lieu de vingt-quatre, la fusion des épreuves eût été plus parfaite et le travail final abrégé d'autant; mais M. Willème pense, et la pratique appuie son assertion, que le nombre vingt-quatre est parfaitement suffisant. Après ce travail, il suffit de quelques coups de brosse et de stylet pour effacer les bavures et déterminer un ensemble rigoureux. Disons, en outre, qu'en un seul jour, il est facile, la pose et les opérations photographiques étant comprises, de livrer cette épreuve de sculpture; le prix de revient est encore assez élevé, mais avec le temps, il s'abaissera sans contredit. (*Cosmos.*)

#### CONSUMMATION DU ZINC.

La métallurgie du zinc, d'origine toute récente en Europe, s'y est développée d'une manière remarquable depuis cinquante ans. D'après un travail très-important, dû à M. Gillebrand, la consommation générale atteint en France le chiffre de 30,000 tonnes annuellement, ainsi réparties :

Zinc laminé, 23,000 tonnes à 73 francs . . . . .	17,250,000 fr.
Blanc de zinc, 2,000 tonnes à 70 francs . . . . .	1,400,000
Blanc pour alliage, 3,500 tonnes à 52 francs 50 . . . . .	1,837,500
Zinc pour fonte d'art, 1,500 tonnes à 8 francs. . . . .	1,200,000

Soit, 30,000 tonnes. . . . . 21,687,500 fr.

Le principal minéral de zinc employé est la calamine, dont la teneur moyenne en métal est seulement de 35 0/0, ce qui constitue un écart de 15 0/0 entre le minéral et le zinc brut, ou un déchet d'environ 1/3 de la teneur de l'analyse. Le minéral de zinc vaut 60 à 80 francs la tonne. Le traitement du minéral serait parfaitement rationnel dans notre pays, et il est étonnant que des usines ne s'y soient pas établies sur une grande échelle.

#### PRESSE A COUPER LE PAPIER.

M. Lacour, instituteur à Couze, a imaginé une presse dite *coupeuse*, d'une grande simplicité, destinée spécialement à découper à plat le papier à cigarettes en un grand nombre de petits cahiers à la fois. Cette presse facilite tellement l'opération du découpage, qu'une personne quelconque, étrangère à la fabrication, peut immédiatement l'effectuer. Il suffit, en effet, de placer le papier sur un plateau, de l'introduire dans le corps de la presse, puis de mettre en mouvement une vis reliée à un second plateau armé de lames. Ce dernier descend progressivement sur le papier qu'il découpe en autant de cahiers qu'il y a de lames fixées au plateau. Le papier, une fois coupé, est rejeté en dehors des cases formées par les lames, au moyen des pistons à repoussoir, qui agissent aussitôt que le plateau remonte.

#### MACHINE LOCOMOTIVE.

M. Walschaerts, mécanicien, chef d'ateliers aux chemins de fer de l'État, à Bruxelles, s'est fait breveter en France, le 7 février 1863, pour une locomotive à deux paires de roues motrices à cylindres et mécanisme extérieurs, destinée plus particulièrement aux trains à grande vitesse, qui se distingue par les dispositions d'un foyer avec chambre de combustion de grandes dimensions, sur lequel on peut brûler toutes sortes de combustibles et spécialement la houille. Ce foyer peut être chargé de plein pied de la plate-forme du mécanicien. Le tender de cette machine est muni d'un frein à patins, qui agit sur la voie, tout en conservant le jeu des ressorts pendant le serrage.

#### MACHINES DE PRÉPARATION DES MATIÈRES FILAMENTEUSES.

M. Georges Lowry, mécanicien à Salford, comté de Lancaster, s'est fait breveter en France, le 7 février 1863, pour quelques modifications importantes dans les cardes, qui consistent : 1° dans l'application aux tambours de ces machines d'une brosse animée d'un mouvement de rotation continu ou intermittent, ou d'un mouvement de va-et-vient et d'un peigne à action automatique, qui est nettoyé au moment nécessaire par une plaque perforée. Les impuretés enlevées par cette plaque sont déposées dans un récipient, d'où elles sont enlevées par un mécanisme agissant automatiquement ; 2° dans l'emploi d'une sorte de couronne appliquée aux deux extrémités du tambour et qui forme saillie au-dessus des dents, afin d'empêcher que les matières filamenteuses ne s'échappent latéralement ; 3° dans l'application aux machines servant à secouer les étoupes et déchets (*shaking machines*) d'arbres de batteurs inclinés et placés sur les côtés de la machine, à laquelle est, en outre,



adaptée une toile sans fin et un ventilateur pour enlever la poussière. De cette manière, la matière à nettoyer est amenée constamment et automatiquement, tandis que dans les machines en usage, le travail s'effectue manuellement ; 4° enfin, dans une nouvelle disposition de déboueurs servant à enlever les étoupes des serans des peigneuses, après que ces serans ont transmis les matières filamenteuses sur lesquelles on opère.

M. J. Tatham, mécanicien à Rochdale, comté de Lancaster, s'est fait breveter en France, le 7 février 1863, pour une disposition de rouleaux applicables aux machines servant à préparer et à filer le coton et autres matières filamenteuses. Le principe de cette disposition consiste à enrouler les matières autour d'un ou de plusieurs rouleaux, sur les circonférences desquels elles passent avant d'être livrées aux rouleaux étireurs. L'enroulement autour des rouleaux retient les fibres pour le frottement développé, au lieu d'agir sur elles comme le feraient les pinces, il s'ensuit que l'on peut opérer sur des fibres de toutes longueurs, et que le fil obtenu est d'une grande homogénéité.

#### IMITATION DE PIERRES FINES.

Les imitations de pierres fines laissent presque toujours à désirer sous le rapport de l'éclat, soit parce que les feuilles dont on se sert nuisent à la transparence, soit que la matière qui entre dans la composition du cristal nuise à la reproduction des couleurs. M. Grivaz, joaillier-lapidaire à Genève, s'est fait breveter en France, le 11 février dernier, pour un procédé qui a pour but de créer un système de bijoux, dont les pierres imitent d'une manière parfaite les émeraudes, rubis, saphires, etc. Il emploie, à cet effet, des cabochons blancs ou violets clairs du Mont-Blanc, dits *améthistes*, qu'il double d'une plaque d'imitation qui, collée sur le plat de la pierre dure, donne la plus belle couleur qu'on puisse trouver.

#### DÉCOUPAGE CONCENTRIQUE DE L'IVOIRE.

M. Geivroz fils, tourneur à Paris, s'est fait breveter, le 11 février de cette année, pour un système de découpage concentrique applicable particulièrement à la fabrication des corps de lunettes de spectacle, dite *jumelles*. Ce système, permettant d'utiliser la matière sans qu'il en résulte le moindre déchet, réalise par cela même une grande économie ; il consiste à tourner tout d'abord la forme extérieure qui doit servir de modèle, puis à découper concentriquement à cette forme autant de corps de jumelles que les dimensions du morceau d'ivoire le permettent. Le découpage se fait à l'aide de fraises cylindriques et d'outils appropriés à ce travail.

#### FABRICATION DE CHAUSSURES.

Les chaussures en usage, dites *galoches* ou *sabots*, ont l'inconvénient, n'étant pas articulées, de ne pas se prêter au mouvement du pied, et, par conséquent, de fatiguer au bout de très-peu de temps les personnes qui en font usage. M. Tonneau, bottier à Bourges, évite cet inconvénient, en confectionnant un genre de chaussure moitié cuir et moitié bois, qui possède la même élasticité que les chaussures ordinaires, seulement, cette élasticité se fait sentir à la cambrure où place d'avoir lieu en avant du pied.

#### WAGONS DE TERRASSEMENT.

Les charnières appliquées aux wagons de terrassement, dont on fait basculer

la caisse pour déverser les matériaux, présentent l'inconvénient de déterminer, pendant cette manœuvre, des chocs qui amènent quelquefois le déraillement des roues d'arrière du wagon, ce qui occasionne un travail pénible et long pour le replacer sur la voie, surtout si le wagon est monté en giraffe. MM. Truschler fils, constructeurs à Limoges, évitent l'inconvénient des charnières en usage par l'emploi d'une nouvelle charnière très-simple, de leur invention, composée seulement de deux pièces en fonte, et au moyen de laquelle le mouvement de bascule est opéré dans une coulisse curviligne, tandis qu'un talon fixe ajusté librement sert de centre d'oscillation.

## CHARRUE A AGE TOURNANT.

M. Denin, cultivateur à Beaulieu, s'est fait breveter, le 18 février 1863, pour des perfectionnements apportés aux charrues dites à âges tournants, qui en rendent la fonction plus parfaite dans les terrains les plus accidentés et même les plus durs à la culture. Ces perfectionnements, bien qu'ils se rapportent à l'ensemble de la charrue, sont plus particulièrement caractérisés par la disposition de la chaîne d'attelage, c'est-à-dire, de son point d'attache sur l'âge et des anneaux qui la maintiennent au point où il intéresse le plus qu'elle soit fixée. Combiné avec des éléments divers, empruntés aux meilleurs types employés en agriculture, ce système de charrue offre les avantages suivants : pas de déraiments, labours énergiques, recoupés en tous sens au gré du cultivateur et conduite facile de l'instrument. Or, on sait que les déraiments sont un grand obstacle à la marche régulière de tous les instruments perfectionnés, tels que semoirs, faucheuses, moissonneuses, faneuses, rateaux à cheval, et même rouleaux et voitures, et que les labours énergiques peuvent, dans bien des cas, suppléer le drainage ; ce sont donc des résultats importants obtenus et dont on doit tenir compte. Une fois la charrue fixée par le cultivateur suivant le labour qu'il désire donner, il ne reste plus au valet de charrue qu'à la suivre et à la retourner au bout de la raie ou sillon, ce qu'il peut faire avec une grande facilité.

## STÉRÉOSCOPE PLIANT.

MM. Binnechère et Jaeck, fabricants à Paris, ont imaginé une disposition spéciale de stéréoscope, dont la boîte articulée peut être repliée sur elle-même, de manière à occuper le moins de place possible, pour pouvoir être emportée dans la poche ou serrée dans le tiroir d'un petit meuble quelconque. Cette boîte est composée, sur les petits côtés, de parties rigides métalliques, qui, lorsqu'on veut fermer l'instrument, tendent des liens de caoutchouc. Ces liens reprennent leur position en ramenant les parties rigides à leur place aussitôt qu'on veut se servir de l'instrument. Les grands côtés du stéréoscope se replient sur eux-mêmes, et en se superposant ensuite après avoir été rabattus, ils recouvrent la partie supérieure dans laquelle sont enchassés les verres ; un lacet en caoutchouc, terminé par un fermoir, maintient l'ensemble du stéréoscope, qui présente alors l'aspect d'un portefeuille fermé, qu'on peut emporter aisément avec soi.

## TIROIRS DE DISTRIBUTION ET DE DÉTENTE DE LA VAPEUR.

M. Perpète, mécanicien à Saint-Denis, s'est fait breveter, le 25 février 1863, pour un mécanisme de détente variable dans les machines à vapeur, qui permet de marcher à pleine pression aussi bien qu'au plus faible degré de détente,

et de faire ainsi varier la force du moteur suivant la résistance qu'il a à vaincre; il suffit de déplacer, pendant la marche même du moteur, une glissière qui limite avec une précision mathématique l'amplitude du mouvement du tiroir, bien que l'excentrique, qui le commande, conserve toujours la même course. L'admission se trouve ainsi déterminée rigoureusement au point voulu pour que la détente s'opère au degré convenable. Ce résultat est obtenu au moyen d'un tourillon qui butte sur la glissière et qui arrête la marche de la tige du tiroir, pendant que la barre de l'excentrique continue son mouvement, comme pour l'admission à pleine vapeur. Le tiroir qui opère la distribution est équilibré et présente ainsi l'avantage d'annuler le frottement résultant de la grande pression exercée dans les conditions ordinaires sur sa surface.

## CHASSIS DE COUCHE EMPLOYÉS A LA CULTURE MARAÎCHÈRE.

Les châssis de couche ou panneaux, employés jusqu'ici, ne remplissent par-fois que très-imparfaitement le but que l'on se propose d'atteindre; en effet, ils laissent pénétrer l'eau à l'intérieur, la superposition des vitres empêche la lumière de passer aux points de jonction, ce qui nuit aux plantes sur lesquelles retombe ainsi l'eau de condensation, et, de plus, si l'on ne prend pas un certain soin en étendant les paillassons sur les vitres, on risque d'en briser un grand nombre. M. J. Collard, propriétaire à Pierry, a reconnu que ces châssis pouvaient être améliorés en les exécutant en fonte, fer ou bois, avec vitres inclinées et juxta-posées, de façon à ne pas laisser passer l'eau; la pluie qui pourrait s'introduire à la jonction des vitres, au bas de la pente, tombe, dans ce système, dans une gouttière qui la conduit immédiatement au dehors. Ces châssis offrent une grande facilité de montage et de démontage, beaucoup de solidité, et la pente des vitres permettant aisément le placement des paillassons, permet, en outre, de laisser un courant d'air circuler entre eux et les vitres.

## SOMMAIRE DU N° 151. — JUILLET 1863.

TOME 26<sup>e</sup>. — 13<sup>e</sup> ANNÉE.

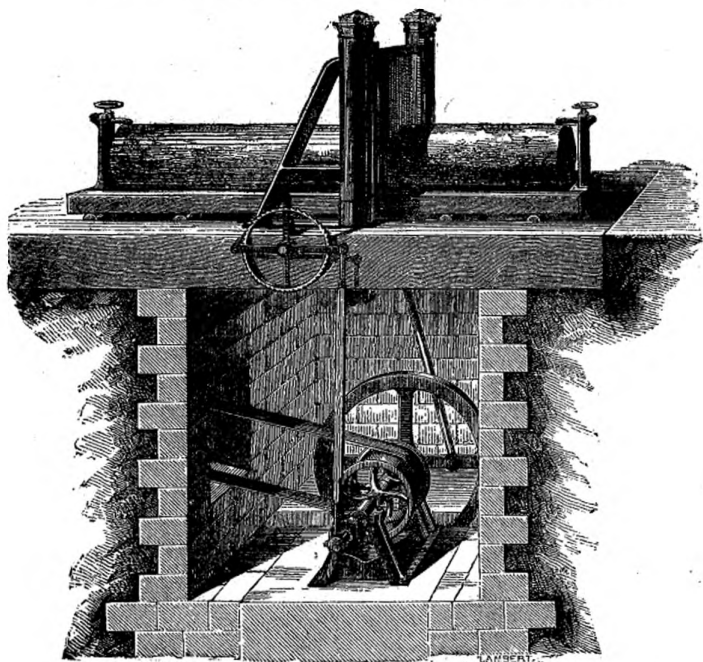
Service des essieux coulés des machines locomotives et des essieux droits de wagons et voitures. . . . .	1	l'action des dissolvants sur la houille. . . . .	28
Fabrication des papiers mâchés, cartons, etc. . . . .	5	Appareil d'éclairage par la lumière d'induction, par MM. A. Dumas et Benoit. . . . .	31
Machine à préparer les frises de parquets, par M. Quélet-Trémois. . . . .	7	Métier à retordre la soie, le coton, etc., par MM. Rouselle et Gérard. . . . .	35
Machine à air chaud, par MM. Bordin et Bourget. . . . .	9	Haut-Fourneau, par M. Goguel. . . . .	36
Métier à filer, par M. Boucher. . . . .	14	Fentre sur étamine, par MM. Couche et Cie. . . . .	38
Pompe à comprimer les fluides élastiques, par M. Sommeiller. . . . .	15	Pompe rotative, par M. Bernard. . . . .	39
Expériences sur les effets de la ventilation produits dans les cheminées d'appartement, par M. le général Morin. . . . .	19	Machine à percer et poinçonner les tôles, par M. Hensell. . . . .	40
Tissu pour tapis, par M. Palko. . . . .	22	Matière tinctoriale bleue, teignant à froid, par MM. Bourrasset et Permion. . . . .	41
Calimètre destiné à doser l'eau de chaux dans le vesou, par M. Mertian. . . . .	25	Chaine à rouleaux, par M. Maklakoff. . . . .	42
Fabrication de glaces, par M. Despret. . . . .	27	Production de pièces en acier fondu, par MM. Pétin et Gaudet. . . . .	44
Les gaz de houille et de tourbe. — De		Nouvelles et Notices industrielles. — Comptes - rendus et communications aux sociétés savantes. . . . .	49

## MACHINES-OUTILS A TRAVAILLER LES BOIS.

## SCIERIES VERTICALES A PLUSIEURS LAMES

POUR DÉBITER LES BOIS EN GRÛME ET LES MADRIERS

Par MM. BERNIER aîné et F. ARBEY, Constructeurs-Mécaniciens à Paris.



Dans un précédent article de ce Recueil, numéro de juin dernier, en donnant le dessin d'une *scierie circulaire à chariot* pour débiter les bois ronds ou équarris, nous avons fait ressortir l'avantage que présente, dans certains cas, par la facilité de son installation, l'emploi des machines à scier à lame circulaire. Dans les usines importantes, qui font du débitage des bois une spécialité, il est de toute nécessité, pour produire rapidement et économiquement, de faire usage de machines plus puissantes et surtout plus expéditives, c'est alors que l'on installe des *scieries verticales à mouvement alternatif*.

Nous avons eu souvent l'occasion de décrire ces machines, principalement dans les volumes III, IV, V, IX et XIV de la *Publication industrielle*, dans lesquels on trouvera des renseignements complets sur leur construction, leur fonctionnement et sur leur production.

Quoique reposant toutes sur le même principe, ces machines présentent, dans leur construction, des dispositions variées, qui n'ont quelquefois d'autre raison que le goût des constructeurs, lorsqu'il ne s'agit que de la forme des bâtis et des pièces accessoires, mais, souvent aussi, dépendent du genre de travail qu'elles doivent produire. C'est ainsi que l'on distingue, dans les scieries verticales à mouvement alternatif, les scies à une lame pour débiter les bois en grume, celles à plusieurs lames destinées au même usage, les scies à cylindres à une seule lame pour bois ayant une face droite, celles à plusieurs lames pour débiter deux madriers à la fois, les scies à placage, etc.

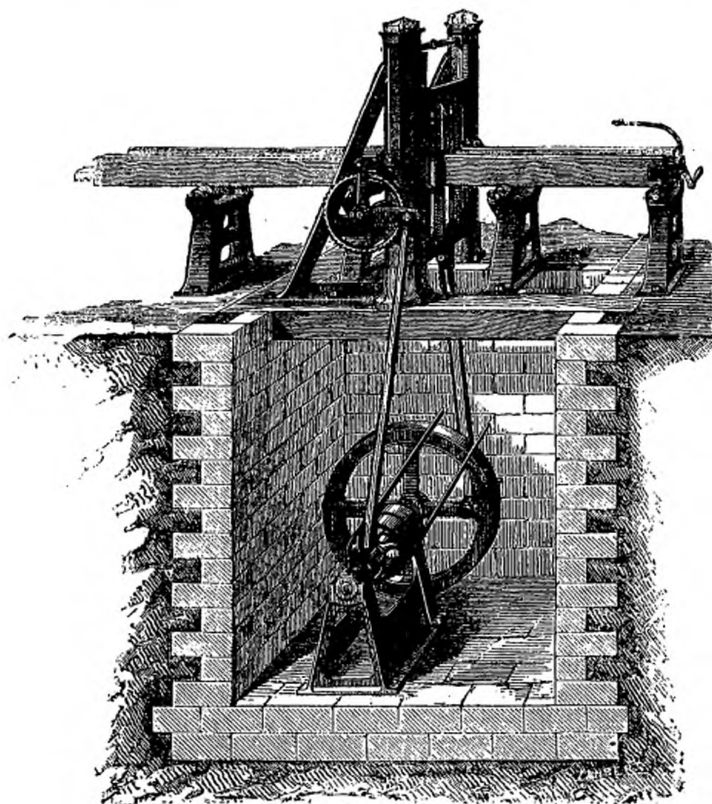
La figure placée en tête de la page précédente représente une scierie verticale alternative à plusieurs lames, pour débiter les bois en grume.

Au moyen de cette machine, un arbre, quelle que soit sa longueur, sans même être équarri, peut être immédiatement débité en six, huit, dix parties et plus, suivant la grosseur ou l'épaisseur des madriers que l'on veut obtenir. Il suffit, à cet effet, de coucher cet arbre sur un chariot muni de griffes pour l'y maintenir solidement, et il se présente de lui-même à l'action du chariot porte-lames, monté entre deux forts bâtis verticaux; ces bâtis sont garnis de glissières pour faciliter son mouvement de va-et-vient, qui lui est communiqué par une longue bielle, actionnée par l'arbre de transmission, lequel se trouve à l'intérieur de la fosse, directement au-dessous de la machine.

L'avancement du chariot est produit par ce même arbre, au moyen d'une bielle plus faible, qui fait marcher un rochet à déclic engrenant avec les dents d'une roue, dont l'axe est muni d'un pignon. Celui-ci engrène avec une crémaillère fixée sous le chariot, lequel se trouve ainsi entraîné en roulant sur des galets disposés au-dessous pour faciliter son déplacement.

Des dispositions analogues se reconnaissent sur la figure placée à la page suivante, qui représente une scierie verticale également à plusieurs lames et à mouvement alternatif, mais disposée pour débiter en planches deux madriers à la fois. Dans ce cas, il faut que le bois qui traverse le châssis porte-lames soit bien guidé sur deux de ses faces dressées, afin d'obtenir des planches d'une épaisseur égale et bien régulière sur toute leur longueur. A cet effet, des rouleaux-guides sont appliqués latéralement sur les bâtis verticaux en fonte, qui sont solidement boulonnés sur des charpentes disposées en travers de la fosse, laquelle reçoit l'arbre de transmission de mouvement, muni des poulies motrices et du volant régulateur.

L'avancement du bois est également produit par une roue à rochet et un encliquetage à pied de biche, qui actionne une crémaillère passant au milieu des châssis, munis de chaque côté des lames. Les deux extrémités de cette crémaillère sont munies de pinces qui enserrant



les deux madriers, de façon à pouvoir les entraîner dans le mouvement qui leur est communiqué. Arrivé à fin de course, un levier disposé à l'arrière fait agir un débrayage qui arrête le mécanisme d'avancement du bois. Comme on le remarque sur la figure ci-dessus, de petits supports garnis de rouleaux à jours sont fixés sur le sol à des distances convenables, et en nombre suffisant en rapport avec les longueurs, pour supporter les madriers et guider horizontalement la crémaillère, qui détermine l'avancement du bois sous l'action des lames de scie. Avancement que l'on règle à volonté, comme on sait, suivant l'essence de bois, en donnant plus ou moins d'amplitude à la course du cliquet qui attaque la roue à rochet.

# MODE DE TRICOTAGE DANS LES MÉTIERS

## POUR LES ARTICLES DE FORME CIRCULAIRE

Par M. MICHEL SAINTON, à Bruxelles

(Brevet belge du 23 février 1861)

L'invention de M. Michel Sainton consiste à obtenir sur le métier circulaire à côtes, des articles de bonneterie, de différents tricot, maille simple; maille double à côtes, etc., etc., dont les dimensions sont sur la même pièce, variables en diamètres, dans le but d'obtenir les augmentations et les diminutions nécessitées dans les bas, par exemple, pour les mollets, la cheville, etc.

Ces articles sont fabriqués sur le métier circulaire à côtes.

Ces moyens consistent à enlever de la fonture ou fronture verticale une ou plusieurs aiguilles, selon la largeur du bas et les diminutions que l'on veut obtenir : le métier étant en arrêt, on enlève la maille d'une aiguille quelconque, on reporte cette maille (en se servant du moyen ordinaire, le poinçon) sur l'aiguille voisine, puis on ôte alors l'aiguille qui n'a plus de maille; après quoi, on fait fonctionner le métier un ou plusieurs tours, suivant la hauteur que l'on veut obtenir entre chaque diminution.

Cela fait, on recommence l'opération, qui consiste à enlever une autre maille, puis une autre aiguille; on fait de nouveau fonctionner le métier, un ou plusieurs tours, et on continue de la même manière pour autant de diminutions qu'on en veut faire, ce qui est réglé par la taille du bas qu'on fabrique; mais, contrairement à ce qui se fait pour la fabrication des bas ou autres articles avec couture, dans lesquels les diminutions ont lieu en lisières, dans la fabrication de M. Michel Sainton, celle dont on vient de parler, sur le métier circulaire à côtes pour les bas sans couture, ces diminutions ont lieu, de préférence, sur tout le pourtour du tricot, ce qui lui donne de la côte *une et deux*.

Les diminutions terminées, le bas de la jambe se fait jusqu'au tricot, auquel s'ajoute le talon; à cet endroit, on peut ou non élargir le tricot remettant toutes les aiguilles ôtées pour la diminution, aiguilles sur lesquelles on refait des mailles.

Ces dernières sont prises sur la bride de la maille, qui est sur l'aiguille voisine des aiguilles remises : alors on fabrique le tricot pour le talon et pour le dessus du pied plus large que pour le bas de la jambe, les bas sont donc ainsi obtenus sans coutures.



# MACHINES A FAIRE LES CORDONS ET LES RUBANS

Par M. DESHAYS, Mécanicien à Paris

(PLANCHE 358, FIGURES 1 A 8)

M. Deshays, mécanicien à Paris, s'est fait breveter, en 1862, pour une machine à confectionner les rubans et les cordons employés dans la passementerie. Les dispositions de cette machine sont telles qu'il suffit d'un simple changement de levier pour transformer le mouvement des organes principaux et rendre la machine propre, soit à la confection des rubans, soit à celle des cordons.

Les figures 1 à 8 de la planche 358 permettront de se rendre un compte exact des particularités distinctives de la machine appliquée à cette double fabrication.

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

La fig. 2 est un plan vue au-dessus ;

La fig. 3 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2 de la fig. précédente ;

La fig. 4 est une seconde section longitudinale, suivant la ligne 3-4 ;

La fig. 5 montre l'installation de la machine sur un bâti qui porte en même temps les bobines des fils d'alimentation et celles de réception du produit, cordons ou rubans ;

La fig. 6 indique en détail les dispositions du mécanisme qui effectue l'enroulement des cordons, au fur et à mesure de leur formation ;

Les fig. 7 et 8, dessinées à une plus grande échelle, sont destinées à faire comprendre le fonctionnement des aiguilles.

Pour faciliter l'intelligence de ces diverses figures, nous décrirons d'abord le mode de transmission des différentes pièces qui constituent la commande, puis nous la ferons suivre des combinaisons spéciales à chaque organe travailleur.

MÉCANISME DE LA COMMANDE.— L'arbre M, qui reçoit son mouvement de rotation continu de la manivelle M', porte une roue O, engrénant avec un pignon P, calé sur l'arbre à cammes C' ; cet arbre commande celui r, qui lui est perpendiculaire, par l'intermédiaire des roues d'angle Q et R. L'arbre C, disposé parallèlement à l'arbre C', reçoit son mouvement de la roue T, qui engrène avec une roue semblable S calée à l'extrémité de l'arbre r ; une roue droite U, calée sur ce même arbre, commande, par l'intermédiaire de la roue V, l'axe K (fig. 4)



sur lequel sont fixées plusieurs cammes dont les fonctions seront expliquées plus loin.

Les organes travailleurs comprennent : les *crochets*, les *moules*, les *aiguilles* : chacun d'eux, étant mu par une commande particulière, sera décrit séparément.

En examinant, par exemple, les éléments de la fig. 7, comme point de départ de l'une des fonctions accomplies par les organes travailleurs, on voit que le crochet  $c'$  tend la maille inférieure d'un fil amené à son action par le canon  $a$ , et enroulé sur les moules  $m$  et  $m'$ , et que l'aiguille  $z'$ , passée entre les deux brins de cette maille, accroche celle qui est au point ou cran supérieur 1 du moule  $m$ . L'aiguille  $z'$  descend ensuite au cran inférieur 2, le canon  $a$  en enroule une seconde dans le cran supérieur, et le crochet  $c'$  rejette celle qu'il tenait toujours tendue par dessus le moule  $m'$ .

Après et pendant ce temps, le crochet  $c$  produit le même effet dans la partie inverse, ainsi que l'aiguille  $z$ .

Le même crochet  $c'$  vient immédiatement reprendre la maille inférieure et la tend, comme on vient de le dire, au point de départ; l'aiguille  $z$  passe entre les deux brins de cette maille, et accroche celle supérieure, la descend au cran inférieur 2 du moule, et ainsi de suite.

La machine étant double, c'est-à-dire que les mêmes pièces étant répétées de chaque côté, et mues par des organes semblables, accomplissant leurs mouvements tour à tour, il nous suffira de donner la description d'une moitié de l'appareil, et elle pourra s'appliquer aux deux.

CANONS OU TUBES AMENANT LES FILS. — Les canons  $a$  (fig. 1 à 4), en nombre variable (ils sont ici au nombre de 16), sont fixés sur une barre en cuivre  $a^2$ , dont la marche est obtenue par le mécanisme suivant : deux bielles  $A^2$  (fig. 2), attachées à la barre  $a^2$ , se relient aux leviers  $A'$  montés sur un axe  $A$ , oscillant dans des supports qui sont fixés sur le bâti de la machine. Le mouvement oscillatoire, dont cet axe doit être animé, est communiqué par la camme double  $A^3$ , calée sur l'arbre  $C$ , par l'intermédiaire des leviers à galets  $a^5$  (fig. 2). Mais en même temps que les bielles font avancer et reculer la barre  $a^2$ , c'est-à-dire, les canons  $a$ , cette barre est également animée d'un mouvement transversal qui lui est communiqué par une bielle  $a'$  attachée à l'équerre  $E^2$ . Celle-ci est mise en mouvement par un levier  $E'$  oscillant en  $e'$ ; le déplacement de ce dernier est produit par la camme  $E$  calée sur l'arbre  $M$ . Un ressort  $e$  (fig. 2) ramène constamment les pièces dans leurs positions normales.

La barre  $a^2$  (fig. 4), guidée dans son mouvement par des coulisseaux méplats  $e^2$ , fait décrire à chaque canon  $a$ , autour des moules

*m*, une courbe assez semblable à celle d'un 8 plus ou moins allongé, courbe qu'il est nécessaire de produire, pour que chacun des fils amenés par un canon puisse être enroulé autour de chaque paire de moules *m* et *m'* (fig. 7). Ce mécanisme constitue l'enroulement des fils sur les moules.

Il convient de faire observer ici que les cammes doubles servent à maintenir toujours en contact les galets qui reçoivent l'impulsion, de manière à ce que les mouvements d'avance et de recul se produisent sans ressorts de rappel.

**CROCHETS.** — Le mouvement de va-et-vient des crochets *c'* (en nombre égal à celui des canons *a*) est donné par la camme double *F* (fig. 2), calée sur l'arbre *C'*. Cette camme agit sur le galet *f* (fig. 3), d'une équerre *F'*, calée sur un axe *Y*, et qui se relie à un levier *F<sup>2</sup>* attaché à la barre des crochets; cette combinaison donne aux crochets le mouvement de va-et-vient. Le mouvement vertical ou ascensionnel leur est communiqué par la disposition mécanique suivante : la barre à crochets *a<sup>2</sup>* est retenue par un levier vertical *G<sup>2</sup>*, attaché à un autre levier *G'*, calé lui-même sur l'axe *D'* (fig. 3), qui reçoit, par l'intermédiaire de leviers à galets *g* (fig. 1), le mouvement de la camme double *G*, montée sur l'axe *C'*.

**AIGUILLES.** — Les aiguilles *z*, réunies sur un seul cadre *H* (fig. 3), sont animées d'un mouvement ascensionnel et descendant, qui est produit par le déplacement du levier *H'*; ce levier fait corps avec une douille *z<sup>2</sup>* calée sur l'arbre *B'* et qui porte deux branches à galets *z<sup>3</sup>*, soumis à l'action d'une camme double *Z* (fig. 1), montée sur l'arbre *C'*.

Le mouvement de va-et-vient de ces mêmes aiguilles est produit par la camme *X* (fig. 1), qui fait osciller l'axe *Y'* et la pièce *Z'* (fig. 3). Cette dernière pièce est reliée à la barre des aiguilles *Z* par l'intermédiaire d'un levier *z<sup>2</sup>*.

**MOULES.** — Les moules *m* sont formés d'une tige demi-creuse (fig. 7), dans laquelle fonctionne l'aiguille *z*; deux crans 1 et 2 sont pratiqués sur chacun des moules pour recevoir alternativement les mailles des fils qui sont enroulés par le canon *a*.

Ces moules, assemblés ou découpés dans un seul morceau, au nombre de 16 sur un châssis *I'* (fig. 4), sont animés d'un mouvement longitudinal, afin de permettre le déplacement et les fonctions des autres organes. Pour atteindre ce résultat, le châssis est assemblé sur une tringle méplate *I*, guidée par des vis, et sur l'extrémité de laquelle est rapporté le support *i*, qui reçoit un galet *i'* appuyé par un ressort sur la camme *J*, montée sur l'axe *K* (fig. 4).

**INSTALLATION DE LA MACHINE.** — Si l'on a bien suivi les explications

qui précèdent, on comprendra facilement la marche de toute la machine, les fonctions des organes étant déjà connues.

La machine complète est montée sur le bâti en bois *w* (fig. 3) qui porte tous les accessoires nécessaires, tels que les bobines *B* qui livrent les fils aux canons *a*, et celles *B'* qui enroulent les cordons au fur et à mesure de leur formation. Les figures représentent la machine montée pour fabriquer les rubans plats; dans ce cas, les fils amenés des bobines *B* sont entre-croisés et emmaillés par les crochets, les aiguilles et les moules, ainsi qu'on l'a dit plus haut.

Le ruban est enroulé directement sur une bobine, ou tombe simplement dans une boîte quelconque.

Pour fabriquer les cordons, il est nécessaire de faire subir quelques modifications au mécanisme que l'on vient de décrire.

Ces modifications sont très-simples et se résument à supprimer les organes du mouvement transversal de la barre *a*<sup>2</sup>, et à le remplacer par une disposition particulière indiquée en lignes ponctuées (fig. 4).

Ce changement a pour but de faire accomplir à la barre *a*<sup>2</sup> un enroulement particulier nécessaire à la formation des cordons. Dans ces circonstances, il faut détacher la bielle *a'* de la barre, qui se trouve alors commandée par une tringle *l'*, reliée à un levier *L'*, oscillant en *l* et actionné par une came *L*, calée sur l'axe intermédiaire *K*.

On évite ainsi l'entre-croisement des mailles ensemble, en ne produisant que les mailles nécessaires à la formation des cordons.

Les autres combinaisons restent identiquement les mêmes, et accomplissent les opérations diverses déjà mentionnées.

Les cordons fabriqués s'enroulent sur les bobines *B'* (fig. 5), qui sont toutes mises en mouvement par un mécanisme unique prenant naissance sur la machine.

A cet effet, le noyau *s* de la roue *S*, fixé sur l'axe *r* (fig. 2), est muni de rainures dans l'une desquelles on peut engager la corde *s'* (fig. 5), qui doit donner la rotation aux bobines *B'*. La corde *s'*, tendue par un raidisseur *t*, passe sur les deux poulies *p*, sur les axes desquelles sont montées de petites manivelles *q*, reliées par une barre horizontale *u*. Cette barre en se déplaçant fait tourner autant de petites manivelles qu'il y a de bobines, et ce sont les axes de ces manivelles qui commandent par friction la circonférence des bobines, en permettant ainsi à ces dernières un mouvement suffisant pour éviter l'étrépage des cordons, si l'on rencontrait une résistance quelconque.

Afin d'empêcher le déroulement irrégulier des fils, chacune des bobines *B* est munie d'un petit presseur à ressort *b*; un second ressort *c*, servant de guide, atténue les irrégularités du tirage de la machine qui marche à une vitesse assez grande, et évite ainsi les saccades qui

peuvent occasionner dans quelques cas du lâche dans la tension des fils.

La fig. 6 indique les dispositions particulières qui permettent d'enrouler les cordons au fur et à mesure de leur formation.

Ce mécanisme, mis en mouvement par les organes de transmission de la machine, se compose : d'une bobine B' montée folle sur un axe A qui porte l'ailette *a* du guide-cordon, et d'une disposition de frein destinée à régulariser la rotation.

L'axe A porte, à sa partie supérieure, une roue dentée E, commandée par la machine ; sa vitesse doit être réglée de manière que le cordon puisse s'enrouler toujours proportionnellement à sa production, sans étirage possible. Le cordon passe sur une poulie inférieure *p*, puis sur une deuxième *p'*, et est ensuite dirigé sur la bobine B' par un guide *g*, monté à ressort sur la branche G, afin de pouvoir le mobiliser à la main au fur et à mesure de l'enroulement.

La vitesse de la bobine est réglée par un premier frein fixe C, disposé sous un plateau P, qui tourne avec la bobine, et par un second frein *d* passant par dessus le même plateau. La pression du frein *d* peut varier à la volonté de l'ouvrier, par suite de sa disposition même ; en effet, il suffit de tourner, dans un sens ou dans l'autre, la vis *v* pour faire monter et descendre la tige du frein, qui oscille en *d'* et appuie ainsi, par suite, plus ou moins sur le plateau.

On peut placer sur un même bâti spécial autant de bobines qu'il y a de fils à enrouler, sans que la disposition de la fig. 6 soit absolue.

Il convient de mentionner en terminant la disposition représentée sur la fig. 8, dans laquelle on reconnaît les mêmes pièces que celles qui viennent d'être décrites pour la fabrication des cordons. La seule différence consiste dans la suppression de l'un des deux mécanismes qui servent à mobiliser les organes travailleurs. Ainsi, par exemple, les crochets *c* et *c'*, qui fonctionnent verticalement, sont commandés ici par un mécanisme unique, qui fait avancer vers le moule un des crochets pendant que l'autre recule, etc. Les aiguilles *z* et *z'* sont également solidaires et fonctionnent simultanément ; les moules *m* et *m'* sont fixes, les crochets sont alors animés d'un mouvement de translation pour éviter la rencontre des moules. Les canous accomplissent l'enroulement des mailles, en formant un cercle autour des moules, par suite d'un mouvement combiné de deux excentriques. Ces cordons sont enlevés successivement par une disposition quelconque.

Toutes les combinaisons de cette disposition peuvent s'appliquer tout naturellement aux machines dans lesquelles les aiguilles manœuvrent verticalement.

# PRODUCTION DE L'ACIDE NITRIQUE

Par M. KUHLMANN

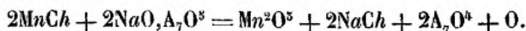
(Brevet belge du 16 juillet 1862)

M. Kuhlmann a pris en Belgique un brevet pour divers moyens d'obtenir l'acide nitrique, parmi lesquels on distingue :

1° Avec le nitrate de soude et le chlorure de manganèse et révivification du bioxyde.

Si l'on fait un mélange de nitrate de soude et de chlorure de manganèse, équivalent pour équivalent, déjà à une température de 230 degrés, les corps en présence se décomposent réciproquement. L'acide nitrique ou nitrate se transforme en acide hypoazotique et en oxygène, le chlore du chlorure se combine avec le sodium de la soude, pour former du chlorure de sodium, l'oxygène de l'acide de sodium étant retenu par le manganèse. La totalité de l'oxygène provenant de l'acide nitrique ne se dégage pas, une partie est retenue par le manganèse qui passe à un état plus avancé.

Réaction :



L'acide hypoazotique au contact de l'eau se transforme en acide azotique et en bioxyde d'azote ; ce dernier gaz, par l'effet de l'oxygène qui se dégage et de celui provenant de l'air des vases, se convertit en acide hypoazotique et la première réaction se reproduit. Quant au bioxyde d'azote excédant, il se dissout dans l'acide nitrique.

La réaction achevée, il reste un résidu d'un lessivage facile, composé d'oxyde noir de manganèse et de chlorure de sodium. Cet oxyde de manganèse titre 63° — 64°. Il se compose de bioxyde et des sesquioxides mélangés. L'acide recueilli est peu coloré par l'acide hypoazotique. Il a une teinte verdâtre due à un peu de bioxyde d'azote en dissolution. La moyenne des rendements est la même que, quand par le procédé actuel, on décompose le nitrate de soude par l'acide sulfurique ; on obtient 125 ac. nitrique à 53° B pour 100 kilogrammes nitrate.

Si les matières sont humides, il y a un peu de chlore dans l'acide nitrique obtenu ; si elles sont sèches, il n'y en a aucune trace. Cet acide ne contient pas d'acide sulfurique comme celui du commerce.

Le manganèse obtenu ne titre, en moyenne, que 64° ; mais si on le chauffe avec de l'acide nitrique, il se forme du nitrate de protoxyde

de manganèse et du bioxyde. Ce nitrate est décomposé par la chaleur et se transforme en acide hypoazotique et en oxyde noir ; on obtient aussi des manganèses à 83°, 84°. La condensation de l'acide se fait par les procédés ordinaires ; la perte, assez faible, est largement compensée par l'augmentation de valeur de l'oxyde de manganèse. Pour employer le chlorure de manganèse provenant de la fabrication du chlore, on peut faire cristalliser ce sel après avoir saturé l'acide libre par la craie, ou évaporer à sec.

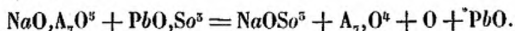
En produisant le chlore avec le sel marin, l'acide sulfurique et le manganèse, il reste comme résidu du sulfate de manganèse mélangé de sulfate de soude ; en employant ce résidu, une réaction analogue se produit. Si l'on fait agir le nitrate de soude sur le sulfate de manganèse, on obtient du sulfate de soude mélangé à l'oxyde noir. Toutes ces diverses réactions se reproduisent en substituant le nitrate de potasse au nitrate de soude.

Dans ces deux procédés, on remplace donc l'acide sulfurique par du sulfate ou du chlorure de manganèse ; on obtient le même rendement d'acide nitrique et de l'oxyde de manganèse mélangé de sel marin, de chlorure de potassium ou de sulfate de soude, tous produits utilisables dans l'industrie.

2° Le chlorure de zinc, de plomb, d'étain, de magnésium et de calcium, réagissant sur le nitrate de soude ou de potasse, donnent, outre l'acide nitrique, du chlorure de potassium ou de sodium et des oxydes de zinc, de plomb, d'étain, de magnésium, de calcium.

3° *Préparation de l'acide nitrique avec le sulfate de plomb et le nitrate de soude.* — Si l'on fait un mélange de sulfate de plomb et de nitrate de soude, vers la température du rouge sombre, il y a décomposition. Il se forme du sulfate de soude, du protoxyde de plomb, il se dégage de l'oxygène et de l'acide hypoazotique, qui se transforment en acide nitrique au contact de l'eau.

Réaction :



A certains moments de la calcination, il se forme un peu de minium qui, si la température s'élève, revient à l'état de protoxyde.

Si on lessive la masse provenant de la calcination, le sulfate de soude entre en dissolution, l'oxyde de plomb reste comme résidu ; dans ce lessivage, s'il est fait à chaud, toute réformation de sulfate de plomb devient impossible ; à froid, il s'en forme un peu. Quant à l'oxyde de plomb, on peut le transformer en litharge par fusion ou l'employer tel quel. Le rendement de l'acide nitrique est plutôt plus fort qu'avec le chlorure de manganèse ; on obtient 125 à 127 p. %

ac. nitrique 55°. La même réaction se produit avec le nitrate de potasse et le sulfate de plomb.

4° Les sulfates en général, et notamment les sulfates de zinc, de magnésie et de chaux réagissent à chaud sur le nitrate de potasse ou de soude, donnent, outre l'acide nitrique, des oxydes ou des sulfates de potasse ou de soude.

5° La silice, l'alumine, l'oxyde de manganèse, l'oxyde de plomb et divers autres oxydes agissant à une haute température, par une influence de contact sur le nitrate de potasse ou de soude, facilitent le dégagement des principes nitreux dans un état condensable et donnent, comme résultat de la calcination, des alcalis caustiques, et ces mêmes oxydes, silice, alumine, etc., qui entrent en partie en combinaison avec les alcalis; lorsque la décomposition s'opère à une température au-dessus du rouge-brun, on obtient alors des combinaisons telles que le silicate de potasse, ou de soude vitreux, de l'aluminate, de manganate, ou plommate. Dans quelques-unes de ces réactions, les quantités d'acide nitrique que l'on obtient sont moins considérables que par le procédé actuel de la décomposition du nitrate de soude par l'acide sulfurique; mais cette perte est largement compensée par la production simultanée d'autres produits, tels que la magnésie, les oxydes de zinc, d'étain, de potassium, de sodium, les silicates.

Le travail industriel s'opère dans des cornues en grès ou en fer et dans des fours à moufle; le dosage des matières est réglé presque d'après les équivalents chimiques.

## COMPOSITION ONCTUEUSE

PROPRE AU GRAISSAGE DES MACHINES

Par M. DARGAUD

(Brevet belge du 5 septembre 1862)

Cette composition se compose de :

10 kilogrammes de la composition onctueuse, dite influide, pour laquelle l'auteur est déjà breveté ;

1 kilogramme d'huile d'olive ou de palme ;

1 kilogramme d'huile de colza ;

10 grammes de fleur de soufre ;

800 grammes d'eau.

On soumet le tout à une machine à broyer ou à un pilon ; on agite le mélange de manière à l'amener à un état fluide, se rapprochant de l'huile épaisse.

Ces substances, ainsi agglomérées intimement, apportent chacune leurs propriétés, de manière à constituer un corps gras liquide, à toute épreuve, qui se prête, dans cet état fluide, à un grand nombre d'applications.

Les proportions respectives de chacune des parties du mélange peuvent d'ailleurs varier.

## LAMPE MODÉRATEUR

Par MM. THIBAUT et GROUSTEAU, Négociants Manufacturiers à Paris.

(PLANCHE 358, FIGURES 9, 10 ET 11.)

On a tant dit sur les lampes à modérateur, on pourrait même ajouter qu'on a tout fait pour perfectionner leur mécanisme aussi simple qu'intéressant et ingénieux, si la perfectibilité industrielle pouvait avoir un terme prescrit (1). Comme il n'en est pas ainsi, MM. Thibault et Grousteau, plus à même que quiconque pour connaître les petites imperfections desdites lampes modérateurs, ont imaginé divers perfectionnements pratiques d'une importance réelle.

MM. Thibault et Grousteau ont d'abord amélioré la construction des lampes de ce système, en disposant un grillage circulaire destiné à mettre l'intérieur de la lampe, et, par suite, le mécanisme, à l'abri des impuretés de tous genres qui nuisent au bon fonctionnement, comme débris d'allumettes, coupures de mèches, etc.; puis encore en ajoutant un flotteur indicateur de l'emplissage.

Ces améliorations viennent d'être complétées par les mêmes manufacturiers, par un nouveau perfectionnement qu'ils viennent d'apporter à l'un des principaux organes de ces lampes : au piston en cuir embouti dont, on le sait, les fonctions doivent être parfaites, sous le point de vue surtout de l'herméticité.

Qui ne sait pourtant qu'il n'en est presque jamais ainsi; que ces pistons en cuir emboutis, fonctionnant d'ailleurs régulièrement, lorsqu'ils sont graissés et entretenus, se raccornissent et se rapetissent par le séchage ou l'interruption d'emploi des appareils (dans l'été, par exemple, ou lors de l'exportation, ou avant tout service).

Pour obvier à ce grave inconvénient qui amène leur déformation, MM. Thibault et Grousteau ont imaginé un appendice fort simple, en fer blanc, repoussé ou autre matière, qu'on place sous le piston en cuir; ce disque maintient la paroi extérieure du corps du piston serrée contre la paroi intérieure du cylindre formant le corps de la lampe, de telle sorte que, quel que soit le degré d'humidité ou de sécheresse, les bords du piston en cuir adhèrent convenablement contre la paroi des corps de lampe, s'opposant ainsi aux fuites et augmentant la marche

---

(1) Dans le volume I<sup>er</sup> de ce Recueil, nous avons consacré à l'étude de ces appareils d'éclairage un article assez étendu, et, dans le volume III, nous avons donné la lampe de M. Franchot, qui a valu à son auteur le prix de mécanique de l'Académie des sciences.



naturelle de la lampe, dont l'huile n'a plus alors d'issue que par le conduit central, dont on peut facilement réduire les dimensions par l'effet de la tige régulatrice.

L'artifice mécanique de cet appendice, qui permet à l'huile de s'écouler, lors du remontage du piston, tout en ne cessant pas de maintenir sa collerette, consiste tout simplement en un certain nombre de gouttières dont on verra plus loin l'organisation, la simplicité, et dont on pourra apprécier le bon effet.

Les fig. 9 à 11 de la planche 538 feront reconnaître les perfectionnements nouveaux dont il sagit ;

La fig. 9 est une coupe en élévation d'une lampe toute montée et prête à fonctionner ;

La fig. 10 est une coupe séparée du piston et de son disque de soutien ;

La fig. 11 est le plan vu au-dessous de ce même piston.

La pièce principale du dernier perfectionnement que nous avons mentionné est une enveloppe métallique A appliquée à l'intérieur du piston, c'est-à-dire, sous la partie tombante de la garniture de cuir C. Le disque A, ainsi qu'on peut le voir, force le piston en cuir à conserver sa forme conique, à s'appuyer constamment contre la paroi intérieure du cylindre, et surtout, ce qui est important, à être maintenu toujours au centre. Des évidements ou gouttières *a*, en nombre variable, suivant le diamètre de la lampe, sont destinés à permettre dans ces parties l'inflexion nécessaire au passage de l'huile de dessus en dessous, quand on remonte le piston (1).

La fig. 10 fait reconnaître que le piston en cuir C est serré, comme dans toutes les lampes, par le plateau B et de plus ici par le disque repoussé A en fer blanc, que l'on nomme dessous du piston. Dans le cas actuel, on a tenu le dessus du piston plus large, et *bombé* au bord, afin d'éviter une pièce séparée.

Le bord formant disque ne serre donc pas le piston en cuir C ; il a pour objet spécial de maintenir sa forme primitive d'emboutissage.

Nous rappellerons maintenant la disposition de la cuvette D, vissée sur une partie taraudée *d* du corps de lampe ; l'huile, introduite dans le corps E de la lampe, se trouve tamisée en passant par les ouvertures pratiquées sur toute la circonférence de la cuvette.

L'indicateur du niveau de l'huile est soudé, ainsi que tout le mécanisme d'ascension de l'huile, sur la cuvette D ; il se compose d'un tube

---

(1) La fig. 9 indique bien les fonctions du disque, en laissant voir l'huile qui tombe en dessous du piston ; mais cet effet ne peut exister dans une lampe remplie d'huile, car l'air qui se trouve au-dessus du piston a un échappement dans le tube d'ascension *b*. Donc, dans toute lampe, le piston, qu'il monte ou qu'il descende, est toujours complètement noyé dans l'huile.

F de faible diamètre, dans lequel se trouve une lentille en cuivre *f* formant flotteur. Ce flotteur porte une petite tige qui reçoit un disque *f'* servant de couvercle au tube, et d'indicateur du niveau au fur et à mesure que l'huile versée dans la lampe monte dans le tube. Cet indicateur permet donc d'arrêter l'introduction de l'huile, quand le niveau est suffisamment élevé.

---

## APPAREIL PROPRE A LA POSE DES TUBES

SUR LES FUSEAUX DES MÉTIERS A FILER ET A RETORDRE

Par M. TOMLINSON

M. Tomlinson s'est fait breveter en Angleterre, en France et en Belgique, pour un appareil permettant le placement d'un certain nombre de tubes, dans une position telle, qu'ils peuvent être appliqués à la main sur les fuseaux, aussi promptement que l'ouvrier peut enlever ces derniers. Les tubes sont placés sur des chevilles ou broches, fixées à un certain nombre de barres attachées aux courroies sans fin, fonctionnant sur des cylindres munis de fuseaux, et qui tournent dans les bouts du bâti de l'appareil. Ces chevilles ou broches sont placées de telle sorte qu'elles contiennent un grand nombre de tubes séparés les uns des autres, sur une longueur de barre comparativement courte. Les bouts des bâtis font partie d'une boîte ou casse, ayant au sommet un espace ouvert pour donner accès aux tubes, les côtés et le fond de la boîte sont faits de manière à empêcher les tubes de sortir des broches, lorsque les barres sont tournées en bas, et l'appareil peut être fixé à toute partie convenable de la machine à filer.

Les tubes sont placés sur les chevilles l'un après l'autre, jusqu'à ce que l'appareil soit entièrement garni, et par ce moyen, une grande quantité de tubes sont réunis, de telle sorte qu'en tournant simplement une manivelle, les diverses barres sont amenées l'une après l'autre jusqu'au sommet; les tubes se trouvent alors placés dans une position verticale, et peuvent être promptement retirés et mis ensuite sur les fuseaux de la machine à filer sur laquelle on peut les appliquer aussi promptement qu'il est nécessaire.

## ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

### RAPPORT A L'EMPEREUR

Par M. E ROUHER, Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics

Depuis que les traités de commerce conclus sous l'inspiration de Votre Majesté entre la France et plusieurs nations étrangères ont ouvert un vaste champ de concurrence où les produits étrangers viennent lutter contre les produits nationaux, Votre Majesté a dû porter son attention sur les moyens de maintenir l'industrie française au niveau où elle est parvenue, de l'élever même au-dessus de ce niveau, et, à ce sujet, elle a dû se demander si l'enseignement professionnel, tel qu'il est appliqué en France, répondait bien dans son état actuel aux nécessités nouvelles de l'industrie.

Les résultats de la dernière Exposition universelle de 1862, à Londres, ont pu faire craindre que, si la France n'était pas restée stationnaire dans la production des œuvres d'art et de goût où la première place lui a appartenu jusqu'ici, ses rivaux ne se fussent de plus en plus rapprochés d'elle, et que, si elle ne faisait de nouveaux et rapides progrès, elle ne fût dépassée dans un avenir prochain.

Cette situation, qu'ont mise en lumière les rapports faits à la section française du jury international, a vivement préoccupé Votre Majesté, et, dans l'exposé de la situation de l'Empire, le gouvernement a annoncé qu'il rechercherait tous les moyens propres à développer dans le pays l'éducation artistique et professionnelle.

Le moment est venu, Sire, de donner suite à cette pensée ; les mesures à prendre peuvent être de diverses natures ; elles exigent de plus, avant toute décision, l'étude la plus approfondie, et Votre Majesté jugera sans doute utile de confier cette étude à une commission spéciale.

Je demande d'ailleurs à Votre Majesté la permission d'indiquer ici sommairement les divers ordres d'idées qui doivent appeler la délibération de cette commission.

Au premier degré se placent nécessairement les écoles professionnelles. La France n'est pas entièrement dépourvue d'institutions, de cours et d'écoles consacrés à l'enseignement industriel. Elle possède en ce genre des établissements très-bien appropriés à leur destination et qui rendent à l'industrie nationale de très-réels services ; mais il est très-vrai que ces établissements, créés isolément, dans des circonstances diverses, sous l'empire d'idées différentes, ne sont pas rattachés l'un à l'autre de manière à former un système d'enseignement graduel et méthodique. Il est également certain que les moyens d'instruction dont disposent ces établissements sont très-restreints dans les degrés inférieurs, qu'ils ne sont pas exactement répartis entre les diverses contrées, et qu'ils font presque défaut précisément à la partie de la population industrielle qui éprouve à tous les points de vue le plus de difficultés à s'instruire.

Quand il s'agit de l'enseignement professionnel, il faut évidemment distin-

guer trois catégories de personnes ayant besoin chacune d'un degré d'instruction différent : les chefs d'entreprises, les contre-maitres et les ouvriers.

Pour les premiers, auxquels convient l'instruction supérieure, l'École centrale des arts et manufactures offre un enseignement applicable à tous les genres d'entreprises. En même temps, l'École impériale des mines et l'École impériale des ponts et chaussées sont ouvertes à des élèves libres qui se préparent, dans l'une, aux exploitations métallurgiques, dans l'autre, aux grands travaux de construction. En faisant le compte des élèves qui sortent chaque année de ces établissements pour se mettre au service de l'industrie, on ne trouve sans doute qu'un nombre très-petit relativement à celui des individus engagés dans la même carrière ; mais, en réalité, ce nombre peut suffire aux besoins, et il ne paraît pas nécessaire, à première vue, de multiplier les établissements de cet ordre ; il suffirait de rechercher les perfectionnements qu'il serait utile d'y introduire pour les rendre plus complètement propres à remplir leur destination.

A un rang inférieur à celui dont je viens de parler, nous rencontrons les trois Écoles impériales d'arts et métiers, l'École de Saint-Étienne pour les mines et les usines métallurgiques, et l'École de la Martinière à Lyon, établissements éprouvés, en pleine activité, et spécialement destinés à former des sujets habiles et instruits pour les ateliers de l'industrie.

Dans les écoles d'arts et métiers, les études s'appliquent au travail du fer et du bois ; sept heures par jour sont consacrées aux exercices manuels, et le reste du temps est employé aux mathématiques et au dessin des machines. Ce sont ces écoles qui fournissent les plus habiles dessinateurs spéciaux. Il en sort chaque année environ 250 jeunes gens capables de se rendre très-utiles, qui se placent aisément, soit comme dessinateurs pour la grande industrie des machines, soit comme mécaniciens sur les bâtiments à vapeur, soit comme ouvriers, et ces derniers arrivent promptement à la position de contre-maitres, quand ils ne trouvent pas le moyen d'exploiter un établissement pour leur propre compte.

L'École de Saint-Étienne suit, pour l'industrie minérale, un programme analogue à celui des écoles d'arts et métiers, et elle atteint son but avec le même succès.

Quant à l'École de la Martinière, une méthode excellente y prépare 500 enfants aux positions les plus variées dans la pratique industrielle.

Mais si les sujets préparés par ces établissements sont d'utiles auxiliaires de l'industrie, ils ne sont pas en nombre suffisant pour répondre à tous ses besoins, et l'on doit se demander s'il ne conviendrait pas d'en créer d'autres sur divers autres points de l'Empire.

Il conviendrait d'ailleurs de rechercher quelle organisation devrait être donnée aux écoles nouvelles. Devraient-elles être des établissements de l'État, comme les écoles actuelles ? Seraient-elles, au contraire, des institutions départementales ou communales ? Ou bien devrait-on laisser à l'industrie privée le soin de les établir, en lui accordant, le cas échéant, le concours de l'État, des départements et des communes ?

La commission aurait aussi à examiner si, en conservant aux écoles actuelles le principe sur lequel elles sont fondées, il n'y aurait pas quelques modifications à apporter dans leur régime, en vue d'en fortifier la discipline.

En troisième lieu, enfin, pour ce qui concerne les ouvriers, enfants ou adultes, il leur est fait certainement dans quelques localités, et à Paris spécialement, des cours où ils peuvent venir puiser des notions techniques qui leur sont nécessaires chacun dans le genre d'industrie qu'il a embrassé ; mais

les savans rapporteurs du jury international ont fait remarquer que ces cours sont en trop petit nombre ; que, de plus, pour quelques-uns, l'enseignement y est trop exclusivement scientifique. Si ces observations sont fondées, il y aura lieu, d'une part, de s'occuper de multiplier les cours dont il s'agit avec le concours, soit de l'État, soit des départements, soit des communes, et, d'autre part, d'en mettre les programmes plus en harmonie avec les besoins de ceux auxquels ils sont destinés.

Un dernier point d'une haute importance pour l'avenir des arts industriels en France devra aussi attirer d'une manière toute spéciale les méditations de la commission à instituer, c'est celui qui concerne l'application du dessin à l'industrie.

Une commission formée parmi les membres de la section française du jury international de l'Exposition universelle de 1862 a fait une étude particulière de cette partie de l'enseignement industriel, et son rapporteur, M. Mérimée, a appelé, avec l'assentiment unanime des membres de cette commission, l'attention la plus sérieuse du gouvernement sur la nécessité de mesures propres à garantir les intérêts du pays. « Depuis l'Exposition universelle de 1854, et même depuis celle de 1855, est-il dit dans le rapport, des progrès immenses ont eu lieu dans toute l'Europe, et bien que nous ne soyons pas demeurés stationnaires, nous ne pouvons nous dissimuler que l'avance que nous avons prise a diminué, qu'elle tend même à s'effacer. Au milieu des succès obtenus par nos fabricants, c'est un devoir pour nous de rappeler qu'une défaite est possible, qu'elle serait même à prévoir dans un avenir peu éloigné, si, dès à présent, ils ne faisaient pas leurs efforts pour conserver une supériorité qu'on ne garde qu'à la condition de se perfectionner sans cesse. »

La commission ajoute que l'enseignement n'est ni à l'École des beaux-arts, ni dans les écoles secondaires, tel que l'exigent la grandeur du pays, les dispositions du peuple et les besoins de l'industrie ; l'on peut évaluer à 2,000 environ le nombre des élèves qui reçoivent l'enseignement dont il s'agit dans les écoles de Paris et en dehors de Paris, on ne peut guère citer avec éloges que les écoles de Lyon, Mulhouse, Douai et Lille ; de plus, dans ces établissements, les modèles font défaut à cause de l'insuffisance des ressources ; il paraîtrait donc utile d'en créer un plus grand nombre suffisamment spacieux et pourvus de modèles corrects.

Telles sont, Sire, en résumé, les questions diverses que devra examiner la commission que je viens proposer à Votre Majesté d'instituer ; elles sont toutes intimement liées à l'avenir de notre industrie, et il importe dès-lors qu'elles reçoivent une prompte et bonne solution.

## COMPOSITION D'ASPHALTE

Par M. DEGRELLE

(Brevet belge du 29 juillet 1862)

On passe des pierres cassées à travers différentes claies en assortissant les dimensions. On chauffe du goudron de charbon jusqu'à ce qu'il puisse former liant à la pierre. Le mélange doit avoir lieu dans la proportion de 1/15 de pierre.

On étend d'abord la matière qui comporte les pierres de plus grosses dimensions, comme lit de fond ; puis la matière comprenant les pierres de dimensions moyennes, puis on termine par celle formée avec les pierres les plus menues. On passe ensuite sur le tout des rouleaux très-pesants pendant trois ou quatre jours, à différents intervalles, pour tasser convenablement les diverses couches.

## FABRICATION DES DRAPS FEUTRÉS

par M. FORTIN, Manufacturier à Paris

(PLANCHE 559, FIGURES 1 A 7)

M. Fortin, déjà breveté pour des appareils propres à la fabrication des draps feutrés, a été amené, à la suite de nombreux essais, à perfectionner d'une manière notable les premières machines imaginées par lui pour cette fabrication. Parmi les remarques intéressantes qui l'ont conduit à disposer ses nouvelles machines, il y a celle toute spéciale, que plus la table qui porte la pièce à feutrer est chaude, après avoir interrompu l'emploi de la vapeur, plus le feutrage s'opère vite et bien. Il a aussi remarqué, que la vapeur humide est celle qui convient le mieux, et, de plus, qu'il importe que la table soit animée d'un mouvement de va-et-vient très-petit et d'une très-grande vitesse.

La nouvelle machine à feutrer porte elle-même son générateur, et des dispositions spéciales permettent de prendre la vapeur humide et de maintenir la table sur laquelle s'opère le feutrage, à un degré constant de chaleur ; ce qui, d'après ce qui a été dit, facilite le feutrage que l'on opère alors d'une manière beaucoup plus économique, en réduisant au minimum la force motrice qui atteint à peine  $1/4$  de cheval, le va-et-vient de la table étant donné par un levier très-long.

Avec une machine de 5 mètres de longueur, on produit facilement 300 mètres de feutre par jour, feutre qui peut être ensuite foulé par tout système de foulons.

De ce que la vapeur est mise dans cette machine, directement en communication avec la laine cardée, disposée par couches superposées et à filaments croisés, la perte aux extrémités de la table est notablement réduite.

Des perfectionnements particuliers, apportés à la machine à feutrer, permettent de raccorder les mouvements alternatifs et ceux de va-et-vient, de manière à obtenir le dégraissage et le foulage du feutre sans déranger les filaments, ainsi que la nature du feutre, depuis 80 grammes le mètre carré jusqu'à 5 kilogrammes.

En mélangeant à l'eau chaude une petite quantité d'acide sulfurique, le feutre travaillé est très-uni, compacte et d'une très-grande solidité. Il peut s'employer, par suite, à la fabrication des sangles, ceinturons, porte-gibernes, et à tout ce qui constitue l'équipement militaire.

Cette machine trouve également son emploi dans la fabrication des feutres coniques et progressifs pour pianos. A cet effet, on place la

feuille de feutre en travers de la table, et en chargeant seulement les romaines du côté des dessus. On obtient ainsi un feutre très-soulé dans les dessus et de moins en moins soulé vers la basse, ce qui donne la différence des sons de chacune des notes et une grande économie de temps dans l'accord des pianos.

Il sera facile de se rendre compte des perfectionnements apportés aux machines à feutrer et à dégraisser de M. Fortin, par la description que nous allons en donner.

DESCRIPTION DE LA MACHINE A FEUTRER REPRÉSENTÉE PAR LES FIG. 1 ET 2  
DE LA PLANCHE 339.

La fig. 1 est une section longitudinale de la machine complète ;

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

L'appareil comprend le générateur A, de forme elliptique, entretoisé par des boulons en fer, et chauffé par le foyer B du fourneau C, servant en même temps de base à la table à feutrer que supportent les armatures ou bâtis en fonte D, lesquels forment aussi en partie le revêtement du fourneau.

Cette table E, ainsi soutenue à une certaine hauteur au-dessus du générateur A, est formée d'une série de grilles en cuivre, espacées d'un 1/2 millimètre environ, pour permettre l'expansion de la vapeur sur une plus grande surface de la matière à feutrer ; celle-ci est étendue sur cette table, après qu'elle a été préalablement bien enveloppée dans une toile, et elle y est maintenue pressée par un couvercle métallique F, garni de cornières dans lesquelles on peut mettre au besoin des poids supplémentaires pour augmenter la pression. Ce couvercle est animé d'un mouvement de va-et-vient par l'intermédiaire des tringles f, commandées par une bielle f' et une manivelle f'' que l'on a indiquées en lignes ponctuées sur la fig. 1.

La vapeur est amenée sous la table E, par une série de tubes horizontaux G', en communication avec ceux G, qui plongent d'une certaine quantité dans l'eau du générateur. Les tubes horizontaux G' sont percés d'une série de fentes longitudinales pour permettre l'échappement de la vapeur sous la table E, et ils sont animés d'un mouvement de rotation assez lent, qui leur est communiqué par une tige H, régnant dans toute la longueur du fourneau et qui porte autant de pas de vis sans fin qu'il y a de tubes à mettre en mouvement. Ces vis engrènent avec des roues hélicoïdales h (fig. 2), calées sur les tubes. Le mouvement est donné à la tige ou tringle H, au moyen d'une poignée e (fig. 1).

La matière à feutrer étant travaillée d'un côté, il est nécessaire d'enlever le couvercle F, afin de pouvoir la retourner. L'enlèvement de



ce couvercle s'opère au moyen d'un système de quatre poulies, montées deux à deux sur un même axe, ces axes portent chacun une roue dentée dans laquelle engrène une chaîne, qui transmet le mouvement qu'on a communiqué à l'une d'elle. Des courroies fixées sur les poulies se rattachent aux cornières de la table et en permettent le soulèvement qui alors peut toujours s'opérer, dans le même plan, sans secousse ni froissement sur la pièce feutrée.

Il est facile de se rendre compte, qu'avec cet appareil, on peut obtenir une plaque ou feuille de feutre d'une assez grande surface, et dont on peut varier les dimensions, suivant celles de la table et de son couvercle.

DESCRIPTION DE LA MACHINE CONTINUE A FEUTRER, REPRÉSENTÉE PAR LES  
FIG. 3 ET 4 DE LA PL. 339.

Pour fabriquer des feutres d'une longueur indéterminée, M. Fortin modifie la machine que nous venons de décrire, de façon à produire l'avancement progressif et l'enroulement du feutre une fois terminé, sur une sorte d'ensouple.

La fig. 3 est une élévation longitudinale, en partie coupée de la machine à feutrer continue ;

La fig. 4 est un plan général vu en-dessus.

L'inspection de ces figures fait reconnaître la similitude des organes de cette machine, avec celle précédemment décrite.

Le générateur A, qui affecte ici la forme d'un H à barette très-allongée, est toujours établi dans un fourneau C, mais qui est pourvu de deux foyers B. La table E est également formée de grilles en cuivre, reposant sur les traverses *c* et sur les armatures extrêmes D.

Le couvercle F est animé du mouvement de va-et-vient par les leviers *f* reliés entre eux et rattachés aux bielles *f'*, commandées elles-mêmes par les manivelles-volants *f*<sup>2</sup>. Ces volants sont calés aux extrémités de l'arbre de commande R, portant les poulies de transmission fixe et folle X et X.

Les tubes G prennent la vapeur dans le générateur A, pour la fournir ensuite aux tubes distributeurs G', commandés par les pignons d'angle *h'*, montés sur les tringles H qui longent le fourneau et qui reçoivent le mouvement d'un pignon fixé sur la tringle H', commandée à l'aide des manettes *e*.

Le couvercle F est attaché aux extrémités de plusieurs tringles *p*, fixées à des équerres *p'* montées sur des axes *k*, qui sont supportés par les colonnettes P. Toutes ces équerres sont réunies par deux tringles parallèles P', afin que le mouvement de soulèvement s'opère bien horizontalement. Cette manœuvre est effectuée au moyen d'un petit treuil



S, fixé sur l'un des côtés de l'armature ; la chaîne  $a$  du tambour de ce treuil est attachée à une poulie  $s$ , montée sur l'un des axes  $k$  des leviers à équerre P.

A l'avant du fourneau C est disposée une petite caisse T, dans laquelle un tube amène de l'eau pour injecter le feutre déjà enveloppé de deux toiles qui passent au-dessus de cette caisse. Cette eau est étendue et répartie sur le feutre par une brosse circulaire, renfermée dans la caisse, et qui est animée d'un mouvement continu de rotation transmis, par la chaîne  $t$  (fig. 3), engrenant avec un pignon  $x$  (fig. 4), calé sur l'arbre principal R.

Les deux toiles se déroulent des ensouples U et U', tandis que la matière à feutrer est fournie par l'ensouple V.

L'opération du feutrage s'exécute de la même manière que dans la première machine, puis une fois cette opération terminée, le couvercle F est soulevé d'une petite quantité pour faire avancer la matière à feutrer d'une longueur égale à celle qui vient d'être terminée. Le feutre, ainsi préparé, passe entre deux cylindres Y pour venir s'enrouler sur l'ensouple Z.

Un compteur spécial  $z'$ , commandé par une vis sans fin  $z$  calée sur l'arbre moteur R, a pour mission de déclancher la courroie motrice, c'est-à-dire, d'opérer le débrayage en la faisant passer de la poulie fixe X sur la poulie folle X', aussitôt que le feutre a subi le nombre de coups de planche voulus, réglé à l'avance pour qu'il ait acquis le degré de consistance nécessaire.

#### DESCRIPTION DE LA FOULEUSE LAVEUSE, REPRÉSENTÉE PAR LES FIG. 5 A 7.

Les feutres obtenus à l'aide de l'une ou de l'autre des machines qui viennent d'être décrites, ont besoin de subir une dernière opération qui est celle du lavage combiné avec une pression assez énergique.

La fig. 5 montre en section transversale, la laveuse-fouleuse adoptée pour obtenir mécaniquement ce résultat essentiel ;

Les fig. 6 et 7 indiquent, à une échelle agrandie, les dispositions du mécanisme au moyen duquel se produit le mouvement alternatif.

Cette machine se compose d'une série de cylindres A, sur lesquels reposent d'autres cylindres A'. Les premiers sont animés d'un mouvement de rotation alternatif en sens inverse, et les seconds d'un mouvement de translation transversal qui est communiqué par le levier B, oscillant en  $b$ . Ce levier est commandé par la came C, qui fait corps avec la poulie motrice P, calée sur l'arbre D.

Le mouvement de rotation alternatif transmis aux cylindres supérieurs A est produit sur celui du milieu, par la disposition méca-

nique suivante. Une colonne creuse E, reliée à l'axe de ce cylindre, par l'intermédiaire d'une roue hélicoïdale et d'une vis sans fin *e* (fig. 6), porte à la partie inférieure une roue d'angle F, engrenant avec celle F', qui est montée folle, ainsi que la roue à rochet G, sur un prisonnier taraudé dans la colonne. Une bielle fourchue H, munie d'un cliquet *h*, se rattache à un volant manivelle calé sur l'arbre D.

Ces dispositions entendues, voici comment fonctionne ce mécanisme : à chaque tour du volant manivelle, la bielle fait osciller la colonne E qui entraîne avec elle le cylindre du milieu A<sup>2</sup>, le faisant ainsi tourner sur son axe dans un sens, puis revenir. De plus, à chaque révolution, le cliquet *h* s'abaisse en glissant sur un certain nombre de dents de la roue G ; en se relevant, la colonne oblige naturellement cette roue à tourner sur elle-même, de la quantité correspondante à l'espace angulaire parcouru par le cliquet. Or, la roue G transmet par la roue F' le mouvement à la roue F, calée sur l'axe de la colonne qui porte la vis sans fin *e*, laquelle, à son tour, fait marcher la roue hélicoïdale fixée sur l'axe du cylindre, en produisant ainsi le mouvement progressif d'avancement dans le sens de la flèche. Ce mouvement est ensuite transmis aux autres cylindres semblables, par des roues intermédiaires, de telle sorte que chacun d'eux avance exactement de la même quantité, afin de ne pas étirer le feutre soumis au lavage.

Ce feutre reçoit préalablement l'eau de savon, contenue dans un réservoir J, puis elle passe en ligne droite dans les cylindres, ceux supérieurs servant de rouleaux de pression sous l'action de romaines ou de leviers à contre-poids.

Le feutre en sortant du dernier cylindre tombe sur la chaîne sans fin K, formée de petites planchettes. Sur ce cylindre est extraite l'eau que la pièce peut encore contenir. Le liquide tombe dans une cuve L, pour être déversé par un tuyau *l* dans un bassin M.

Il suffit, pour produire le foulage du feutre, de rapprocher les cylindres A et A' les uns des autres, et de remplacer l'eau de savon par une certaine quantité d'acide sulfurique mélangé avec de l'eau tiède ou chaude, puis de faire passer le feutre alternativement en dessus et en dessous de ces cylindres A et A'. Les autres mouvements se produisent de la même manière que pour le lavage, sans aucun autre changement.

Pour obtenir une pression plus considérable dans le cas du foulage, on peut attacher aux romaines, à la place des poids *p*, des tringles de tirage se reliant à d'autres leviers disposés près du sol et parallèlement au bâti qui supporte la machine.

## RECHERCHES SUR LA CONSERVATION DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Par M. F. KUHLMANN

Dans une récente communication à l'Académie des sciences, M. Kuhlmann mentionne que, dans de précédentes recherches sur le durcissement des pierres et la conservation des matériaux de construction, il s'est appliqué exclusivement à faire pénétrer dans les pierres poreuses et dans les enduits en plâtre ou en mortier à la chaux, des substances minérales pouvant faire corps avec la pierre ou les enduits. Entre toutes les combinaisons chimiques inaltérables et susceptibles d'en augmenter la dureté, la substance qui lui a paru mériter la préférence est le silicate de potasse.

Mais de ce que cet agent est d'une efficacité générale, il n'en saurait résulter qu'il n'y ait pas de circonstance où son action se trouve en partie paralysée par des causes dépendantes de la nature même des matériaux ou des conditions où ils se trouvent placés au moment de son application.

C'est ainsi que l'expérience a démontré que lorsque la silicatisation est appliquée à d'anciennes constructions, son efficacité peut être incomplète, s'il existe déjà dans les murs un commencement d'altération développée sous l'influence d'émanations ammoniacales et d'une constante humidité. Dans ces cas, les couches extérieures des enduits de murailles, quoique durcies par la silicatisation, sont repoussées et finissent par se détacher par la formation de cristallisations nitrières, et l'altération continue à faire des progrès. L'expédient qui a le mieux réussi dans ce cas, pour les murailles de briques en particulier, consiste à enlever tout l'enduit au plâtrage, à gratter profondément les joints en mortier, et après avoir chauffé, par l'approche d'une grille mobile chargée de coke en combustion, les parties du mur à protéger contre une altération ultérieure, à les imbiber au moyen d'une brosse ou par projection de brai provenant de la distillation de la houille et appliqué aussi chaud que possible. Après le refroidissement, les parties de mur revêtues de brai peuvent être recouvertes d'un nouveau plâtrage qui adhère parfaitement bien et auquel la silicatisation assure les meilleures conditions de dureté et d'inaltérabilité.

Le goudron de gaz est devenu, dans nos villes du Nord, d'un usage fréquent pour protéger contre l'humidité extérieure le soubassement des constructions ; mais on ne peut empêcher ainsi l'eau de s'élever par la capillarité dans les parties centrales.

Dans ses fabriques de produits chimiques, l'auteur fait un emploi encore plus général de ce goudron ; il l'applique à chaud sur tous les murs extérieurs des fours à décomposer le sel, à brûler les pyrites, à concentrer l'acide sulfurique, etc., et il imprègne, par immersion de goudron bouillant, les tuiles destinées à la couverture des ateliers, de ceux surtout où il se produit des émanations acides.

En Angleterre, dans les fabriques de soude, où l'acide chlorhydrique est généralement condensé dans des cheminées ou tours prismatiques renfermant du coke constamment humecté par un filet d'eau, les dalles en pierre qui servent à la construction de ces tours, lorsqu'elles sont poreuses, sont imprégnées par immersion de goudron chaud avant d'être mises en place.

Dans d'autres circonstances, le goudron a servi à colorer en noir des carreaux en poterie poreuse.

Si dans certains cas où pour préserver les murs de l'altération, les matières minérales sont difficilement applicables, on ne saurait s'adresser à des matières organiques moins altérables que les résines et les bitumes, dont les anciens avaient fait la base de leurs procédés de conservation des cadavres, et qui, par leur inaltérabilité, représentent, de même que la houille, un point d'arrêt dans la marche de la décomposition des matières organiques.

L'efficacité d'enduits gras ou résineux, même superficiels, contre l'action destructive des vents de mer entraînant avec eux de l'eau salée, a été révélée en particulier à l'auteur l'été dernier à l'occasion de l'examen des progrès rapides de l'altération d'un grès poreux qui a servi à construire la chapelle de Sainte-Eugénie, sur les bords de la mer, à Biarritz. Les pierres de cette chapelle, dont la construction ne remonte qu'à 1858, sont, sur les points les plus exposés aux vents de mer, profondément corrodées. M. Kuhlmann a remarqué cette particularité sur les pierres qui, avant d'être mises en place, avaient été numérotées avec de la couleur noire à l'huile, que les parties couvertes de couleur ont été protégées contre l'altération, de telle sorte qu'aujourd'hui les numéros se présentent avec un relief considérable et d'une grande netteté.

L'exemple de ces chiffres en relief, où la conservation de la pierre a été assurée par une application seulement superficielle de matière grasse ou résineuse, a fait penser que dans une infinité de circonstances, les bitumes et les résines pourront utilement intervenir pour augmenter la durée de nos constructions ou de nos ornements en sculpture, si, au lieu de les appliquer superficiellement, on fait pénétrer ces corps profondément dans l'intérieur des pierres sans altérer leur

surface, comme on l'a recommandé pour les applications de matières minérales.

M. Kuhlmann a fait de nombreux essais pour s'assurer de la possibilité de cette pénétration, en se servant de brai provenant de la distillation du goudron de gaz ; c'est une matière dont la production est très-considérable, d'un prix très-peu élevé (4 à 5 francs les 100 kilogrammes), et qui sert aujourd'hui presque exclusivement à faire des briquettes combustibles par l'agglutination de menue houille.

L'auteur a fait bouillir sans pression autre que celle de l'atmosphère, les pierres brutes ou sculptées, les briques, objets façonnés en terre cuite ou même en argile seulement raffermie à l'air, pouvant former une poterie sans cuisson ni vernis, dans des chaudières en tôle ou en fonte, et il obtient ainsi la pénétration de ces matériaux de brai à une très-grande profondeur avec une augmentation considérable de dureté et une parfaite imperméabilité. Ces propriétés rendront ces matières essentiellement aptes aux constructions des soubassements de nos habitations, au couronnement des murs, aux travaux hydrauliques et particulièrement à ceux exposés à l'eau ou aux vents de mer (1).

M. Kuhlmann a formé aussi, avec du brai et des substances minérales en poudre, des pâtes plus ou moins fusibles à chaud, suivant qu'il est entré une plus ou moins grande quantité de brai dans leur composition, et qui sont susceptibles d'être moulées avec ou sans compression en briques, en dalles ou en ornements d'architecture de toutes formes.

La matière dont l'incorporation a donné les meilleurs résultats est l'oxyde de fer résultant de la combustion des pyrites et qui, agglutinée avec un quart de son poids de brai, donne une pâte qui, refroidie, présente une dureté et une sonorité remarquable.

On ne croit pas qu'il soit nécessaire d'insister sur les applications fréquentes que ces pâtes artificielles et imperméables à l'eau peuvent trouver dans les constructions hydrauliques, celles surtout baignées par l'eau de mer où l'expérience a démontré que tous les ciments éprouvent en peu de temps de grandes altérations.

Ces matériaux, assemblés avec du brai fondu ou mis en œuvre de la même manière que les argiles dans les constructions en pisé formeront

---

(1) M. Kuhlmann, engagé par M. le général Tripier, à l'occasion d'une inspection qu'il fit à Lille, à rechercher un moyen de garantir contre une prompté altération les murs de revêtement en briques de nos fortifications, eut d'abord recours au vernissage de la face de ces briques destinées à être exposées à l'air. A cette méthode trop dispendieuse, il croit pouvoir proposer de substituer avec confiance l'emploi de briques bituminées qui s'opposent à la nitrification et à la végétation à leur surface.

des monolithes dont il serait important de faire l'essai dans quelque grand travail de nos ports.

L'application des dissolutions siliceuses a le plus laissé à désirer sur le plâtre moulé, et cela, parce qu'au moment même du contact, il y a un échange d'acide et qu'il se produit un silicate gélatineux qui forme à la surface du plâtre un enduit imperméable empêchant la silice de pénétrer dans le centre. Cela n'a pas lieu pour les pierres calcaires, pas même pour l'albâtre, où l'isolement de la silice ou sa combinaison avec la base calcaire s'effectue plus lentement. Les enveloppes siliceuses, produites sur le plâtre moulé par le silicate de potasse, présentent en outre l'inconvénient, lorsqu'elles sont produites par des dissolutions concentrées, de se fendiller et de se détacher en écailles.

L'application des substances bitumineuses à la conservation du plâtre devait donc fixer toute l'attention de l'auteur, et il est heureux d'avoir pu constater que la constitution chimique du plâtre, au lieu d'être un obstacle, comme dans la silicatisation, au durcissement et à l'inaltérabilité de ce corps, en assure, au contraire, la plus entière réalisation.

En effet, non-seulement le brai fondu pénètre dans le plâtre à la faveur de sa grande porosité, de même qu'il s'infiltre entre les molécules des pierres calcaires ou siliceuses friables et en détruit la perméabilité; mais il vient encore prendre la place de l'eau d'hydratation au fur et à mesure qu'elle s'échappe, lorsque les objets en plâtre moulé sont plongés dans un bain de brai fondu, dont la température peut être élevée sans inconvénient jusqu'à 500 et même 400 degrés, bien que l'eau d'hydratation du plâtre commence à s'échapper de 110 à 120 degrés (1).

On se rend facilement compte de l'expulsion de l'eau d'hydratation dans ces circonstances; mais ce qui était difficile à espérer, et ce que la réaction présente d'intéressant au point de vue scientifique, c'est que les objets en plâtre moulé conservent, sans la moindre altération, la forme qu'ils ont reçue par le moulage, et que la substitution du brai à l'eau s'est produite à de grandes profondeurs, lorsque les ornements ou statues en plâtre restent un temps suffisant plongés dans le brai bouillant.

M. Kuhlmann a obtenu une confirmation bien éclatante de cette substitution moléculaire par la transformation de cristaux de sulfate de chaux hydraté naturel en une matière d'un noir éclatant, ayant la

---

(1) S'il s'agit de faire pénétrer de brai du bois ou d'autres matières organiques poreuses, la température doit s'arrêter à 150 ou 160 degrés. L'auteur a constaté, d'ailleurs, que le brai ne pénètre pas dans le bois à la même profondeur que dans le plâtre ou les pierres poreuses,

même forme cristalline, et dans laquelle l'eau de cristallisation est remplacée par du brai. C'est un exemple très-remarquable de pseudomorphisme.

M. Kuhlmann a démontré, dans un travail sur les éthers, publié en 1841, que l'alcool et l'éther sulfurique pouvaient former, de même que l'eau, des combinaisons cristallisables avec certains acides et des chlorures anhydres ; mais il est difficile d'admettre que quelque chose d'analogue ait lieu pour le plâtre ; car ce n'est pas seulement le brai qui, sans altérer la forme cristalline du gypse, peut se substituer à son eau d'hydratation, mais aussi d'autres matières résineuses ou grasses : l'acide stéarique est de ce nombre. Lorsque, au lieu de fondre l'acide stéarique au bain-marie, comme cela se pratique aujourd'hui, pour y plonger les figurines de plâtre moulé et les imprégner superficiellement de cet acide gras, on chauffe le bain d'acide stéarique à 150 ou 200 degrés, on s'aperçoit facilement que l'eau d'hydratation est expulsée par un grand bouillonnement dû à l'échappement de la vapeur d'eau à travers le liquide réagissant.

Il s'agit donc, suivant l'opinion de l'auteur, d'une simple infiltration déterminée par le vide que forme l'eau d'hydratation, au fur et à mesure de son élimination, d'une infiltration ou pénétration intime qui se fait dans des conditions telles, que le corps cristallin ne cesse pas d'avoir sa forme et acquiert une plus grande consistance, ce qui n'a pas lieu lorsque l'eau d'hydratation est chassée par la chaleur seulement. Il faut, en effet, que cette pénétration, quoique résultant exclusivement d'une action physique, soit bien intime ; car des lavages très-fréquents, avec de l'éther ou de la benzine enlèvent incomplètement le brai aux cristaux transformés, si bien pulvérisés qu'ils soient.

La manière, dont l'auteur envisage le phénomène observé, y paraît d'autant plus admissible, que le nombre des corps qui peuvent se substituer à l'eau est très-considérable ; on serait cependant dans l'erreur si l'on pensait que tous les corps liquides n'exerçant sur le plâtre aucune action chimique, et qui sont présentés au plâtre hydraté à une température suffisante pour chasser l'eau de cristallisation, peuvent se substituer à cette eau comme le brai, l'acide stéarique, l'huile, etc. Il faut, pour que cette substitution puisse avoir lieu, que le liquide en question puisse en quelque sorte *mouiller* le plâtre ; car il a été impossible de substituer à l'eau d'hydratation le soufre ou le mercure.

M. Kuhlmann a démontré d'ailleurs, dans un travail sur les épigénies, qu'il existe des exemples nombreux ou des corps cristallisés conservent leur forme, malgré la perte d'un ou de plusieurs de leurs principes constitutifs ; c'est ainsi qu'il a transformé du bioxyde de manganèse en protoxyde et en oxyde intermédiaire, de l'oxyde de

cuivre et de carbonate de plomb naturels, en cuivre et en plomb ; du formiate de plomb en sulfure, toujours en conservant aux corps nouveaux les formes cristallines du corps qui leur a donné naissance, avec de simples modifications apportées à leur porosité ; c'est encore ainsi, comme il l'a démontré récemment, que des cristaux d'acérédèse peuvent être transformés en hausmanite sans altération de leur forme.

Quoi qu'il en soit, la substitution du brai à l'eau d'hydratation du plâtre moulé, de l'albâtre gypseux et des cristaux isolés de sulfate de chaux, fixera l'attention des géologues et des cristallographes, et il n'est pas impossible qu'une étude plus approfondie de ce phénomène ne conduise à des observations nouvelles, qui puissent trouver leur place dans l'histoire des transformations du globe.

Quel que soit d'ailleurs l'intérêt scientifique qui s'attache à ces recherches, M. Kuhlmann a l'espoir que cet intérêt sera rehaussé aux yeux de l'Académie par les grandes ressources que les faits qu'il a constatés vont créer, pour l'art de bâtir et l'ornementation des habitations. Ils permettront aux constructeurs de transformer le plâtre ou l'albâtre sculpté en ornements imperméables à l'eau, et inaltérables par la gelée, n'ayant enfin aucun des défauts qui font écarter le plâtre de la décoration extérieure des habitations et des monuments.

M. Payen cite, à l'appui des observations de M. Kuhlmann, quelques-uns des faits qui démontrent l'influence remarquable des goudrons épais et des matières grasses, sur la résistance et l'imperméabilité des matériaux de construction.

De grands exemples ont été donnés à cet égard en immergeant dans le brai fondu, à la température d'environ 200 degrés, des briques plus ou moins tendres, qui ont été employées avec succès dans la construction des chambres à chlore, en les cimentant avec du mastic de bitume.

Dès grès tendres de Fontainebleau ont acquis par là une grande cohésion. Des dalles en pierres poreuses sont devenues très-dures et complètement imperméables à l'eau.

Champy, en 1813, parvint à conserver le bois en faisant pénétrer par un semblable procédé, le suif dans tous les interstices et les canaux du tissu ligneux. L'opinion de l'auteur sur le rôle, en quelque sorte mécanique, qu'il a assigné au brai, lorsqu'il pénètre dans le plâtre moulé et se substitue à son eau d'hydratation, se trouve confirmé par les résultats suivants :

Lorsque l'eau d'hydratation des matières minérales ne peut être déplacée qu'à de très-hautes températures, ou lorsque les matières sont anhydres, le brai s'infiltre seulement dans les fissures qu'elles présentent. Ce fait a été constaté sur des échantillons de quartz, de



spath d'Islande, de sel gemme, et sur d'autres minéraux anhydres et inaltérables au degré de température auquel l'opération doit avoir lieu.

Lorsque les cristaux sont fibreux ou manifestement poreux, comme ceux de l'arragonite, de l'analcime, des stalactites, etc., la pénétration est plus intime. L'auteur constate, à cette occasion, qu'une topaze et un cristal de roche, dont les fissures ont été pénétrées par le brai, ont présenté, vus par transparence, sur les bords amincis de la couche de brai, une couleur grenat sombre, analogue à celle que l'on remarque quelquefois sur le quartz, enfumée et assez rapprochée de celle que prend le verre fondu sous l'influence de la fumée, et qui disparaît par l'addition d'un peu de salpêtre. Il est cependant permis d'admettre aussi que cette coloration est inhérente aux propriétés du brai, lorsqu'il se présente à l'état d'une couche excessivement mince.

Sur un échantillon d'opale, soumis pendant quelque temps à l'action du brai bouillant, M. Kuhlmann a pu constater, qu'indépendamment de l'infiltration du brai par les fissures, la faible perte d'eau que cette pierre a subie, s'est manifestée par une teinte bleue enfumée; teinte exactement pareille à celle d'une variété girasol, de l'opale du Mexique, qui se trouve au musée de l'École des mines.

Cette coloration de l'opale mérite de fixer l'attention des minéralogistes; car c'est la pâte elle-même qui est uniformément pénétrée de bitume, et qui a pris des nuances qui pourraient être utilisées par les joailliers. Elle semble devoir conduire aussi à des recherches nouvelles sur l'origine des matières bitumineuses, qui se trouvent quelquefois engagées dans le cristal de roche. Le silex pyromaque a donné des résultats analogues. Lorsque ce silex est engagé dans des poudingues siliceux, la matière agglutinante plus poreuse s'imprègne facilement de brai, tandis que la couleur du silex s'assombrit faiblement.

Lorsque l'on soumet à l'action du brai bouillant, ou d'autres matières résineuses ou grasses, certains marbres peu compacts et veinés, de l'onix, etc., des phénomènes analogues ont lieu. Les modifications de couleurs très-variées et la grande consolidation que les marbres acquièrent par cette opération, pourront être mises à profit dans les travaux de décors (1).

---

(1) Dans un travail publié par l'auteur en 1853, il a indiqué diverses méthodes de coloration, des pierres poreuses par des matières minérales. On sait que d'ancienne date, les artistes qui, en Italie, travaillent l'agathe, tirent parti de la porosité variable dans les diverses parties de cette pierre, pour en modifier les couleurs. Ils font séjourner pendant quelque temps, à une douce chaleur, les agathes à colorer dans du miel, puis attaquer par l'acide sulfurique concentré le miel qui a ainsi pénétré dans la pierre en plus ou moins grande quantité.

Ce n'est pas seulement la perte de l'eau d'hydratation qui facilite la pénétration du brai ou d'autres corps résineux dans les matières minérales, mais ce peut être aussi la perte des principes constituants de ces matières.

Ainsi, de la malachite soumise à l'action du brai à une température graduée, se transforme d'abord en une matière où le cuivre est à l'état d'oxyde, et qui conserve la forme fibreuse et rubanée de la malachite.

Mais la malachite, de même que l'azurite, sont réduites à se présenter à l'état métallique, lorsque la température du brai s'élève à 300 ou 350 degrés.

Le cuivre arsenié, dans les mêmes circonstances, est également réduit, et l'arsenic est entraîné par les vapeurs que donne le brai bouillant. Le carbonate de plomb natif est réduit à des températures moins élevées encore.

Un des résultats les plus nets de l'auteur consiste dans la formation, au moyen du brai bouillant, du bioxyde de manganèse en protoxyde, sans altération de la forme cristalline du bioxyde, le brai ayant pris la place de l'oxygène déplacé au profit du corps réducteur. L'oxyde de manganèse, après la réaction, ne donne plus une trace de chlore par son contact avec l'acide chlorhydrique.

Dans toutes ces réactions, soit que le brai déplace l'eau ou quelque autre principe constituant des matières minérales, soit qu'il n'intervienne qu'en pénétrant dans les fissures de ces matières, il importe que sa température ne soit élevée que graduellement, pour éviter la rupture des corps soumis à son influence.

Cette précaution est particulièrement nécessaire, lorsqu'il s'agit de soumettre à l'action du brai des argiles façonnées et seulement raffermies à l'air sec ou dans des étuves, et qu'on désire, par cette opération, les convertir en une poterie imperméable. Lorsque la chaleur est appliquée trop brusquement, les minéraux et les argiles façonnés sont exposés à se briser avant que le brai ait pu y pénétrer.

En usant de la précaution qui vient d'être indiquée, on arrive à obtenir avec des argiles façonnées une poterie qui, indépendamment de l'économie extrême de sa production, se recommande par son imperméabilité, sa dureté et une grande résistance à l'action des acides.

Les applications de cette sorte de poterie à la confection des tuyaux de drainage, des tuiles, des carreaux, et à une infinité d'autres objets usuels, pour lesquels le bon marché est d'un puissant intérêt, paraissent à l'auteur susceptibles de se généraliser, à en juger par les résultats des premiers essais tentés dans cette direction d'expérimentation, qu'il place sous les yeux de l'Académie.

## ROBINETS A EAU, GAZ OU VAPEUR

Par MM. LAMY et LENORMAND, Fabricants à Paris

(PLANCHE 539, FIGURES 8 ET 9)

On sait qu'il est extrêmement difficile d'obtenir des robinets parfaitement étanches, et qu'au bout d'un certain temps de service, ces appareils laissent toujours à désirer sous le point de vue de l'herméticité; les rondelles se déforment, les bouchons de fermeture se rodent sous l'action des matières pulvérulentes qu'entraînent les liquides, etc.

Pour obtenir l'herméticité si vivement désirée, MM. Lamy et Lenormand disposent, sur la partie supérieure du boisseau, un système particulier de rondelles remplaçant les presse-étoupes ordinaires; cette rondelle est en outre surmontée d'un joint rodé conique.

Les fig. 8 et 9 de la pl. 539 représentent en coupe longitudinale faite suivant leur axe, deux robinets de construction diverse, munis des perfectionnements pour lesquels MM. Lamy et Lenormand se sont fait breveter.

Dans ces deux figures, on a indiqué en A le corps principal ou boisseau du robinet; l'eau arrive dans une sorte de cuvette *a*, dont la partie supérieure forme le siège de la soupape que l'on manœuvre au moyen du volant ou de la poignée V.

Cette soupape est formée par une sorte de piston creux B, dans lequel est engagée une rondelle en caoutchouc *b*, destinée à former joint sur l'ouverture du siège. Ce piston creux fait corps avec la tige B' engagée dans une boîte à raccord C et à garniture intérieure destinée à assurer l'herméticité. A cet effet, la tige B', disposée à sa base en forme de prisme rectangulaire, passe d'abord dans un vide de forme correspondante pratiqué dans la douille filetée C. puis, la tige ramenée à la forme cylindrique traverse une rondelle métallique *r* surmontée d'une seconde rondelle en caoutchouc *r'*, que l'on comprime sous l'action d'un écrou *s*.

Enfin, l'extrémité de la tige B' est filetée en *b'*, pour pénétrer dans la pièce conique intermédiaire D, lui servant d'écrou; cette deuxième pièce intermédiaire étant elle-même assujettie sur la pièce C par un écrou E.

Pour ouvrir ce robinet, il suffit de tourner, dans le sens convenable, le volant V, qui est fixé par un écrou sur l'extrémité carrée de la pièce conique D; or, comme celle-ci sert d'écrou à la tige *b'* de la soupape, elle oblige, dans son mouvement rotatif, la tige B' à s'élever, et, par conséquent, à dégager le siège de la soupape.

L'hérméticité est assurée, comme on voit, par le contact de la tige B' sur les rondelles  $r$  et  $r'$ , et, en dernier lieu, par la pièce conique D rodée sur la douille C et serrée par l'écrou E.

La fig. 9 montre une disposition analogue de fermeture hérmétique, appliquée spécialement aux robinets des eaux de la ville de Paris, c'est-à-dire, aux robinets qui ne donnent de l'eau qu'aussi longtemps qu'on les tient ouverts en exerçant une pression avec la main.

On remarquera que, dans ce robinet, la soupape B est placée au-dessus de l'orifice qui laisse passer l'eau; elle est constamment appuyée sur son siège par un ressort à boudin R: c'est ici le point qui établit la différence avec le robinet qui vient d'être décrit. On reconnaît en effet que la partie supérieure de la clef comporte dans ce robinet des eaux de ville, les mêmes éléments qui doivent assurer l'hérméticité, et qui sont les rondelles  $s$ ,  $r$  et  $r'$ , le boisseau conique D.

Pour ouvrir ce robinet, il suffit de tourner la poignée V qui, par l'action de la vis à filets allongés  $b'$ , taraudée dans le boisseau conique D, fait descendre la soupape B en comprimant le ressort R. Aussitôt qu'on lâche la poignée, l'action du ressort à boudin amène la fermeture de la soupape. Il est facile de reconnaître que ces dispositions peuvent être également appliquées aux robinets employés pour le gaz et la vapeur, comme aussi aux appareils à deux ou trois eaux et à ceux connus sous le nom de *robinets américains*.

## FABRICATION DU FER ÉTAMÉ

Par M. GIRARD, à Paris

(Brevet du 23 mars 1861)

Les procédés de fabrication des vases culinaires en fer étamé, comprennent :

1° L'emboutissage en une ou plusieurs passes suivies chacune d'un recuisage ; 2° la correction et l'achèvement de l'emboutissage à l'aide du tour, pour obtenir la forme définitive des objets et une surface unie du métal ; 3° l'assemblage des objets entre eux ou montage des accessoires, tels que queues, manches, oreilles, etc. ; 4° l'étamage avec toutes les opérations préliminaires.

Dès que les objets sont disposés pour entrer dans la deuxième phase, ils doivent être décapés pour enlever l'oxyde qui s'opposait à l'action du planage ou lissage. En vue de la solidité et de la rigidité des objets, ils ne doivent pas être recuits après le dernier planage. Par l'ancien mode de fabrication, les pièces ainsi décapées se rouillaient promptement ; l'étamage, le planage en étaient altérés, les

assemblages étant faits entre parties oxydées à l'avance, n'étaient plus accessibles à l'étamage entre les parties en contact ; la rouille, plus ou moins invétérée, suivant son ancienneté, obligeait à des décapages prolongés, souvent énergiques, qui altéraient ainsi la surface des objets, en y produisant des boursoufflures ; et aussi le fer durci par le planage était d'un étamage plus difficile pour être convenablement adhérent et était, par suite, très-dispendieux.

C'est dans le but de remédier à tous ces inconvénients que M. Girard a imaginé le système suivant de fabrication :

Dès que les objets sont entrés dans la deuxième phase, on ébauche le planage ou lissage par une opération grossière sur le tour, après laquelle on les rogne pour affranchir les bords, et les mettre à la hauteur voulue ; on procède ensuite à un second recuisage, et c'est ici le point intéressant du procédé. Dans le système ancien, on employait un recuisage et un décapage, uniquement pour les besoins d'un second et dernier planage ; par ce système, on utilise doublement ce recuisage et ce décapage, en donnant la première couche d'étamage dite de *combinaison*, avant le dernier planage. De même pour le fer en feuilles, on applique la première couche d'étamage avant le passage au cylindre à froid dit à *dresser* ou le planage.

Le dernier recuisage s'opère par un décapage au four à chaud, comme étant le plus économique et le plus propre à préparer les surfaces à l'étamage. Après le premier planage, les pièces sont trempées dans un bain d'acide chlorhydrique, exposées ensuite à la chaleur rouge dans un four, et retirées dès qu'il s'est formé une pellicule d'oxyde sur toute leur surface. Lorsqu'elles sont refroidies, on achève le décapage dans un bain d'acide sulfurique, puis dans l'acide chlorhydrique pour finir, afin d'enlever toute trace d'oxyde. En cet état, le fer est complètement mis à nu, dépouillé par le feu de tous corps organiques, et sa surface, rendue très-poreuse, est dans les conditions les plus favorables pour entrer en combinaison avec l'étain. On applique alors la première couche d'étamage dite de *combinaison*, très-mince, afin de ne pas nuire à l'action du dernier planage, qui doit suivre ; à cet effet, les pièces sont trempées dans un bain d'étain pur ou ferrugineux, très-chaud, puis retirées immédiatement et bien égouttées sur une plaque de fer étamé entretenue à la chaleur du bain, ou sur un récipient d'étain ou dans une étuve. Le bain d'étain est recouvert de chlorure de zinc fondu, avec addition de chlorhydrate d'ammoniaque. Lorsque les pièces sont refroidies, on les lave, puis on les sèche, et elles sont prêtes à recevoir le dernier planage ; on les achève comme à l'ordinaire.

## PRÉPARATION DES MATIÈRES COLORANTES

### DITES BLEU ET VIOLET D'ANILINES

Par MM. GIRARD et DELAIRE, à Paris

(Brevet du 2 janvier 1861)

L'invention de MM. Girard et Delaire a pour objet un procédé de préparation de matières colorantes dites *bleu et violet d'aniline*, pour la teinture et l'impression des tissus et fils de toute nature. Ce procédé a pour base le mélange du rouge d'aniline, tel qu'il est livré au commerce, avec l'aniline pure, pour obtenir, soit la couleur violette, soit la couleur bleue d'aniline.

On peut également, pour la formation du bleu d'aniline, substituer au rouge d'aniline certains produits dérivés de l'aniline comme l'indisine, par exemple.

**PRÉPARATION DES VIOLETS D'ANILINE.** — On prend de l'aniline et on la transforme en rouge d'aniline. On purifie la matière colorante rouge obtenue et on la mêle avec une nouvelle quantité d'aniline. Les proportions qu'on emploie de préférence sont à peu près, parties égales d'aniline et de rouge d'aniline. Le mélange est maintenu pendant plusieurs heures à une température aussi voisine que possible de 165 degrés centigrades. La matière devenue violette est mise en ébullition avec de l'eau et de l'acide chlorhydrique. L'excès d'aniline et de matière rouge, non transformé, est dissout, et il reste un résidu violet.

Ce résidu est soluble dans l'alcool, l'acide acétique, l'esprit de bois et l'eau bouillante, légèrement acidulée par l'acide acétique; toutes ces dissolutions peuvent servir directement à la teinture en violet.

**PRÉPARATION DU BLEU D'ANILINE.** — Pour obtenir ce bleu, il faut faire bouillir plusieurs fois la masse violette obtenue par les opérations ci-dessus décrites, avec de l'acide chlorhydrique étendu d'une petite quantité d'eau, et laver ensuite à l'eau bouillante. La masse que l'on obtient ainsi présente un reflet cuivré d'un très-bel effet.

Il suffit, pour l'employer en teinture, de la dissoudre dans le vinaigre, dans l'alcool, ou dans l'esprit de bois, et d'étendre d'une quantité d'eau convenable les dissolutions.

Les liqueurs qui ont été obtenues, en traitant la masse violette par l'acide chlorhydrique et l'eau, contiennent, comme on l'a dit, du chlorhydrate d'aniline et de la matière colorante rouge. On précipite ces liqueurs par un alcali et l'on retrouve ainsi de l'aniline qu'on purifie par la distillation.

Ayant ainsi constaté la formation du bleu, en laissant réagir le rouge d'aniline sur l'aniline à la température convenable, on a pensé qu'on pourrait remplacer la fuchsine ou tout autre rouge d'aniline par certains produits dérivés de l'aniline, comme l'indisine, par exemple. Effectivement, on a constaté qu'en chauffant vers 165 degrés centigrades l'indisine et l'aniline, on obtenait une certaine quantité de bleu, l'aniline étant en excès. Enfin, au lieu de prendre, soit le premier mélange indiqué, l'aniline et le rouge d'aniline, soit le second mélange d'aniline et d'indisine, on avait fait réagir l'aniline sur un mélange d'aniline et d'un des corps qui engendrent le rouge et le violet.

C'est ainsi qu'en faisant réagir à une température de 165 degrés centigrades, pendant un temps qui varie, suivant la nature des corps employés, l'aniline et le bichlorure d'étain, ou l'aniline et le sesquichlorure de carbone, ou bien l'aniline et l'acide arsénique et, en général, l'aniline et les agents variables de transformation, on obtient encore le bleu d'aniline.

Suivant la nature de l'agent employé, il convient d'opérer en vase clos ou à la pression ordinaire. Ainsi, par exemple, avec le bichlorure d'étain, il est nécessaire d'opérer en vase clos, tandis qu'avec l'acide arsénique, on peut opérer à la pression ordinaire.

On peut employer, pour isoler et purifier les matières bleues et violettes, plusieurs méthodes, soit en traitant le produit de la réaction par un véhicule capable de dissoudre le corps résineux qui accompagne la matière bleue, soit en traitant par des dissolvants la matière colorante qui laisse la résine à l'état insoluble.

La matière se présente à l'état solide, d'une couleur bleue plus ou moins pure. Elle se dissout d'autant mieux dans l'eau qu'elle est plus débarrassée des corps de nature résineuse qui la souillent. Elle est soluble dans l'alcool, dans l'esprit de bois, l'acide acétique, peu soluble dans l'éther, le sulfure de carbone, etc. La solution aqueuse est précipitée par l'acide chlorhydrique et tous les sels à réaction acides, par les bases et par les sels à réaction basique. La majeure partie des sels neutres, sel marin, sulfate de soude, chromate de potasse, le précipitent encore.

Enfin, elle se dissout dans l'acide sulfurique, en formant un liquide d'autant moins coloré qu'elle a été plus complètement purifiée; l'eau la fait réapparaître.

## LE RUBIDIUM DANS LA BETTERAVE

Par M. LEFEBVRE, Manufacturier à Corbehem (Pas-de-Calais)

M. Lefebvre, manufacturier à Corbehem, fait connaître à l'Académie des sciences que, d'après de récentes expériences faites par M. Grandeau, à sa fabrique de Corbehem, il peut donner approximativement la quantité de chlorure de rubidium contenue dans un hectare de terre. Ainsi, on sait qu'en moyenne, 1 hectare donne 40,000 kilog. de betteraves, qui fournissent :

Sucre. . . . .	2,550 kilog.
Mélasse. . . . .	1,177
Potasse brute . . . . .	128 (1).

Un kilogramme de salin contient en moyenne 1<sup>er</sup>,75 de chlorure de rubidium ; 1 hectare produirait donc 226 grammes de sel.

Cette quantité de rubidium varie beaucoup suivant la nature du sol, et paraît toujours être en rapport avec la quantité de potasse contenue dans le salin, c'est ce qu'ont montré quelques analyses faites avec soin et dont on donne ci-après les résultats :

### *Salin de Lens, Bethune.*

Eau et matières solubles. . . . .	26,22
Sulfate de potasse. . . . .	12,95
Chlorure de potassium. . . . .	15,87
Chlorure de rubidium. . . . .	0,15
Carbonate de soude . . . . .	21,52
Carbonate de potasse. . . . .	25,40

### *Salin de Dunkerque.*

Eau et matières insolubles. . . . .	19,82
Sulfate de potasse. . . . .	9,88
Chlorure de potassium. . . . .	20,59
Chlorure de rubidium. . . . .	0,15
Carbonate de soude. . . . .	19,66
Carbonate de potasse. . . . .	29,90

---

(1) Ces nombres expriment la moyenne des deux dernières années.



*Salin de la sucrerie d'Albert (Somme), terrain sensiblement calcaire.*

Eau et matières insolubles. . . . .	17,47
Sulfate de potasse. . . . .	2,55
Chlorure de potassium. . . . .	18,45
Chlorure de rubidium. . . . .	0,18
Carbonate de soude. . . . .	19,22
Carbonate de potasse. . . . .	42,13

*Salin de Soissons.*

Eau et matières insolubles. . . . .	15,56
Sulfate de potasse. . . . .	3,22
Chlorure de potassium. . . . .	16,62
Chlorure de rubidium. . . . .	0,21
Carbonate de soude. . . . .	16,54
Carbonate de potasse. . . . .	50,05

M. Grandeau, qui le premier a constaté la présence du rubidium dans la betterave, voulut bien venir passer quelques jours à Corbehem. Il reconnut, à l'aide de son appareil spectral, que le chlorure de rubidium que l'on avait déjà préparé (50 ou 40 grammes environ), était sensiblement pur. Dès-lors, l'on se mit à en extraire en assez grande quantité, et l'on exposa à Londres une série de sels formés de sulfate, chlorure, carbonate, azotate et bitartrate de rubidium.

Depuis, l'auteur a préparé l'alun et le chromate.

Voici la marche qui a été suivie pour isoler le rubidium contenu dans les résidus de l'importante fabrication de salpêtre de l'auteur, et qui, d'après l'analyse, contiennent environ 4<sup>e</sup>,90 de chlorure de rubidium par kilogramme d'eau mère.

« Les vieux jus, pesant 40° B, sont incinérés avec de la sciure de bois pour brûler le soufre qu'ils renferment et détruire le composé détonnant.

» Le résidu charbonneux est repris par l'eau ; la dissolution est évaporée au  $\frac{1}{10}$  pour éliminer la majeure partie des sels et avoir une liqueur assez riche en rubidium.

» Ces eaux pèsent alors environ 55° B, et contiennent des carbonates, sulfates, chlorures et surtout sulfures, hyposulfites, bromures et iodures, qu'il faut faire disparaître pour que la précipitation par le chlorure de platine ait lieu.

» A cet effet, on ajoute à la liqueur de l'acide chlorhydrique en

excès, qui sature les carbonates et décompose les sulfures et hyposulfites avec un abondant dépôt de soufre. On verse goutte à goutte dans la liqueur filtrée et bouillante de l'acide nitrique jusqu'à ce qu'il ne produise plus de vapeur violette ou rouge, ce qui indique que tout le brome et l'iode sont déplacés par le chlore.

» Ces eaux ne contiennent plus alors que des sulfates et des chlorures, et sont bonnes à être traitées. On les étend 5° B, et on les porte à l'ébullition. On y verse une dissolution saturée et bouillante de chlorure double de platine et de potassium. Le précipité qui se forme alors est composé en grande partie de chloroplatinate de rubidium et d'un peu de potassium, que quelques lavages à l'eau bouillante suffisent pour enlever, et on a du chloroplatinate de rubidium sensiblement pur, que l'on réduit à chaud par un courant d'hydrogène. Le mélange est repris par l'eau qui dissout le chlorure de rubidium. »

---

## SELS EMPLOYÉS POUR RENDRE ININFLAMMABLE LA FIBRE VÉGÉTALE

Par MM. VERSMANN et OPPENHEIM.

Dans une note, présentée à l'Académie des sciences, MM. Versmann et Oppenheim font connaître qu'il est possible de fabriquer maintenant des étoffes ininflammables, en imprégnant la fibre végétale de certains sels.

C'est du travail de Gay-Lussac que les auteurs sont partis pour faire des recherches semblables avec une méthode précise. Ainsi; ils ont déterminé, pour un grand nombre de sels, combien de chacun d'eux doit être dissous dans l'eau, pour qu'une pièce d'une certaine mous-seline, trempée dans cette solution et desséchée après, reste ininflammable. Tous les sels qui ont semblé applicables dans l'industrie, ont été ensuite examinés industriellement dans les fabriques de M. Walter Crum et de MM. Cochran et Dewar, à Glasgow, et dans divers établissements de blanchissage de Londres.

Trois sels seulement, après cet examen pratique, ont été admis comme applicables dans l'industrie. Ce sont : le sulfate et le phosphate ordinaire d'ammoniaque et le tungtate neutre de soude. Les deux premiers ne supportent pas la chaleur du repassage sans se décomposer; mais ils sont applicables dans les fabriques, où les étoffes sont apprêtées par l'action de l'air chaud ou de cylindres chauffés par la vapeur. Ils n'attaquent sensiblement ni la fibre, ni les couleurs stables des étoffes. Le phosphate d'ammoniaque peut être mêlé sans perdre beau-

coup de son efficacité, avec la moitié de son poids de chlorhydrate d'ammoniaque. Il faut dissoudre 20 pour 100 de ce mélange pour avoir une solution efficace. On obtient le même résultat avec une solution de 7 pour 100 de sulfate d'ammoniaque. Ce dernier est donc le sel le plus économique qu'on puisse proposer à l'industrie. Dans le cas seulement où le procédé du repassage est inévitable, c'est-à-dire, pour l'usage des blanchisseries, une solution de 20 pour 100 de tungstate de soude doit lui être préférée. Pour être tout à fait sûr du procédé, on applique toutes ces solutions aux étoffes, après qu'elles ont été empesées et desséchées, parce que l'amidon est toujours employé dans une solution plus étendue que celle que demandent les sels. Les tungstates acides détruisent la fibre du coton, comme font le borax, l'alun et plusieurs autres substances qui ont été antérieurement recommandées.

Le tungstate de soude est préparé dans le Cornwall, où les mines d'étain fournissent de grandes quantités de wolfram. Un fabricant de Plymouth, M. Oxland, a, le premier, appliqué ce minéral dans l'industrie. Après avoir fondu le minéral avec un excès de carbonate de soude, il dissout cette masse dans l'eau, et obtient, par une ou deux cristallisations, de beaux cristaux de monotungstate de soude. Il fait usage de ce sel pour faire du tungstate de plomb, précipité blanc qui peut remplacer le carbonate de plomb comme pigment. A l'Exposition de Londres de l'année dernière, M. Versmann a exposé d'autres couleurs obtenues par ce sel : un jaune (l'acide tungstique); un bleu (l'oxyde de tungstène); un brun bronzé (le tungstate double de sodium et de tungstène), et un violet bronzé (le tungstate de potassium et de tungstène). On applique en outre le tungstène dans la fabrication de l'acier et le tungstate de soude comme mordant. Toutes ces applications n'ont pas encore haussé considérablement le prix de ce sel, qui varie de 12 à 18 livres sterlings le tonneau anglais de 2,240, de 300 à 450 fr. les 100 kilos.

Dans toutes les fabriques d'Angleterre, on fait l'apprêt des étoffes sans repassage, en les distendant et en les agitant pendant qu'on les expose à une forte ventilation et à une température de 50° environ. Dans toutes ces fabriques, le sulfate d'ammoniaque est préférable à tout autre moyen. Le prix de ce sel est d'environ 14 livres sterlings par tonne. Toutes les usines à gaz, en Angleterre, convertissent leur ammoniaque en sulfate, dont le principal emploi est comme engrais.

## ESSAIS DE FONTES AU WOLFRAM

Par M. LE GUEN

D'après une note présentée à l'Académie des sciences, il résulte d'expériences faites dans le port militaire de Brest, les faits suivants :

Les fontes composées de fonte neuve et de vieille fonte, dans des proportions propres à leur donner une grande résistance, ont acquis un nouveau degré de force par une addition de wolfram inférieure à 2 pour 100. Dans l'une, formée à parties égales de fonte neuve anglaise d'yfera-anth et de vieille fonte truitée, l'augmentation de résistance à la rupture, par centimètre carré, a été, avec du wolfram français, de 44<sup>k</sup>,4. Dans une autre, formée de 1/3 de la même fonte et 2/3 de fragments de vieux canons, l'augmentation, avec du wolfram mis dans la même proportion, a été de 67<sup>k</sup>,9 par centimètre carré.

Soumises à une seconde fusion, les fontes au wolfram ont conservé leur supériorité sur les fontes ordinaires correspondantes. Après cette opération, la différence en faveur de la première fonte était de 26<sup>k</sup>,2, c'est-à-dire, un peu moins forte; la même différence en faveur de la seconde était de 69<sup>k</sup>,15. Ainsi, l'efficacité du wolfram allemand, déjà plus grande, à la première fusion, que celle du wolfram français, lui est encore restée supérieure après la seconde.

Une troisième fusion des mêmes fontes ayant été opérée cette fois directement dans un fourneau à la Wilkinson, au lieu de l'être au creuset, comme précédemment, la ténacité de la fonte au wolfram a encore dépassé celle de la fonte ordinaire correspondante.

D'où l'on peut conclure que l'action du wolfram subsiste, lorsque la fusion a lieu directement dans un fourneau, et qu'elle se maintient après plusieurs fusions successives.

Dans la fonte wolfram, composée 1/3 d'yfera-anth et 2/3 de fragments de vieux canons, la résistance à la rupture, après la seconde fusion, a dépassé de près d'un tiers celle de la fonte ordinaire correspondante. Cette résistance pour la même fonte, après la première fusion, a dépassé de 20<sup>k</sup>,8 par centimètre carré celle de la fonte la plus tenace composée antérieurement dans la fonderie du port de Brest; et, après une seconde fusion, elle l'a dépassée de 42 kilogrammes.

Une autre preuve de la supériorité des fontes au wolfram résulte de l'examen des flèches de courbures produites par des poids égaux. Elles sont moins grandes que pour les fontes ordinaires correspondantes; d'où il suit que celles au wolfram sont plus élastiques et plus résistantes. Dans toutes les circonstances où l'on aura intérêt à douer la fonte d'une résistance supérieure à celle qu'on a pu lui communiquer jusqu'à

présent, on en aura la facilité en l'alliant à une légère dose de wolfram.

Il suffit, pour la fonte, que le wolfram soit pulvérisé, mais non réduit. Le minerai français est, en outre, grillé, pour le dépouiller le plus possible du soufre et de l'arsenic qu'il contient. Quant au wolfram allemand, on le pulvérise seulement, et il n'avait pas subi d'autre préparation, étant probablement plus pur. La réduction se fait au milieu de la masse liquide, aux dépens du carbone de la fonte; et celle-ci, par la diminution de son carbone et l'alliage avec le tungstène, tend à se rapprocher de la nature de l'acier.

## FABRICATION D'UN CUIR ARTIFICIEL

Par MM. GERVAISE et BERNIER

Ce cuir artificiel, breveté en Belgique le 2 janvier 1861, s'obtient de la manière suivante :

Une quantité quelconque de gomme ou matière pâteuse, caoutchouc, gutta-percha, etc., concassée, broyée ou déchiquetée en petits fragments, est soumise à une assez forte chaleur pour la transformer en liquide; on y mélange alors de 80 à 90 parties de bourre de bœuf, vache, taureau, cheval, déchets de laine, de cuir ou peau déchiquetés.

La matière gommeuse peut être du caoutchouc ou de la gutta mélangés, ou bien l'une ou l'autre de ces substances. On peut encore se servir d'huiles essentielles, de goudron, de brai, etc.

Le mélange intime du poil ou des filaments quelconques et de la matière gommeuse, s'obtient par l'emploi d'un malaxeur avec enveloppe chauffée par un courant de vapeur et muni à l'intérieur de bras, lames ou palettes, qui opèrent la réunion intime des substances.

Un mouvement en sens contraire des lames et de l'enveloppe facilite la malaxation; si le cuir artificiel doit présenter une certaine résistance, on fait arriver, pendant l'opération du malaxage, un jet de vapeur soufrée qui a pour résultat de vulcaniser la gomme introduite dans l'appareil. Lorsque la solidarisation intime des substances est obtenue, le produit se présente sous une forme pâteuse. En cet état et encore chaud, on le soumet à un laminage progressif pour lui donner l'épaisseur voulue.

La dernière opération, qui vient ensuite, a pour objet de donner au cuir artificiel l'apparence complète du cuir ordinaire; pour cela, on imprègne la surface d'un enduit formé d'une dissolution de caoutchouc, de gutta, de gomme ou matière grasse et huileuse, et on lamine à nouveau, pour bien imprégner le produit de cet enduit.

## TÉLÉGRAPHE ÉCRIVANT

Par M. SORTAIS.

M. Sortais a communiqué à l'Académie des sciences, dans sa séance du 6 avril, une note sur un télégraphe écrivant du système Morse, sensiblement perfectionné et simplifié par les dispositions suivantes :

1° Tous les électro-aimants ou organes actifs sont ramenés sur le devant de l'appareil et le plus près possible du rouleau conducteur, pour qu'ils soient sans cesse sous l'œil de l'employé qui surveillera mieux leur action ;

2° La pointe sèche a été remplacée par un système nouveau d'encrier et d'encrage qui satisfait pleinement à toutes les conditions du problème ; le godet-encrier, de forme conique, avec un double retrait intérieur s'opposant à la sortie brusque de l'encre, avec son petit tire-ligne et le petit ressort qui le maintient à distance tant que le moment d'écrire n'est pas venu, avec son couvercle et l'appendice circulaire qui détermine un repérage certain, est un organe nouveau, dont le fonctionnement ne laisse rien à désirer ;

3° Les rouleaux conducteurs et le godet-encreur sont disposés de telle sorte qu'on voit et qu'on discerne le signe écrit jusque sous la pointe du tire-ligne, sans qu'il soit nécessaire de laisser le papier se dérouler d'une certaine longueur avec une perte de temps assez considérable. Un mécanisme de déclenchement ou de départ automatique permet au correspondant de déterminer la mise en marche du papier à l'impression de la dépêche, sans aucune intervention du stationnaire ; ce mécanisme est si sensible, qu'il suffit, pour opérer le déclenchement, d'une petite fraction du courant qui met en jeu le stilet écrivant ; il opère ainsi à toutes distances sans addition d'éléments à la pile ordinaire. Le déclenchement, le tracé de la dépêche, l'enclenchement se font aussi automatiquement avec une régularité et une précision extraordinaires ; il suffit d'un instant indivisible pour interrompre instantanément les fonctions du récepteur ;

4° En poussant du bout du doigt une petite coulisse, on empêche le déclenchement ou départ automatique de s'opérer ; l'employé établit alors sa communication et force la dépêche à passer.

Simplicité de mécanisme, facilité du travail, netteté de l'impression, contrôle permanent, indépendance autant qu'il est nécessaire de la volonté du stationnaire, mouvements automatiques d'une efficacité et d'une régularité absolues, tels sont les avantages principaux du nouvel appareil, qui fixe en ce moment à un haut degré l'attention de l'administration.

## TIRAGE DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

PAR LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE OU PAR LA LUMIÈRE DU GAZ

Par M. TOURNACHON dit NADAR

(Brevet du 4 février 1861)

M. Tournachon énonce ainsi son invention : emploi combiné de la lumière électrique ou de celle du gaz, avec le mode de tirage des épreuves positives de M. Moitessier, pour la production d'épreuves photographiques.

Les principaux avantages qu'offre l'emploi de cet agent lumineux rendu pratique sont :

1° De ne jamais manquer de lumière, et de pouvoir opérer à un moment quelconque du jour ou de la nuit, par les temps de pluies, temps brumeux, et en général par tous les temps où il est impossible d'obtenir de bons résultats, par suite de la quantité insuffisante de lumière solaire;

2° De pouvoir maîtriser la source de lumière, résultat très-important, puisqu'il permet, non-seulement d'obtenir des épreuves d'effets différents, mais encore de rectifier des négatifs mal venus, par suite d'une pose trop courte ou trop longue ; en effet, dans le premier cas, les tons n'étant pas assez accusés, on les rendra plus prononcés en donnant un surcroît de lumière aux places où il sera nécessaire ; dans le second, on adoucira les tons noirs en diminuant l'intensité des rayons lumineux, en oblitérant, au moyen d'un écran quelconque à main, les rayons de lumière artificielle.

Pour le tirage des positifs, dans tous les procédés connus, on n'emploie que des châssis.

Pour obtenir les résultats énoncés ci-dessus, on emploie deux chambres noires ; dans l'une se placent les clichés négatifs, dans l'autre sont disposées les glaces collodionnées qui doivent servir à la reproduction du cliché positif.

Ces deux chambres noires sont placées en face l'une de l'autre, l'espace compris entre elles étant défendu par une couverture contre l'intrusion de lumière. Il est aussi facile d'allonger ou de rapprocher à volonté la distance d'une chambre à l'autre, suivant les grandeurs que l'on veut obtenir.

La lumière est disposée en avant de la première chambre noire, et concentrée par un réflecteur sur le cliché négatif.

## BIOGRAPHIE DE M. A. FAURE

INGÉNIEUR, PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

Dans le courant de juin dernier, la mort vient de frapper d'une manière soudaine et prématurée, M. A. Faure, ingénieur distingué, professeur à l'École centrale, chevalier de la Légion d'honneur, ancien président de la Société des Ingénieurs civils et l'un de ses fondateurs.

Les nombreux amis de M. Faure, réunis pour assister au service de ses funérailles, et qui l'ont accompagné à sa dernière demeure, ont pu entendre, comme nous, les discours prononcés sur sa tombe par M. le général Morin, M. Perdonnet et M. Prietsley. Malgré notre désir de donner ici ces trois discours qui, complétés l'un par l'autre, rendent un hommage mérité aux vertus publiques et privées de cet ami regretté, nous ne pouvons que reproduire celui de M. le général Morin, car notre émotion ne nous a pas permis de recueillir la touchante improvisation de M. Perdonnet, vivement impressionné lui-même par l'interprétation si simple et si vraie des sentiments de toutes les personnes rassemblées là pour honorer, dans ce dernier appel, la vie et les travaux de cet homme de bien.

M. Prietsley, dans son discours, a rappelé les nombreux services rendus par M. Faure, et principalement son titre à la reconnaissance des ingénieurs de l'École centrale, comme fondateur de la *Société amicale* des élèves de cette École.

Voici les paroles de M. le général Morin, président de la Société des Ingénieurs civils. On nous saura gré, nous n'en doutons pas, de reproduire ce discours qui rappelle brièvement, sous une forme éloquente, les études, les travaux, la vie enfin si bien et si utilement remplie de M. Faure :

Messieurs,

Le collègue, dont nous accompagnons à sa dernière demeure terrestre la dépouille mortelle, laissera dans la Société des Ingénieurs civils un vide difficile à combler. Amant fidèle de la science, passionné pour l'art de l'ingénieur, il possédait une variété de connaissances qui lui permettait de prendre part aux discussions sur presque tous les sujets. Cherchant toujours sincèrement la vérité, s'il était parfois difficile à convaincre, il se rendait entièrement dès que la lumière s'était faite pour lui, et autant il avait été ardent pendant la lutte, autant il était sincère quand elle avait cessé.

Doué d'une grande lucidité d'exposition, il savait parfaitement rendre sa pensée, et il était un des professeurs les plus distingués de cette École centrale, dont il s'honorait d'avoir été l'un des premiers élèves.

Après avoir fait ses études au collège de Sainte-Barbe, Faure, né à Clermont (Auvergne) en 1807, entra à l'École centrale et fit partie de la première promotion de cette pépinière d'ingénieurs et d'industriels à laquelle la France doit tant et de si grands travaux.



Il y obtint le diplôme d'ingénieur, objet de la légitime ambition d'une jeunesse studieuse, garantie de capacité et de persévérance dans l'étude, qui devient pour la plupart de ceux qui l'ont conquise par le travail le point de départ d'une carrière honorable, à la fin de laquelle on peut dire avec un juste orgueil que l'on est le fils de ses œuvres.

Après s'être occupé pendant quelques temps des arts métallurgiques et de l'exploitation des mines en particulier, Faure, qui était naturellement appelé vers l'enseignement, fut attaché au cours de construction de machines, alors professé à l'École centrale par M. Valter Saint-Ange, ancien officier d'artillerie. Il s'y consacra entièrement, et on lui doit une rédaction complète de ce cours ; mais ce qui vaut mieux et ce qui honore encore plus sa mémoire, c'est le dévouement pieux et le désintéressement absolu avec lequel il remplaça M. Valter pendant la longue maladie qui priva l'École de ce professeur honorable.

Chargé plus tard des cours de cinématique et de résistance des matériaux, Faure apporta dans cet enseignement le fruit de ses longues et nombreuses études, et le maintint toujours au niveau des progrès de l'art et de la science. Les dépenses, les voyages, les fatigues, alors même qu'il était souffrant, ne l'arrêtaient pas, lorsque quelque occasion d'apprendre se présentait à lui, et l'année dernière nous l'avons vu, quoique atteint déjà peut-être de l'affection grave qui nous l'a si rapidement enlevé, venir à Londres, à Sheffield, étudier sur place les progrès si remarquables qui ne tendent à rien moins qu'à transformer complètement l'industrie du fer.

L'ardeur que Faure apportait à la recherche de la vérité l'avait peu à peu conduit à examiner les questions si délicates que soulève sans cesse l'application de la législation sur les brevets d'invention. Dans cette étude difficile, où l'intérêt privé est si habile à se couvrir d'arguments captieux, s'il ne fut pas toujours heureux, il sut du moins faire preuve d'une netteté de vues et de logique assez remarquables pour que son action n'ait pas été peut-être sans influence sur les doctrines qui prévalent aujourd'hui devant les tribunaux en pareille matière.

Après avoir été l'un des fondateurs de la Société des Ingénieurs civils, notre collègue, qui en fut aussi l'un des présidents, se montra toujours l'un de ses membres les plus assidus et les plus dévoués. Toujours attentif, compétent pour la plupart des questions, sa verve, parfois un peu vive, mais toujours dictée par l'amour de la justice et de la vérité, animait les discussions, et après des luttes en apparence passionnées, nous retrouvions toujours la bonne et simple nature de cet excellent homme.

Faure était aussi membre du Conseil de la Société d'encouragement à laquelle il sut prêter avec un égal dévouement le concours de son expérience et de ses lumières. Il avait été tout récemment l'un des fondateurs de cette Société amicale des anciens élèves de l'École centrale qui, par les liens d'une véritable fraternité d'origine, tend à réunir en une seule famille les nombreux enfants de cette École.

Toujours prêt lorsqu'il s'agissait d'être utile, Faure avait depuis plusieurs années accepté la présidence du Jury d'examen des candidats qui, dans le département de la Seine, se présentent aux Écoles d'arts et métiers. Mieux qu'un autre, il savait apprécier toute l'importance des institutions de ce genre pour les progrès de notre industrie. En relations continues avec les ingénieurs, avec les mécaniciens distingués sortis de ces Écoles, il connaissait les services qu'elles ont déjà rendus, et comme nous, il appelait de tous ses vœux le moment où nous verrions le gouvernement de l'Empereur étendre sur l'organisation complète de l'enseignement industriel et professionnel sa puissante

initiative, pour ouvrir à toutes les intelligences la voie large et féconde du travail, où chacun peut marcher et s'élever sans abaisser personne.

Une vie si laborieuse et si utilement remplie vient de s'éteindre subitement, alors qu'il nous était permis de croire que de longues années seraient encore accordées à l'excellent collègue que nous avons perdu. Mais ne le plaignons pas, il a laissé de son passage sur cette terre une trace utile, il a contribué à l'instruction d'une nombreuse jeunesse, il a su se concilier l'estime et l'affection de tous ceux qui l'ont connu, il a été juste et bon, Dieu lui sera miséricordieux.

## PRÉPARATION DE LA PÂTE A PAPIER

Par M. de CASSAN

Le nouveau procédé de M. de Cassan, breveté le 18 avril 1861, a pour objet de nouveaux moyens de préparation de la pâte à papier.

On emploie des matières spéciales, telles que les foina avariés, la pulpe de betterave et les algues marines qu'on traite en général par un bain de chaux, d'une durée de deux à vingt-quatre heures. On peut employer une ou plusieurs de ces matières combinées avec toutes substances convenables pour la fabrication du papier.

Ayant fait subir à ces matières cette première opération du bain de chaux, on les fait tremper dans une lessive composée de chaux, de sel de soude, de potasse et d'ammoniaque, de sel marin et d'acide nitrique ou d'acide chlorhydrique, le tout convenablement étendu d'eau.

Les proportions des diverses matières qui entrent dans la composition de cette lessive, sont variables; toutefois, on adopte de préférence les proportions suivantes, qu'on donne du reste à titre d'exemple seulement : chaux, 20 0/0; sel de soude, 5 0/0; acide nitrique, de 10 à 15 grammes par 100 kilog. de matières; sel marin, 5 0/0.

Une fois la lessive bien faite pendant une durée de huit à douze heures, plus ou moins, on opère la cuite des matières lessivées, soit à l'air libre, soit dans une chaudière close.

On doit donner la préférence à la cuite en chaudière close, parce que l'action est plus rapide et plus énergique, et, dans ce cas, on cuit à trois ou quatre atmosphères environ, pendant douze heures.

Pour terminer la préparation des pâtes, on fait le lavage des matières, soit avec de l'acide phénique, soit avec de l'acide trinitro-phénique ou acide carboazotique, et on lave à grande eau pour terminer.

Il ne reste plus qu'à blanchir les matières préparées par l'un des procédés de blanchiment connus, et spécialement par l'emploi du chlore et de l'acide sulfurique.

# TRAITEMENT DE LA SOUDE BRUTE

## ET DES PRODUITS QUI EN DÉRIVENT

Par M. James WALKER, chimiste à Glascow (Écosse).

M. James Walker a pris récemment en France un brevet d'invention pour divers perfectionnements apportés au traitement de la soude brute et à la fabrication des produits qui en dérivent. Ils sont particulièrement applicables à la production de produits semblables, mais de sources différentes, pour extraire de la soude brute de différents produits, tels que : l'iode des sels de soude, de potasse et du borax.

Une des premières opérations consiste à ajouter à la liqueur de l'eau jusqu'à ce que sa pesanteur spécifique soit réduite à 1,25. La liqueur est ensuite neutralisée par de l'acide sulfureux, puis on la laisse reposer. La solution claire est décantée et évaporée, jusqu'à ce qu'elle atteigne une pesanteur spécifique de 1,55 à 1,60.

Pendant l'évaporation, une certaine quantité de soude et de sel de potasse se dépose et est enlevée pour être traitée séparément. La solution concentrée, lorsqu'elle s'est refroidie, renferme des cristaux d'hyposulfite de soude, qui sont dissous et cristallisés de nouveau.

Les sels obtenus pendant l'évaporation sont transportés dans des cuves pour être traités avec de la soude brute fraîche. La liqueur mère obtenue par les premiers cristaux d'hyposulfite de soude est traitée, comme on le verra plus loin.

Suivant un autre traitement, la liqueur ou solution de soude brute est d'abord neutralisée par de l'acide sulfureux, puis amenée à l'ébullition avec le soufre, ou traitée inversement. Au lieu d'employer, dans les deux cas, de l'acide sulfureux, on peut oxyder la liqueur, en l'exposant à l'action de l'air atmosphérique dans un four rempli de coke. La liqueur neutralisée est ensuite traitée, comme on le verra ci-après.

Par un autre traitement, on ajoute à la solution de soude brute, et aussi longtemps qu'il se forme un précipité, un sel soluble de fer, de manganèse ou d'aluminium, ou bien, on la neutralise par l'acide sulfurique, muriatique ou nitrique. On peut se servir également des mélanges de sels et acides précipités. On doit préférer rendre le mélange légèrement alcalin, afin d'empêcher que l'hypochlorite de soude déjà existant ne se décompose. Lorsque le mélange s'est déposé, la liqueur claire est décantée pour être traitée d'une manière particulière.

Par un quatrième procédé, la solution de soude est mélangée avec de l'acide borique en quantité suffisante, pour former du borax avec la soude qui se trouve dans la solution sous forme d'un carbonate de soude, de soude caustique ou de sulfite de soude. Le borax est ensuite

cristallisé comme à l'ordinaire, et l'hyposulfite de soude est extrait de la liqueur mère par une concentration prolongée.

La liqueur peut être évaporée et le résidu est fondu au rouge, afin que l'hyposulfite restant puisse se décomposer. Les produits fondus se composent d'iodure de sodium de sulfate de soude, de la potasse et de traces d'autres sels. Ces produits sont dissous dans de l'eau et évaporés jusqu'à ce qu'ils atteignent un poids spécifique de 1,65.

Les sulfates de soude et de potasse se déposent pendant l'évaporation et sont transportés, après avoir été lavés, dans des cuves pour être traités avec de la soude fraîche.

A la solution d'iodure de soude, obtenue comme on vient de le dire, sont ajoutées 70 parties de carbonate de potasse par 150 parties d'iodure de soude renfermées dans la solution. Le carbonate de potasse peut être remplacé par 75 parties de chlorure de potassium. Dans les deux cas, il se forme de l'iodure de potassium et du sel de soude. L'iodure de potassium est cristallisé de la manière ordinaire, lorsque le carbonate de soude ou le chlorure de sodium en ont été séparés.

Suivant un autre traitement, la liqueur mère neutralisée, oxydée, est mélangée avec de l'acide hydrochlorique en quantité suffisante pour pouvoir décomposer l'hyposulfite restant. Les matières sont ensuite évaporées, puis fondues à une température convenable.

La masse fondue qui se compose principalement d'iodure de potassium et de chlorure de sodium, est dissoute et l'iodure de potassium est cristallisé après que le sel de soude a été séparé. Si la quantité de potassium est trop minime pour pouvoir se combiner avec tout l'iodure, on peut remédier à cet inconvénient, en ajoutant une quantité convenable de chlorure de potassium ou de carbonate de potasse.

Un traitement appliqué à la première liqueur obtenue, ou solution de soude brute, consiste à l'évaporer entièrement, puis à faire fondre le résidu. On mélange alors avec la masse fondue autant d'acide borique et une substance oxydante, qu'il en faut pour décomposer l'iodure de sodium, et enlever la soude contenue par les autres sels décomposables pour former en même temps du borax. Il semble préférable d'employer, comme substance oxydante, le bioxyde de manganèse; mais on peut également se servir du nitrate de soude, du nitrate chlorate, ou chromate de potasse ou du peroxyde de fer.

Ce procédé peut aussi être employé pour séparer l'iode de l'iodure de sodium, ou de l'iodure de potassium obtenu par les quatre premiers procédés décrits plus haut. Après avoir séparé l'iode, le résidu est enlevé de la retorte, puis on en tire les cristaux de borax, en les dissolvant et en les cristallisant par la méthode ordinaire.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Exposition universelle en 1867. — Société d'encouragement. — Société des Ingénieurs civils. — L'huile de pétrole. — Peignage des matières végétales filamenteuses. — Gainerie inaltérable. — Appareil aérostatique. — Constructeur enregistreur. — Mouvement d'horlogerie. — Appareil d'éclairage schiste. — Machine à fendre l'osier. — Machine à aiguiser les dents des cardes. — Construction des navires en fer. — Extraction des corps pesants du fond de l'eau.*

#### EXPOSITION UNIVERSELLE EN 1867.

Un décret impérial du 22 juin dernier porte ce qui suit :

« Une Exposition universelle des produits agricoles et industriels s'ouvrira à Paris dans le Palais de l'Industrie, au carré Marigny, le 1<sup>er</sup> mai 1867 et sera close le 30 septembre suivant.

» Les produits de toutes les nations seront admis à cette Exposition.

» Un décret ultérieur déterminera les conditions dans lesquelles fera l'Exposition universelle, le régime dans lequel seront placées les marchandises et les divers genres de produits susceptibles d'être admis

#### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

*Machine à coudre.* — M. Coignard, horloger à Nantes, soumet à l'examen la Société un spécimen de navette à tension intérieure applicable à toutes les machines à coudre ; il attribue à son système de navette une économie sur le travail de confection, sur la durée des objets confectionnés ; la possibilité d'employer des matières textiles, telles que les industries les fournissent, sans leur faire subir une préparation spéciale, et ajoute que son mécanisme peut s'appliquer aux navettes existantes.

*Appareils sous-marins.* — M. Lamiral, à Paris, met en comparaison les méthodes et moyens usités pour séjourner et travailler, collectivement ou individuellement sous l'eau, décrit celui qu'il a employé pour la construction d'un bâtiment sous-marin qui a fonctionné et fonctionne à Cherbourg, et fait connaître les perfectionnements qu'il a projetés pour permettre à des scaphandriers de travailler hors du bâtiment (1).

*Photographie.* — M. Victor de Luynes présente à la Société, de la part de M. A. Poitevin, des spécimens d'impression photographique en couleurs, au charbon, de vitraux et d'émaux photographiques, obtenus par le procédé du perchlorure de fer et de l'acide tartrique. En 1835, M. Poitevin a, pour la première fois, publié deux procédés relatifs à l'impression photographique obtenue directement sur papier, soit à l'encre grasse, soit à la poudre de charbon

(1) Dans le vol. XIII de ce Recueil, nous avons donné la description d'un bateau sous-marin, destiné au même usage.

d'autres couleurs mélangées avec une matière organique gommeuse additionnée de bichromate de potasse. Dans le premier cas, les corps sont retenus seulement par les parties isolées de la surface bichromatée ; dans le second, la matière organique, gomme, gélatine, etc. ; bichromatée, devenant insoluble dans l'eau sous l'action de la lumière qui agit à travers un cliché négatif, retient emprisonnée, après des lavages à l'eau froide ou chaude, la matière colorante, et cela proportionnellement à la quantité de lumière qui a traversé chaque partie du cliché. Ces procédés ont pris, depuis cette époque, un très-grand développement, et sont appliqués maintenant sous divers noms, lithographie, photo-zincographie, impression à l'encre grasse, impression au charbon, etc.

M. Poitevin a découvert, en 1860, une nouvelle méthode d'impression photographique au charbon ou tout autre couleur inerte ; elle est basée sur une action de la lumière ignorée jusqu'alors ; c'est un mélange, en proportions définies, de perchlorure de fer et d'acide tartrique (deux équivalents du premier et un équivalent du second) donnant un composé amorphe et de nature gommeuse, lequel, appliqué en couche régulière, sur une glace, par exemple, reste sec et non déliquescent, tant qu'on le conserve dans l'obscurité, mais qui, en se décomposant sous l'influence de la lumière, devient hygroscopique ; c'est cette propriété que M. Poitevin a utilisée pour en faire un nouveau procédé d'impression photographique en couleurs quelconques, charbon, etc.

#### SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

*Fabrication des rails.* — M. Goschler présente l'analyse d'une note de M. Sieber, relative à la compression des rails pendant le refroidissement. De son étude comparative sur les procédés en usage, M. Sieber tire la conclusion suivante : ce n'est pas par l'accélération du laminage ou par la composition des paquets, tels qu'on le comprend aujourd'hui, que l'on doit s'attendre à fabriquer des rails d'une durée plus grande ; le problème ne peut se résoudre que si l'on comprime le rail pendant son refroidissement ; avant tout, il faut donner aux rails de l'élasticité, qualité indépendante de la nature du fer, mais non du travail mécanique qu'on lui fait subir. Ces principes établis, M. Sieber propose de substituer au mode actuellement employé, le traitement suivant :

Composition d'un paquet sans mises de fer corroyé ; chauffage et laminage ordinaire, mais seulement jusqu'à l'ébauche de la forme du rail, suivi du cisailage de la barre à la scie ; compression à chaud, consistant dans un nouveau laminage lent, à travers des cannelures, comprimant et refoulant le fer dans tous les sens, jusqu'à ce qu'il atteigne le profil définitif et les températures des matières employées ; enfin, dressage à chaud de la barre finie du laminage.

Ces opérations complémentaires de la fabrication actuelle en augmentent sensiblement le prix de revient ; mais M. Sieber pense, avec raison, que si les compagnies des chemins de fer trouvaient, dans l'application de ce procédé, le moyen de prolonger le temps de service de leurs rails, elles n'hésiteraient pas à augmenter, dans une certaine proportion, le prix qu'elles payent aujourd'hui aux maîtres de forges.

M. Brull extrait de l'ouvrage de M. Kirkaldy, de Glasgow, sur la résistance des fers, les renseignements suivants, sur l'influence du laminage à froid, sur les propriétés résistantes : de trois échantillons découpés dans une tôle de chaudière, marque : *Blochairn Best* ; le premier, à l'état ordinaire, se remplit sous une charge de 32 kilogrammes par millimètre carré, en donnant une



striction de 14,3 p. 100 et un allongement de 4,4 p. 100 ; le second, laminé à froid, supporta avant de rompre 62 kilogrammes, mais ne présenta que 2,3 p. 100 de striction et 1 p. 100 d'allongement ; le troisième, réchauffé après laminage à froid, supporta 36 kilogrammes et donna 13,6 p. 100 de striction en s'allongeant de 8 p. 100 ; tandis que le premier morceau donnait une cassure entièrement fibreuse, le second présenta dans sa cassure 34 p. 100 de partie à grains. D'autres résultats analogues sont cités dans l'ouvrage de M. Kirkaldy, et l'auteur en conclut que le laminage à froid augmente la résistance à la rupture, mais en diminuant la ductibilité.

M. Desmousseaux, de Givré, donne l'analyse de son mémoire sur les contre-poids des locomotives.

*Pose des rails.* — M. Desbrières lit ensuite un mémoire sur un système de bagues en fonte applicable à la voie Vignole. L'auteur analyse d'abord les divers genres d'efforts auxquels sont soumises les attaches des voies Vignole ; il en conclut que le but auquel doit tendre un système d'attache bien étudié est de supprimer tout glissement longitudinal ou transversal du rail sur la traverse. Quant au soulèvement vertical du rail, il est impossible, et, du reste, sans intérêt, de le supprimer entièrement, le déversement du rail vers l'intérieur n'étant jamais à craindre. Le crampon satisfait, en général, à la condition ci-dessus, lorsque les traverses sont en bois dur ; mais il n'en est pas de même, lorsque le bois est tendre.

En Allemagne, on a employé, dans ce dernier cas, les plaques de joint et des selles d'arrêt ; mais en prenant du jeu, elles produisent un claquement et font perdre l'un des principaux avantages de la voie Vignole sur la voie à coussinets, celui de donner au rail le bois pour surface directe d'appui.

Le tire-fond ne doit pas présenter davantage sur le crampon, longtemps appliqué en Allemagne, il a fini par y être repoussé et remplacé par le crampon à section uniforme. C'est donc au crampon qu'il faut s'en tenir, à la condition de l'adapter aux difficultés spéciales que comporte l'emploi des bois tendres.

La bague en fonte, dont M. Desbrières présente un échantillon, lui a paru répondre à cet objet. La pression du crampon sur le bois est évidemment concentrée en majeure partie dans la région voisine de la tête. Admettant, toutefois, que la surface entière de la partie postérieure du crampon, reportée cette pression sur le bois, on trouve que l'emploi de la bague double la surface d'appui, et, par suite, la résistance du crampon à l'ébranlement. C'est ce qui a été complètement confirmé par des expériences à la presse hydraulique.

#### L'HUILE DE PÉTROLE.

Jusqu'au 13 avril dernier, New-York n'a pas expédié moins de 7,402,339 gallons de pétrole aux ports étrangers. A la même date, 3,333,608 gallons avaient, en outre, été expédiés de Portland, Boston, Philadelphie et Baltimore, ce qui fait un total de 10,735,947 gallons, environ cinquante millions de litres. Le commerce du pétrole a déjà atteint, comme on le voit, des proportions gigantesques. Ce sont les ports de Londres et de Liverpool qui en reçoivent la plus grande quantité (*Cosmos*).

#### PEIGNAGE DES MATIÈRES VÉGÉTALES FILAMENTEUSES.

M. J. Pillet, négociant à Cordoue (Espagne), s'est fait breveter en France, le 7 mars 1863, pour un procédé de peignage des matières végétales, telles que palmier, sparte, aloès, abaca, phormium-tenax, et tous autres jutes,

genets, etc., destinés à être employés pour meubles, literies, bourrellerie, sellerie, cordes, nattes, paillassons, tapis, etc. Ce procédé de peignage consiste dans l'emploi d'un peigne rotatif à mouvement continu, qui, au lieu d'ouvrir ou de fendre les feuilles et brins par le choc et le battage, comme le font les peignes fixes ou à mouvement alternatif oblique ou perpendiculaire, les ouvrent en les étirant parallèlement à leurs fibres, avec précision et régularité. Le système de *peigne mobile rotatif* est composé de plusieurs segments de cylindre en métal parfaitement ajustés, et sur lesquels sont implantées à égale distance des aiguilles plus ou moins fines. Pour le traitement de certaines plantes, à l'intérieur, ces cylindres porte-aiguilles, qui ont de 1 à 3 mètres de diamètre, sont chauffés par un courant de vapeur. De plus, pour que la matière filamenteuse soit attaquée convenablement par les dents du peigne rotatif, elle est présentée à son action, serrée entre des mâchoires ou planchettes à poignées, que l'ouvrier dirige aisément au moyen de guides latéraux.

#### GAINERIE INALTÉRABLE.

M. Gellée, à Paris, vient de se faire breveter pour un nouveau système de *gainerie miroitante* intérieure et extérieure de toutes nuances, pour étalages, boîtes à bijoux, service de table, etc. Pour tous ces objets, la masse en cristal ou en verre de toutes couleurs dont ils sont formés, est enduite d'une couche d'argent, recouverte elle-même d'une sorte de peinture fixative; ces couches sont appliquées par un procédé analogue à celui qu'on emploie pour faire les *réflecteurs sphériques de jardin*.

#### APPAREIL AÉROSTATIQUE.

En présence des obstacles matériels qu'on rencontre inévitablement en faisant usage des ballons gonflés au gaz, M. E. Godard, l'aréonaute, a cru devoir reporter toute son attention vers la Montgolfière ordinaire. En présence du peu de frais que nécessitent la confection et l'établissement de ces ballons, on peut les construire dans de grandes dimensions et augmenter aussi d'une manière considérable leur force ascensionnelle. On peut aussi, sans danger, employer tous les tissus à l'état naturel possédant dans cet état, l'imperméabilité suffisante; ils conservent alors leur souplesse, n'étant pas couverts d'enduits ou de vernis attaquables par les rayons solaires.

Plus légères et plus faciles à transporter que les aérostats à gaz, les Montgolfières rendent les manœuvres infiniment plus commodes, soit qu'elles servent à des expériences scientifiques, soit qu'on les emploie pour suivre les armées. M. Godard, d'après ces considérations, s'est appliqué à perfectionner les dispositions de ces ballons, en disposant dans la nacelle un calorifère vertical d'une construction particulière, et dans lequel on brûle de la paille ou bois sec, qui chauffe l'air introduit ensuite dans le ballon par des soupapes utilement ménagées.

Une triple enveloppe en tôle, convenablement espacée, entoure le calorifère de manière à ce que les courants d'air viennent détruire les effets du rayonnement, et donne à l'aréonaute le moyen d'agir librement. Ce calorifère, bien conduit, permet de s'élever dans les airs sans lest ni gaz, de maîtriser la force ascensionnelle, de limiter le voyage aérien, en un mot, de descendre et de monter au gré des expérimentateurs.

Pour éloigner toute crainte de danger, M. Godard dispose au-dessus de l'équateur de la Montgolfière, un parachute qui s'ouvre de lui-même lors de la descente, en offrant une puissante résistance qui arrête la précipitation de la



chute. De même, pour prévenir toute déchirure importante, sur toute la surface de la Montgolfière, sont appliquées de larges et solides bandes qui forment des losanges comme les mailles d'un immense filet, et qui limitent les déchirures à un espace relativement faible.

#### COMPTEUR ENREGISTREUR.

Une heureuse application de l'électricité vient d'être faite et brevetée par M. Bréguet, pour simplifier et assurer les transmissions de mouvements des appareils servant à compter et à enregistrer le parcours kilométrique d'une voiture, qu'elle soit libre ou chargée, de façon à donner l'indication fixe et durable du temps qu'un voyageur sera resté assis sur la banquette, et enfin toutes les indications nécessaires pour un contrôle exact. Ce résultat est obtenu au moyen d'un commutateur mu par un excentrique placé sur le moyeu de l'une des roues, et qui, par des conducteurs métalliques reliés à une pile, fait passer un courant électrique autour d'un électro-aimant, lequel, devenant aimant à chaque tour de roue, active une palette en fer placée à l'extrémité d'un levier; ce levier peut alors servir à débrayer ou embrayer un système de rouage quelconque. Ce principe peut donc s'appliquer, comme on voit, à tout compteur, soit pour compter les coups d'un piston, les nombres de tours d'un volant, etc.

#### MOUVEMENT D'HORLOGERIE.

M. Bosion, horloger à Paris, s'est fait breveter, le 10 mars 1863, pour une disposition de *mouvement régulateur* sans roue d'échappement à *force constante et directe*, qui peut s'appliquer avec avantage à tous les mouvements d'horlogerie. Ce régulateur est actionné directement par une goupille placée à l'extrémité du balancier-pendule qui oscille sur l'axe d'un point fixé sur la platine contenant le mécanisme d'horlogerie. Les déplacements successifs et réguliers de la goupille du pendule opèrent le déclenchement des pièces accessoires qui sont remises alternativement à leur place respective par le mouvement d'horlogerie, lequel mobilise, aux instants voulus, deux disques à chevilles.

#### APPAREILS D'ÉCLAIRAGE AU SCHISTE.

Le grand obstacle que présente l'emploi du schiste pour l'éclairage public, c'est la casse fréquente des verres par suite de la forme peu convenable qu'on leur donne et qui ne permet pas la dilatation. M. P. Thibault, à Paris, remédie à cet inconvénient en fabricant des verres cylindriques du haut. Cette forme permet au verre de se dilater et il ne casse plus; de plus, un fumivore métallique, appliqué sur ce verre, faisant l'office d'une cheminée ordinaire, reçoit la grande chaleur du foyer lumineux et la rejette à l'extérieur.

#### MACHINE A FENDRE L'OSIER.

Dans certaines localités, on tire partie des osiers pour attacher les vignes, les arbustes, comme aussi dans d'autres pour faire les articles de vannerie. Pour la plupart de ces diverses applications, on se sert des tiges ou branches, non pas à l'état naturel, mais alors qu'elles ont été fendues, c'est-à-dire, débitées en plusieurs parties, ordinairement en trois. Cette opération, exécutée jusqu'ici à la main, demande une certaine habileté de la part des ouvriers et un temps assez long, relativement aux grandes quantités qu'il faut produire. Les vanniers se servent, pour fendre l'osier, d'un outil spéciale ou *tas* contre lequel ils

appuient la branches qu'ils veulent fendre ; mais cet outil est tout à fait insuffisant pour l'exploitation industrielle. M. Loiseau, mécanicien à Paris, est parvenu à combiner une petite machine fort simple qui remplit parfaitement le but, en permettant de débiter un grand nombre de tiges en quelques instants. En principe, l'appareil se compose d'un bâti dans lequel est placé le mécanisme chargé de maintenir toujours la tige dans l'axe du tas ou outil tranchant qui est fixé à l'extrémité et qui doit opérer la division de la tige. Trois couteaux, mus simultanément par un levier qu'il suffit d'abaisser, se rapprochent de manière à partager ou fendre l'osier en trois parties ; il n'y a plus ensuite qu'à pousser la tige dont les parties déjà partagées sont saisies de l'autre côté de l'appareil par un enfant, puis tirées jusqu'à ce que la branche soit divisée complètement.

## MACHINES A AIGUISER LES DENTS DE CARDES.

MM. Allen et Johnson, à Newton-Noor, se sont fait breveter en France, le 17 mars 1863, pour un procédé d'affûtage des plaques et rubans de cardes, qui consiste à terminer les pointes en formes d'aiguille, tandis qu'avec la méthode en usage, les pointes sont taillées en ciseau. Ce résultat est obtenu par l'emploi d'un ou plusieurs cylindres dont la surface en bois, caoutchouc ou gutta-percha, est enduite d'émeri et légèrement cannelée dans une direction inclinée par rapport à l'axe. Les pointes des plaques, dans la rotation du cylindre, se mettent aussi bien en contact avec les creux qu'avec les saillies des cannelures, de sorte qu'elles se trouvent uniformément aiguisées sur tout le pourtour, il en résulte qu'elles agissent plus efficacement sur le coton. Pour aiguiser les pointes des chapeaux de cardes, en leur conservant leur forme concave, MM. Allen et Johnson font usage d'un guide qui approche ou retire du cylindre émouleur le chapeau soumis à l'opération, de manière que les mouvements du guide déterminent la forme que l'on veut lui donner.

## CONSTRUCTION DES NAVIRES EN FER.

M. R. Griffiths, ingénieur à Londres, s'est fait breveter en France, le 25 mars 1863, pour des perfectionnements dans la construction et le doublage des navires en fer, qui consistent dans l'application sur les jointures des plaques dont sont formées les coques des navires, de bandes ou de barres de fer maintenues en place par des boulons ou des rivets. Les bords des bandes sont légèrement entaillés de manière que lorsqu'elles sont mises en place, elles forment, avec les plaques, une rainure dans laquelle est placée une tringle en bois ou autres matières, destinée à recevoir les feuilles de doublage. Lorsque les navires sont bordés à *clins*, c'est-à-dire, lorsque les plaques sont superposées les unes aux autres, les bandes métalliques sont entaillées seulement d'un côté, l'autre moitié de la rainure étant formée par la bande elle-même qui dépasse suffisamment la plaque pour que le bois du calfatage puisse être chassé en place, lorsque le navire doit être doublé en cuivre. Ces parties sont enduites avec de la poix, de l'asphalte ou autres matières collantes et non conductrices, tandis que les plaques elles-mêmes sont également recouvertes d'une solution convenable. Le doublage est ensuite appliqué et cloué sur le bois ou sur la matière placée dans les rainures.

## EXTRACTION DES CORPS PESANTS DU FOND DE L'EAU.

Dans le numéro de février 1858, vol. XV de ce Recueil, nous avons décrit un procédé dû à M. Viotti, de Varcel (Piémont), pour extraire les corps pesants du fond de l'eau, au moyen de l'air ou du gaz. L'application de ce procédé

consistait dans l'emploi de ballons en cuir ou en caoutchouc, que l'on attachait au corps que l'on voulait soulever, et que l'on gonflait d'air ou de gaz hydrogène, au moyen de tubes flexibles, reliés à l'appareil et en communication avec une pompe foulante ou un réservoir à gaz. Un procédé analogue vient d'être appliqué, avec succès, paraît-il, par M. Bauer, qui est parvenu à soulever le bateau à vapeur bavarois, *Ludwig*, coulé dans le lac de Constance. Pour atteindre ce résultat, cet ingénieur fit attacher, par des plongeurs, deux grands ballons en toile imperméable, et les fit gonfler au moyen de l'air. Cette opération à peine terminée, on aperçut un grand mouvement dans l'eau, et le bateau remonta à la surface de l'eau avec une grande rapidité. Un remorqueur le tira alors sur le bord du lac.

## SOMMAIRE DU N° 152. — AOUT 1863.

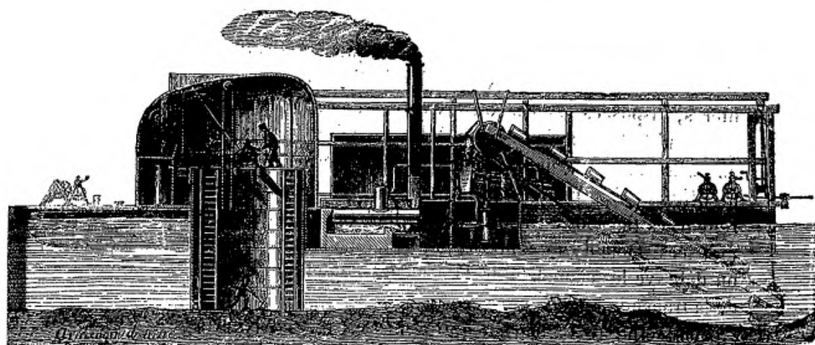
TOME 26<sup>e</sup>. — 13<sup>e</sup> ANNÉE.

Scieries verticales à plusieurs lames pour débiter les bois, par MM. Bernier et Arbey. . . . .	57	MM. Lamy et Lenormand . . . . .	88
Mode de tricotage dans les métiers pour les articles de forme circulaire, par MM. Sainton . . . . .	60	Fabrication du fer étamé, par M. Girard . . . . .	89
Machines à faire les cordons et les rubans, par M. Deshayes. . . . .	61	Préparation des matières colorantes, dites bleu et violet d'anilines, par MM. Girard et Delaire . . . . .	91
Production de l'acide nitrique, par M. Kuhlmann . . . . .	66	Le rubidium dans la betterave, par M. Lefebvre . . . . .	95
Composition onctueuse, propre au graissage des machines, par M. Dargaud. . . . .	68	Sels employés pour rendre inflammable la fibre végétale, par MM. Versmann et Oppenheim . . . . .	98
Lampe modérateur, par MM. Thibault et Grousteau . . . . .	69	Essais de fontes au wolfram, par M. Le Guen . . . . .	97
Appareil pour la pose des tubes sur les fuseaux des métiers à filer et à retordre, par M. Tomlinson . . . . .	71	Fabrication d'un cuir artificiel, par MM. Gervaise et Bernier. . . . .	98
Enseignement professionnel, rapport à l'Empereur, par M. E. Rouher . . . . .	72	Télégraphe écrivant, par M. Sortais . . . . .	99
Composition d'asphalte, par M. Degrelle. . . . .	74	Tirage des épreuves photographiques par la lumière électrique, par M. Tournachon dit Nadar . . . . .	100
Fabrication des draps feutrés, par M. Fortun . . . . .	73	Biographie de M. Faure, ingénieur, professeur à l'Ecole centrale . . . . .	101
Recherches sur la conservation des matériaux de construction, par M. Kuhlmann . . . . .	80	Préparation de la pâte à papier, par M. Cassan . . . . .	105
Robinet à eau, gaz ou vapeur, par		Traitement de la sonde brute et fabrication des produits qui en dérivent, par M. J. Walker. . . . .	104
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes . . . . .	106

## BATEAU AVEC GRANDE CLOCHE A PLONGEUR

ET DOUBLE DRAGUE A VAPEUR

Par MM. CAVÉ frères, Ingénieurs à Paris



L'appareil représenté sur le dessin ci-dessus est destiné à effectuer des draguages et des travaux sous-marins, soit pour établir les fondations des piles de ponts, soit pour arracher des pierres, enlever des pieux ou autres matériaux, soit encore pour visiter les barrages mobiles, seuils de portes d'écluses, opérer le moisage des pieux, ou pour consolider les tuyaux de prises d'eau.

Le bateau, proprement dit, est composé d'une coque en tôle de 52 mètres de longueur sur 5<sup>m</sup>,20 de largeur; son fond est plat et ouvert vers l'avant pour livrer passage à la cloche à plongeur, qui est recouverte d'une chambre à air de grandes dimensions. Le plancher est garni à l'avant et à l'arrière de treuils de manœuvre sur lesquels s'enroulent des chaînes qui vont s'attacher aux ancres ou aux ponts fixes auxquels le bateau est amarré. Sous le plancher, à l'avant et à l'arrière, sont disposées des chambres servant de logements aux ouvriers et à disposer les cordages et les agrès; on y descend par un escalier dont l'entrée, sur le pont, est fermée par une trappe.

Le milieu du bateau est occupé par le générateur à vapeur, composé de deux chaudières à double bouilleur avec chacune un foyer; les produits de la combustion se rendent à la cheminée en traversant les

tubes, dont est munie une troisième chaudière, disposée entre les deux autres.

Ce générateur alimente une machine à vapeur à deux cylindres accouplés, du système oscillant de M. Cavé (1); ce système, dans ce cas, offre l'avantage de simplifier les organes intermédiaires de transmission. En effet, la machine attaque directement l'arbre de couche qui commande à la fois, par un pignon et une roue, les tambours des deux chaînes à godets de la double drague, et, par ses manivelles, les tiges des pistons des deux cylindres soufflants.

Ces deux cylindres sont eux-mêmes oscillants et du même modèle que les cylindres à vapeur, si ce n'est que les tiroirs de distribution sont remplacés par des soupapes d'aspiration et de refoulement à charnières, disposées sur les couvercles des deux fonds extrêmes.

Quand le bateau doit être installé pour fonctionner comme drague, on ne travaille pas, naturellement, avec la cloche; il est nécessaire alors de débrayer les pompes pneumatiques, en chassant les clavettes qui relient les tiges des pistons des cylindres soufflants aux manivelles motrices. Quand, au contraire, on fait fonctionner l'appareil plongeur, on débraye les chapelets de la drague, en faisant glisser les pignons de la transmission sur l'axe moteur.

L'ensemble de l'appareil, qui permet de travailler au fond de l'eau, se compose d'une grande chambre en tôle de 7 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur, dite *chambre à air*, et du cylindre ou *cloche* proprement dite, également en tôle, de 4 mètres intérieur et de 5 mètres de hauteur.

La chambre à air, du côté de l'avant du bateau, est divisée par une cloison cintrée pour former l'*antichambre*, permettant de pénétrer de l'extérieur à l'intérieur et *vice versa*, et munie, à cet effet, de deux portes s'ouvrant du dehors en dedans. Cette antichambre est une sorte d'*écluse à air*, puisqu'elle sert à passer de la pression extérieure à la pression intérieure, au moyen de deux robinets communiquant l'un avec l'intérieur, l'autre avec l'extérieur.

L'intérieur de la chambre est garni de treuils et de poulies mouflées, permettant de soulever ou d'abaisser la cloche, comme aussi de soulever ou de descendre les matériaux pesants du fond de la cloche; cette chambre est éclairée par huit lentilles en verre épais (2).

Six, huit, et même un plus grand nombre d'ouvriers, peuvent tra-

---

(1) Voir, pour les détails de construction de ce système de machine, le II<sup>e</sup> vol. de notre *Traité des moteurs à vapeur*.

(2) Dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, nous donnerons un dessin et une description plus complets de ce bateau.

vailler ensemble au fond de l'eau sans se gêner, et la cloche peut être descendue à 4 mètres au-dessous du niveau de l'eau, en restant complètement étanche.

Les deux dragues, placées du côté du bateau, sont capables d'extraire 6 à 800 mètres cubes de matière par jour.

Ce bateau, construit depuis longtemps déjà, a rendu d'importants services, et M. Cavé, dès 1848, en a fait exécuter deux sur le même principe, mais avec des dimensions encore plus considérables, qui servirent, sous la direction de M. Mougel, ingénieur en chef des ponts et chaussées au service du vice-roi d'Égypte, à l'établissement du barrage du Nil. Le succès de ces appareils a été complet, et on a constaté qu'ils présentaient de grands avantages sur les cloches à plongeurs primitivement en usage (1).

## ÉLIMINATION DU PHOSPHORE DANS LES FONTES

Par M. CARON

Dans une note, récemment présentée à l'Académie des sciences, M. Caron expose que les nombreuses tentatives qui ont été faites par lui, dans le but d'éliminer le phosphore des fontes, ont été infructueuses jusqu'à ce jour, et que, bien plus, il a été à même de constater que la fonte absorbe en grande partie le phosphore qui l'environne au moment de sa formation, surtout si les laitiers sont siliceux. L'auteur ayant traité plusieurs fois des minerais complètement exempts de phosphore, par du charbon de bois additionné de phosphate de chaux et de silice, il a constamment retrouvé, dans la fonte ainsi produite, presque tout le phosphore qui avait été mis dans le creuset à l'état de phosphate. Voici, du reste, les résultats exacts des expériences : un minerai de fer carbonaté de Benndorf a été réduit dans un creuset brasqué par du charbon mélangé de phosphate de chaux.

La qualité de phosphate de chaux a été calculée d'après le rendement du minerai, de manière à pouvoir introduire 1 pour 100 de phosphore dans la fonte obtenue.

				Phosphore pour 100 de fonte.
N° 1.	Réduction avec 15	pour 100 de silice.	...	0,92
2.	Id.	avec 10	id. . . . .	0,89
3.	Id.	avec 5	id. . . . .	0,87
4.	Id.	sans addition.	...	0,85
5.	Id.	avec 5 p. 100 de carbonate de chaux.		0,82
6.	Id.	avec 10	id. id.	0,82

(1) Dans le vol. IV de la *Publication industrielle*, nous avons donné le dessin d'une cloche à plongeur et de sa pompe à air.

Puisqu'il semble n'exister aucun moyen d'enlever aux fontes le phosphore qu'elles contiennent et, qu'en outre, elles ne manquent jamais de s'allier à ce corps, lorsqu'elles le rencontrent, il sera important d'écarter toutes les causes qui peuvent contribuer à introduire ce métalloïde nuisible dans la fabrication des fontes. Parmi ces causes, il en est une à laquelle on attache ordinairement peu d'importance, mais qui, cependant, paraît digne d'examen : c'est la composition chimique des combustibles végétaux.

Presque tous les bois contiennent du phosphore, aussi les fontes au bois faites avec des minerais, où l'on ne rencontre pas de traces de phosphore, en renferment toujours au moins 0,2 pour 100. A cette dose, le phosphore n'est pas nuisible ; à 0,5 pour 100, il est encore inoffensif ; mais à 0,7 pour 100, le fer qu'on obtient se brise déjà par la percussion, bien qu'il puisse encore être plié à angle droit.

Il sera donc de la plus grande importance de ne jamais employer des charbons capables de donner à la fonte 0,7 pour 100 de phosphore.

Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire de choisir avec discernement le bois qui doit être employé à la réduction du minerai.

Les différentes essences de bois contiennent des qualités différentes de phosphore, non-seulement suivant la nature du terrain qui les produit, mais aussi dans le même terrain, suivant leur espèce.

Le chêne de la Roque-des-Arts, par exemple, dont les cendres contiennent 0,008 d'acide phosphorique, ne pourrait être remplacé comme réducteur par du charme de la Somme ou de la Nièvre, dont les résidus de la combustion renferment jusqu'à 0,09 ou 0,10 du même corps. Ces deux essences donnent à peu près la même qualité de cendres ; il est évident que le chêne de la Roche-des-Arts, qui n'introduirait au maximum que 0,12 pour 100 de phosphore dans la fonte (1) serait préférable au charme de la Nièvre, qui pourrait en apporter au moins 1 pour 100. La quantité de phosphore absorbée dans le premier cas serait inoffensive ; mais dans le deuxième cas, elle deviendrait incontestablement nuisible.

Ainsi donc, s'il est indispensable, pour obtenir des fontes de bonne qualité, de choisir avec soin les minerais à réduire, il n'est pas moins important de s'assurer que le réducteur, c'est-à-dire, le combustible, n'apportera pas au métal des impuretés nuisibles qu'on ne pourrait plus enlever ensuite.

---

(1) Il est facile d'arriver à connaître le maximum de phosphore que peut absorber une fonte (par le combustible) pendant sa fabrication, si l'on connaît la quantité de phosphore contenue dans le charbon de bois employé et la quantité de fonte produite par un poids donné de charbon.



## OUTILLAGE DES FORGES

### MACHINE A FORGER PAR PRESSION HYDRAULIQUE

Par M. JOHN HASWELL, Ingénieur à Vienne

(PLANCHE 340, FIGURES 1 A 5)

Le nouvel outil que nous allons décrire a pour but d'opérer le travail de soudage du fer obtenu généralement dans les forges, par le laminoir et le marteau-pilon à vapeur; et il n'est pas douteux qu'il n'ouvre un large champ à des applications nombreuses pour le forgeage des grosses pièces.

La machine à forger imaginée par M. Haswell substitue au prompt contact du coup d'un marteau-pilon à vapeur, une pression considérable. Bien que cette substitution ne paraisse pas à première vue d'une importance capitale, un examen plus attentif permet de l'apprécier, en comparant le travail des grosses pièces martelées par un pilon à vapeur, à celui de masses forgées par la pression. Nous allons extraire d'un long article publié sur ce sujet par le *Practical Mechanic's journal*, quelques appréciations comparatives sur ces deux procédés de forgeage.

Comme on sait, chaque grande masse de fer ouvré peut être agrandie en volume, au moyen de l'accumulation, par la soudure d'un plus ou moins grand nombre de pièces. Comme le marteau à vapeur n'agit à la fois que sur un espace très-limité, les fours à souder et à réchauffer leurs accessoires, sont disposés spécialement pour le local où l'on chauffe la masse et la pièce qu'on doit appliquer dessus, à la température soudante; les pièces sont juxta-posées, et la soudure est tentée par un coup très-pesant du marteau. Il est dit *tentée*, parce qu'il est presque impossible, même pour le plus habile forgeron, de diriger le coup de manière à ce que toute la partie spongieuse ou enveloppe de silicate de fer puisse être introduite entre les surfaces de la soudure. Comme la masse augmente en volume, la solidité de la soudure devient de plus en plus douteuse. La masse, cependant, ayant acquis son plus grand volume, il arrive un moment où le poids du marteau, si grand qu'il puisse être, n'agit plus que sur la partie où il frappe directement. Il n'est plus possible, alors, de maintenir la pièce à une température uniforme; car, quand quelques parties sont à la chaleur soudante, la plus grande partie de la masse est en dessous de la température d'ignition, ce qui fait qu'il y a entre ces deux points



une certaine portion à une base température rouge, qui produit un fer cassant et de mauvaise qualité.

Les vibrations saccadées des coups puissants du marteau à vapeur sur la masse, dans de pareilles conditions, et souvent continuées à de courts intervalles pendant des semaines, la transforme en particules cristallines, ce qui produit une altération considérable des molécules, et détermine une réduction d'élasticité et de force ; il arrive souvent, en effet, qu'une pièce soumise à un long forgeage se sépare en deux, à un point ou à un autre, avant d'être terminée.

Aussi bien pour l'homme inexpérimenté que pour le métallurgiste expert, qui suit les progrès du forgeage d'une grosse pièce, et qui voit le fer tiré du four, d'un rouge blanc éblouissant pour être soumis au choc du marteau, il semble nécessaire d'augmenter la course et la vitesse du marteau, ainsi que son poids. Il n'en est rien, cependant, la force nécessaire pour faire une bonne soudure doit être très-moderée, puisque le poids seul de la pièce à souder pourrait suffir dans la plupart des cas, lorsque les surfaces sont bien en contact, sans qu'il y ait à craindre une torsion, ou un manque de silicate de fer entre elles.

Deux pièces de fer peuvent être réunies, comme deux morceaux de cire ou de poix qu'on pétrit avec ses doigts, de sorte que, suivant l'auteur de la note que nous traduisons, le bon forgeage ne dépend pas de la force du coup, mais du moment opportun que l'on a choisi, et de la bonne direction qu'on lui donne.

L'effet que produit une grande augmentation dans la force du coup, et spécialement celle de la vitesse, est de disloquer les portions adjacentes de la masse intérieure, qui est au-dessous du rouge cerise, ce qui est la limite de température pour la plasticité effective du fer.

L'extrême facilité avec laquelle on peut obtenir une soudure parfaite, au moyen d'une pression modérée sans aucune empreinte ou trace, est démontrée par une méthode décrite dans une patente de M. Rambothom pour la soudure des bandages pour chemins de fer. Dans cette méthode, les deux extrémités de la barre droite, après avoir été sciées carrées, sont amenées l'une contre l'autre, de manière à présenter un anneau. Ces deux extrémités opposées sont simultanément chauffées dans un fourneau convenable, au point où doit se faire la soudure ; l'anneau est ensuite retiré, pour être placé instantanément sur un bâti où chaque extrémité qui doit être fermée est maintenue par un étau séparé. Les deux étaux sont fixés sur un arbre, de manière à ce qu'une vis puisse les forcer à s'approcher l'un de l'autre, jusqu'à ce que les bouts opposés, qui doivent se souder, soient mis en contact avec une même force.

Dans le même temps, les deux étaux sont animés de mouvements oscillatoires égaux et contraires, par des excentriques fixés sur un arbre commun. Les bouts sont ainsi pressés l'un contre l'autre, et après plusieurs secondes, on peut enlever le mécanisme, qui laisse une soudure parfaite. On est frappé, en voyant s'effectuer cette opération, du peu de force nécessaire pour faire une excellente soudure, pourvu qu'on ait le temps et les conditions convenables pour pouvoir enlever complètement, d'entre les deux surfaces à souder, les scories du silicate de fer. Cette opération s'effectue, en frottant les surfaces l'une sur l'autre suivant un mouvement, s'accroissant et diminuant rapidement.

Dans la machine à forger que *substitue la pression au choc*, l'élément de temps nécessaire pour enlever les scories est sans limite.

Il y a encore, suivant l'auteur, dans l'emploi du marteau à vapeur quelques autres inconvénients que la machine à pression permet d'éviter. Sur les masses d'un très-grand diamètre, le poids du marteau à vapeur produit, comme il a été dit, des gerçures dans les dernières phases du travail, là justement où il serait nécessaire d'obtenir un bon résultat.

Le fer est graduellement refroidi autour de la circonférence (si la masse est cylindrique), et par l'inertie de l'intérieur de la masse, réagissant sous l'action du choc, le métal est projeté du centre, en laissant des fentes ou fissures traversant le diamètre. Ces fentes entièrement distinctes des autres défauts, produits par le refroidissement dans la masse originellement saine, ont été décrites par plusieurs auteurs s'occupant de cette branche de la métallurgie.

Une des applications les plus pratiques et sur une large échelle du travail du fer par pression, date environ de l'année 1828, quand William Mallet fut patenté pour le moulage des joints ou autres parties de fer façonné pour les lits militaires.

Depuis ce temps, nous croyons que le moulage, par pression du fer, a été appliqué à la fabrication des batteries ou autres parties de fusils, à celle des serrures et des clefs, des roues de chemins de fer et tous autres articles de fonderie, etc., mais toujours sur une petite échelle.

Les grandes applications, ou plutôt les résultats les plus importants, obtenus par la machine à forger par pression, sont les suivants :

1<sup>re</sup> L'expulsion de la calamine des fers puddlés, ce qui donne un produit sain et solide comme un lingot d'acier Bessemer; l'expulsion est donc beaucoup mieux faite que par les *squeezers* ou machines à cingler la loupe, ou par les marteaux-pilons;

2<sup>o</sup> L'instrument destiné à l'agrandissement des masses par la soudure, agissant plus efficacement, et sur une plus grande échelle que tous les autres engins, si on en excepte les procédés d'enroulage adaptés à la soudure, et qui présentent de grands avantages;

5° On obtient la production des fibres, dans toute la masse en travail, quel que soit son volume, cet instrument présentant de nombreux avantages pour le moulage ou forgeage de l'acier, spécialement par grandes masses.

Les fibres du fer peuvent se comparer à des cristaux allongés en direction parallèle, et qui posséderaient la propriété d'être malléables. Ces fibres ne sont généralement développées que dans les petites pièces produites par le laminage, parce que dans ce cas, la force mécanique peut s'exercer avec une énergie suffisante, pour disposer ces sortes de cristaux, suivant la loi qui place leur axe principal dans la direction du plus petit effort exercé dans la masse. Or, ces phénomènes ne se présentent pas, lors du forgeage au marteau, et ce n'est, cependant, que de cette manière qu'on a pu produire les grandes pièces jusqu'à ce jour.

Avec la machine à forger, au contraire, quelle que grande que puisse être la masse, si la force appliquée est aussi puissante que celle exercée par des laminoirs, on obtiendra, avec le même métal, un égal développement de fibres.

Il n'y a donc pas de raison pour que, par la suite, on ne puisse pas produire par écrasement un arbre de couche ou une plaque de blindage, qui présenterait autant de fibres qu'une plaque de chaudière laminée, ou des barres de fer ordinaires.

Malheureusement, les fibres risquent d'être détruites jusqu'à un certain point par l'espèce de cristallisation qui a lieu lors du refroidissement par les contractions intérieures, dont il a déjà été question.

En résumé, suivant l'auteur, la force qui peut effectuer avec une efficacité réelle un bon forgeage, doit être comprise entre un choc et un écrasement. Le coup très-fort porté à une petite vitesse, soit par un marteau à vapeur, soit par un martinet, est ce qui se rapproche le plus de cette force intermédiaire; mais il se rapproche toujours plus du coup que de l'écrasement, la totalité du dernier élément étant pratiquement anéantie le moment après que le coup a été porté. Avec la machine à forger, l'effet se produit, pour ainsi dire, inversement; car, au lieu de produire un coup très-fort, qui se termine par une pression légère et sans effet, elle donne une pression puissante, dont l'instantanéité d'application s'approche infiniment plus de l'effet du coup; pression qui se maintient aussi longtemps et aussi énergiquement qu'on le désire, et dont l'application peut varier et être rendue de plus en plus énergique.

Tels sont les avantages que permettent d'obtenir les machines à forger; pour remplir pratiquement ces conditions, elles doivent donc posséder :

1° Les moyens mécaniques d'obtenir, non pas une pression intense, mais la distribution de la pression sur une grande surface à la fois ;

2° Un contrôle parfait sur l'application de la puissance de cette pression ;

3° Un moyen mécanique pour la faire agir exactement au moment, ainsi qu'à la place voulue, et cela sans la moindre perte de temps.

La machine à forger par pression hydraulique, dont nous allons donner la description, a été construite à Vienne, par M. Haswell, ingénieur, directeur de la fabrique de machines de la Société autrichienne, sur la demande de M. Mayer, maître de forges à Leoben, où elle est employée à la fabrication, par matriçage, des pistons de machines à vapeur, des manivelles, des éléments de machines en acier, etc., et, enfin, la Compagnie des forges de Kirkstall en a construit une qui donne, paraît-il, les résultats les plus satisfaisants.

#### DESCRIPTION DE LA MACHINE A FORGER.

La fig. 1 représente l'ensemble de cette machine à forger par pression hydraulique en plan horizontal, le cylindre moteur et l'un des corps de pompes en section faite par leur axe ;

La fig. 2 en est une élévation vue dans le sens de sa longueur, un corps de pompe supprimé ;

La fig. 3 est une section verticale faite par l'axe de la presse proprement dite, suivant la ligne brisée 1-2-3 du plan.

Le moteur des pompes qui refoule l'eau dans le corps de presse en un cylindre à vapeur A, fixé horizontalement au milieu d'un fort bâti en fonte B, qui reçoit à ses deux extrémités les corps de pompe C et C'. Le tiroir a, qui opère la distribution de la vapeur dans le cylindre, est commandé par un appareil à deux pistons mobiles dans deux petits cylindres b et b', possédant eux-mêmes une distribution de vapeur commandée par la tige D, qui traverse les boîtes à étoupes du cylindre à vapeur pour se relier à son piston E.

La tige D de ce piston, guidée bien horizontalement par les glissières F, est prolongée de chaque côté pour faire l'office de piston plongeur, en pénétrant alternativement dans les deux pompes aspirantes et foulantes C et C'.

Ces pompes, par les tuyaux G et G', aspirent l'eau contenue dans un réservoir H et la refoulent par les tuyaux I et I' dans le corps de presse ; des récipients d'air g et g' sont en communication avec les boîtes à clapets c et c', pour régulariser le travail de ces deux pompes.

La presse est composée d'un corps en fonte J présentant deux

cylindres superposés, l'un inférieur  $j$  (fig. 3), dans lequel se meut le piston forgeur  $K$ , l'autre supérieur d'un diamètre sensiblement plus petit, dans lequel se meut le contre-piston  $k$  qui sert à remonter le piston  $K$ , par l'intermédiaire des bielles en fer  $l$ .

Le corps de presse  $J$  est supporté par quatre colonnes en fer  $L$ , boulonnées sur la chabotte en fonte  $L'$  qui reçoit l'enclume  $l''$ ; il est fondu avec les conduits intérieurs  $i$  et  $i'$  (fig. 3), les premiers, en communication avec les tuyaux  $I$  et  $I'$ , amènent l'eau refoulée par les pompes à l'intérieur des cylindres de la presse, et les seconds la laissent s'échapper par le tuyau  $M$ , qui la conduit dans le réservoir  $M'$ .

Ce réservoir, destiné à recevoir l'eau de la presse, quand on remonte le piston forgeur, est divisé en deux parties par un piston. On peut, en faisant agir la vapeur sous ce piston, renvoyer l'eau dans le cylindre de la presse et faire ainsi descendre le piston forgeur au contact de la pièce à forger. Le travail de compression est ensuite terminé par l'action des pompes. Le trop plein du réservoir  $M'$  se rend par le tuyau  $f$  dans le réservoir de prise d'eau  $H$ .

Des soupapes à tiges  $s$  et  $s'$  (fig. 3) sont ajustées à l'intérieur du corps de presse, pour ouvrir ou fermer les communications des tuyaux entre les pompes  $C$  et  $C'$  et la presse, et entre celle-ci et le réservoir  $M'$ ; ces soupapes sont actionnées par de petits cylindres à vapeur  $m$  et  $m'$ , dont les pistons agissent par l'intermédiaire des bielles  $n$  et  $n'$  sur les leviers  $N$  et  $N'$  des soupapes.

Cette description sommaire va nous permettre d'expliquer aisément le jeu de l'appareil. Supposons le piston forgeur  $K$  au haut de sa course et la pièce à forger en place sur l'enclume  $l''$  avec les matrices ou étampes qui doivent lui donner sa forme, on dispose les soupapes  $s$  et  $s'$  à l'aide des cylindres à vapeur  $m$  et  $m'$ , de manière à ouvrir la communication entre le réservoir  $M'$  et le cylindre  $j$  de la presse, puis on fait agir la vapeur sur le piston du réservoir  $M'$ .

L'eau chassée par ce piston fait descendre rapidement le piston forgeur jusqu'au contact avec les matrices et la pièce à forger, qui reçoit ainsi la compression compatible avec la puissance mise en jeu. On change ensuite la position des soupapes  $s$  et  $s'$  pour mettre en communication le cylindre de la presse avec les pompes hydrauliques  $C$  et  $C'$ . Le piston du réservoir  $M'$  cesse alors de fonctionner, et on introduit la vapeur dans le grand cylindre  $A$  pour faire agir les pompes sur le piston forgeur jusqu'au maximum de pression que l'on peut obtenir.

On dispose ensuite les soupapes de distribution d'eau, de manière à faire agir le contre-piston  $k$  seul, et à faire communiquer le cylindre

de la presse avec le réservoir M'. Le piston forgeur K est ainsi ramené à sa position primitive et maintenu dans cette position, soit par l'eau retenue sous le contre-piston, soit, au besoin, par un calage. La manœuvre que l'on fait pour faire descendre le piston forgeur sert aussi à vider le cylindre du contre-piston.

Dans la machine représentée pl. 340, la pression de l'eau dans la presse peut atteindre 392 atmosphères, soit 405 kilogrammes par centimètre carré, et le piston de la presse ayant 0<sup>m</sup>,49 de diamètre, l'effort exercé sur la face supérieure de ce piston est de 763,830 kilogrammes.

---

## COMPOSÉS DE CAOUTCHOUC, DE GUTTA-PERCHA

### ET DES MÉLANGES DE CES DEUX GOMMES

Par M. HAVEMANN

M. Havemann s'est fait breveter en Belgique, le 30 novembre 1860, pour un procédé qui consiste à produire des composés de caoutchouc, de gutta-percha, des mélanges de ces deux gommes, et aussi des gommes similaires accusant une apparence, une texture semblable à celle de l'ivoire et de l'os.

Ce nouveau composé, pouvant remplacer plus efficacement le bois, l'os, l'ivoire, est rendu plus vite utilisable par l'addition à cette matière, traitée par le chlore, d'eau ammoniacale et de sels ammoniacaux.

Après que la gomme a été dissoute, et puis traitée par le chlore, ou bien qu'elle a été d'abord soumise à ce dernier traitement et ensuite dissoute, on élimine, au moyen d'un bain d'alcool, presque toutes les parties solubles, n'en laissant qu'autant qu'il est nécessaire pour entretenir la gomme à l'état plastique; on ajoute de l'eau ammoniacale dans la proportion d'environ 1 à 2 grammes par kilogramme, et après avoir broyé ou agité la masse jusqu'à parfait mélange, on ajoute 1 à 2 grammes par kilogramme de matière, de sel ammoniac en poudre et à 8 hectogrammes de chaux très-pure (oxyde de calcium), bien pulvérisée, toujours dans les mêmes proportions, c'est-à-dire, par chaque kilogramme de gomme, et après avoir broyé et parfaitement mélangé le tout, on met le mélange dans un moule de métal convenable, et on le soumet à une forte pression qu'on augmente de moment en moment, jusqu'à ce que la condensation soit parfaite.

On retire alors la matière du moule et on l'expose à une chaleur d'environ 113 degrés centigrades, jusqu'à ce qu'elle devienne très-dure, compacte, blanche, accusant une texture et une apparence d'ivoire, et pouvant résister à l'action de toutes les variétés de climats, de l'eau chaude ou grasse et des acides.

---

## FABRICATION MÉCANIQUE DES COMBUSTIBLES AGGLOMÉRÉS

Par MM. MAZELINE et C<sup>ie</sup>

Nous avons publié, avec beaucoup de détails, dans le XIV<sup>e</sup> volume de notre grand *Recueil industriel*, la belle et intéressante machine à fabriquer les briquettes de houille ou charbons agglomérés, qui a été imaginée et construite par MM. Mazeline, du Havre. Ce nouveau combustible s'emploie beaucoup aujourd'hui dans certaines usines, dans les chemins de fer, et plus particulièrement dans la marine à vapeur.

Cette machine, pour l'exploitation de laquelle MM. Mazeline ont formé, avec la maison Ernest Couillard, une société en participation, est appliquée déjà dans plusieurs grands établissements, où elle donne les meilleurs résultats. Elle effectue à la fois le mélange et la compression des matières combustibles.

Le système adopté n'exige qu'un emplacement restreint, et permet d'employer, à l'aide de la vapeur injectée pendant le malaxage, les brais secs, mélangés à froid et en poudre aux menüs charbons, résultat très-important, au point de vue de l'économie, dans l'installation et la fabrication.

La production des machines de compression s'établit comme suit :

1,500 à 2,000 kilog.	par heure, poids de chaque briquette.	0 <sup>k</sup> ,750
3,000 à 4,000	»	1,000
7,000 à 8,000	»	2,500
14,000 à 15,000	»	10,500

La société peut livrer aussi des appareils fabricant des briquettes de 5 kilog. à raison de 3 à 6 tonnes par heure.

La fabrication, dans ces conditions, ne donne aucune odeur et ne présente aucun danger.

Les briquettes, dès leur sortie de la presse, peuvent être chargées directement sur voitures ou wagons. Elles sont sonores, très-résistantes, non-susceptibles, d'après diverses expériences faites, de se coller dans les soutes des navires. Elles brûlent sans odeur et conviennent à tous les emplois.

En donnant la description exacte et complète de ce système avec le dessin gravé, nous avons cru devoir reproduire, en même temps, une notice historique sur les divers procédés qui ont été imaginés dans ces dernières années, pour la fabrication mécanique des agglomérés, ce qui a permis de reconnaître que cette industrie a pris une très-grande importance, non-seulement en France, mais encore en Belgique, en Angleterre et ailleurs.

## NOUVELLES DISPOSITIONS DE RESSORTS

POUR OBTENIR L'EXTENSION DES CERCLES DES PISTONS  
DES MACHINES A VAPEUR

Par M. VINCENT VILAIN, Mécanicien à Namur (Belgique)

(PLANCHE 340, FIG. 4)

Un grand nombre de dispositions ont été proposées pour obtenir l'extension des cercles de pistons, depuis l'emploi des ressorts combinés avec des leviers, des cammes ou des excentriques jusqu'aux simples cercles en fer ou en acier, formant ressorts eux-mêmes par leur propre élasticité. On peut voir à ce sujet le vol. XII<sup>e</sup> de la *Publication industrielle*, dans lequel nous avons donné les principaux types de pistons employés dans les machines à vapeur.

M. Vilain, mécanicien à Namur, a pensé que cet important organe pouvait encore, malgré ces essais multiples, recevoir de nouveaux perfectionnements, et il a imaginé la disposition qui est représentée sur la fig. 4 de la pl. 340.

Dans ce piston, le cercle intérieur de la garniture du piston est modifié, en ce sens que, au lieu d'être formé d'une seule pièce, il est composé de plusieurs segments *a*, garnis sur leurs extrémités de talons *b*, portant des goujons-guides *c*. Ces goujons maintiennent à leur place respective des ressorts à boudin *d*, dont l'action est tangentielle, au lieu d'être dirigés dans le sens des rayons, comme on le fait ordinairement.

Pour régler la force d'extension de chaque ressort, on peut, s'il est nécessaire, mettre un écrou *e* sur l'un des goujons.

Il est facultatif de remplacer le ressort à boudin *d* par un ressort méplat *f*, dont l'effort se fait dans le même sens, et dont on peut également régler la force d'extension au moyen d'une vis *g* avec contre-écrou.

Pour l'application aux machines horizontales, et afin de faire porter le poids assez considérable du piston sur les cercles intérieurs, l'auteur établit sur les talons *b* une traverse *i*, percée en son milieu d'une ouverture donnant passage au goujon-guide, fixé au moyen et portant un ressort à boudin *k*, destiné à rendre moins brusque le déplacement vertical du piston, lorsque la machine est au repos.

Voici quelques observations que l'inventeur a pu faire sur son piston : la marche de la machine est beaucoup plus douce ; il ne se



produit pas de broutement ; les conducteurs de locomotives doivent actuellement, avant de commencer un long trajet, serrer les pistons à outrance, afin d'arriver au terme du voyage sans être obligés de serrer de nouveau. Il résulte de là une grande force perdue par la résistance que les pistons opposent à la marche, et une prompte usure des cercles et des cylindres ; enfin, une marche saccadée et fatigante pour toute la machine. Le nouveau piston fonctionne avec une grande légèreté tout en restant parfaitement étanche. Les cercles s'usent complètement, sans qu'il soit nécessaire de démonter les pistons et sans que l'élasticité soit en défaut. L'inventeur réduit la hauteur des cercles d'environ un tiers, sans qu'aucun inconvénient se soit manifesté.

Voici quelques résultats obtenus, nous écrit-on, par l'emploi de ce piston :

Le 12 septembre 1862, un piston a été placé chez M. Dumarteau, à Namur ; la machine a gagné en force et marche beaucoup plus légèrement ; on a réalisé une économie d'environ  $\frac{1}{3}$  sur le combustible ; on n'a pas encore démonté.

Le 22 septembre 1862, deux pistons ont été placés à un bateau à vapeur de M. Piérard, faisant le service de Namur à Dinan ; avec les anciens, la force de la machine était insuffisante ; avec les nouveaux, on a pu augmenter la surface des aubes et satisfaire à toutes les exigences du service.

Le 15 octobre, un piston a été placé à la machine de M. Moulin, constructeur à Namur ; la machine a gagné en force, et on a réalisé  $\frac{1}{4}$  d'économie sur le combustible.

---

## TIRAGE DES POSITIFS PHOTOGRAPHIQUES

Par M. ASSER

(Brevet belge du 8 juillet 1862)

On prend la feuille imprimée ou dessinée, contenant l'image à reproduire que l'on dispose dans un châssis photographique ordinaire, contre un papier préparé au nitrate d'argent ou autre substance analogue, comme pour recevoir une image photographique ordinaire ; l'exposition à la lumière en fait un négatif extrêmement net, puisque les rayons lumineux qui noircissent le fond ne percent pas par les traits encrés ou dessinés de la gravure à reproduire. Après le fixage de ce négatif sur le papier, il sert à faire un positif sur du papier sans colle, imbibé de bichromate de potasse, que l'on traite après pour l'enduire d'encre d'imprimerie ou autographique, et pour en faire le transport sur pierre lithographique ou métallique.

# SYSTÈME DE PONT FLOTTANT DE TERRASSEMENT

## ET DE TABLIER SANS FIN ÉLASTIQUE

Par MM. MAZELINE et C<sup>ie</sup>, Ingénieurs-Constructeurs, au Havre.

Ce système permet de transporter sur les berges, d'une manière directe et continue, les matières extraites par les dragues, d'un point quelconque de la largeur d'un canal.

La difficulté la plus sérieuse, dans le creusement d'un canal, consiste dans l'enlèvement des déblais au fur et à mesure de leur production.

Dans l'état présent des choses, il faut tout un matériel de chalands pour recevoir le produit des dragues, et aller le jeter plus loin dans quelque bas-fond, ou le déposer sur les rives voisines.

Le premier moyen de décharge ne se présentant qu'exceptionnellement, on est forcé d'amener la terre et les cailloux sur les bords à l'aide de chalands, et de les remonter ensuite à la brouette sur des pentes plus ou moins raides.

Si donc, on adjoignait aux dragues un appareil qui, en supprimant les reprises d'un travail pénible et coûteux, fût capable d'exécuter d'une seule volée le dépôt des terres sur les berges, à leur place définitive, on aurait réalisé un progrès sérieux dans les travaux d'utilité publique, dont le percement de l'isthme de Suez est un magnifique exemple. MM. Mazeline, convaincus que la solution de ce problème appartenait aux hommes spéciaux, ont étudié ce projet avec ardeur, et après quelques tâtonnements, ils sont arrivés à résoudre la question d'une manière dont ils espèrent tout le succès possible.

Dans leur manière de voir, le creusement du canal doit s'effectuer à l'aide de dragues munies chacune d'une chaîne centrale à godet, déversant ses matières par bout. Les dragues seront, conséquemment, fendues dans le milieu de leur largeur, sur la moitié à peu près de leur longueur, et elles seront consolidées à leur partie ouverte par un arceau en tôle à cornière.

Ces dragues auront 25 mètres de longueur sur 10 mètres de largeur. Cette dernière dimension, qui peut paraître forte au premier abord, est motivée par la grande stabilité, dont on aura besoin vers la fin des travaux, pour supporter à 14 mètres de hauteur au-dessus du niveau du canal, le tourteau supérieur d'une chaîne à godets, ayant environ 30 mètres de longueur d'axe en axe. On diminuera, autant que possible, le poids de cette chaîne, en construisant les godets et les poutres en acier et en intercalant deux maillons vides entre chacun

de ceux qui portent les godets. Il fallait, de plus, obtenir un assez grand déplacement de carène, et ce ne pouvait être à l'aide de la longueur, puisque les dragues, étant destinées à se mouvoir perpendiculairement à cette dimension, eussent éprouvé par ce fait une augmentation de résistance nuisible à tous égards.

Ces dragues ne présenteront, d'ailleurs, aucune autre particularité remarquable. Il convient d'entrer dans quelques détails sur le mode que les auteurs croient devoir adopter, quand on aura à transporter des déblais à de grandes distances des bords d'un canal et sur des berges élevées ; c'est ce qui se présente dans l'étude dont il s'agit ici.

Mais, auparavant, il paraît convenable de passer rapidement en revue les différents systèmes que l'on a employés jusqu'à ce jour pour opérer ces dragages. Les chariots, mus mécaniquement ou à bras d'hommes, eussent été dans le cas présent d'un emploi particulièrement difficile par diverses raisons :

1° Le point de déversement des matières variant constamment avec la position occupée par la drague, dans le sens de la largeur du canal, on se propose de faire des passes transversales, ce qui nécessite, eu égard au déversement continu des matières, que deux chariots, au moins, suivent toujours exactement le déplacement de la drague ; ce qu'il est assez difficile d'obtenir ;

2° Le retour des chariots vides au point de déversement des godets, eût exigé des croisements de voies horizontaux ou verticaux, et les manœuvres qui eussent réclamé un grand nombre de bras, ne se fussent pas exécutées sans danger ;

3° Enfin, eu égard à la grande distance du transport, on eût éprouvé une difficulté extrême à faire exécuter à chaque wagon son parcours complet d'aller et de retour, en y comprenant le déversement, pendant le temps qu'un second wagon mettrait à se remplir ; on reconnaîtra que cette condition est de toute rigueur, pour qu'il n'y ait pas de temps d'arrêt dans le travail de la drague, après l'emplissage de chaque wagon.

Ainsi, avec des dragues fournissant chacune 120 mètres à l'heure, ou 2 mètres cubes par minute, on eût disposé que d'une minute pour faire exécuter la manœuvre, dont on vient de parler, à un wagon de la contenance de deux mètres cubes, ce que l'on ne peut raisonnablement espérer d'obtenir d'une manière régulière.

La vis d'Archimède ne convient que pour des transports à petites distances et des terres assez fluides.

Quand la distance devient un peu considérable, on est obligé de soutenir l'axe de la vis en des points intermédiaires de sa longueur, ce qui interrompt la continuité de ses filets et détermine aux points de

séparation des engorgements de matière. En outre, quand les terres sont collantes, il arrive que l'écrou terreux qui se forme autour de la vis adhère, tourne avec elle sans avancer aucunement.

Les chaînes à godets sont fragiles et éprouvent des avaries : quand elles sont employées horizontalement, elles ne peuvent atteindre qu'une faible portée, par suite de la tension considérable que prend la partie pendante (qui ne peut être soulagée entre ses deux extrémités), et des battements que lui communiquent les tourteaux, quand leurs pans passent de la position horizontale et verticale à celle de 45°. Les tabliers sans fin formés de surfaces métalliques plus ou moins étendues, sont des appareils sur lesquels on a fait beaucoup de tentatives, mais elles sont malheureusement restées infructueuses.

Les tôles dont on s'est toujours servi pour former les fonds et les tabliers se déforment très-rapidement sous le choc des pierres, et quand les différents axes d'une même charnière ont perdu leur alignement, des tiraillements considérables se produisent et ne tardent pas à amener des ruptures. On ne peut songer, sans s'en préoccuper très-vivement, aux immenses sommes qu'il faudrait dépenser pour transporter à dos d'hommes, à l'aide de brouettes, ou par le moyen de grues à vapeur, les déblais du canal, qui seraient préalablement amenés sur les bords à l'aide de chalands.

Pour opérer un transport continu, direct et aussi exempt que possible des chances d'avaries, on propose d'employer un tablier sans fin, composé d'une série de planchettes en bois dur, fort et flexible, en frêne, par exemple, dont la longueur occuperait toute la largeur du tablier. Ces planchettes se toucheraient par leurs bords latéraux, et seraient réunies entre elles par deux chaînes à maillons en fer forgé, qui les embrasseraient, de manière à former sur leurs surfaces une saillie égale en dessus et en dessous.

Les tabliers, ainsi formés, seraient supportés en des points très-rapprochés par des galets cylindriques placés sous les maillons, et dont les axes traverseraient d'une manière assez étanche les joues du coursier en tôle, au fond duquel doit se mouvoir le tablier; les coussinets étant disposés à l'extérieur, seraient soustraits, autant qu'il est possible, à l'action destructive des sables extraits.

Le tablier serait supporté à chacune de ses extrémités par deux poulies ou tambours cylindriques en fonte, d'un grand diamètre, sur lesquelles s'enrouleraient les saillies des maillons.

La partie inférieure devant être également soutenue de distance en distance par des galets d'un plus fort diamètre. On éviterait ainsi que la chaîne prit une trop grande tension dans cette partie.

Pour diminuer la résistance de traction, qui résulterait pour les

maillons de la grande longueur de tablier à mettre en mouvement, les auteurs communiquent directement le mouvement de la machine à toutes les grandes poulies qui supportent les chaînes. Ces dernières se trouvent ainsi dans des conditions de résistance exceptionnelle, puisque les poids du tablier qu'elles supporteraient seraient presque nuls, en ce sens que la masse totale du fer employé servirait à la confection des maillons. Ayant à transmettre un faible effort de traction par des articulations relativement fortes, les chaînes ne s'useraient pas très-rapidement, malgré la présence du sable dans leurs articulations.

La machine motrice, disposée dans la cale du ponton, serait de la force environ de 10 chevaux.

Vu la grande différence de température des jours et des nuits, en Égypte, cette machine devrait transmettre son mouvement aux différents tambours des tabliers, par des cordes métalliques roulant dans des poulies à gorge.

Tout le mécanisme, dont on vient de parler, sera établi à une assez grande hauteur au-dessus du niveau de l'eau, à l'aide d'un système de piles et d'arceaux en fonte, fixés sur un ponton de 10 mètres de largeur, et de 35 mètres de longueur, placé transversalement dans le canal. Il devra prendre une position oblique, quand il aura à livrer passage à des dragues ou autres bateaux en circulation ; mais on s'arrangera de manière que ces dérangements n'aient lieu, autant que possible, que pendant les temps d'arrêt de l'appareil.

Les tabliers et la plate-forme qui les accompagne, se prolongeront en porte-à-faux de chaque bord du ponton d'environ 25 mètres, pour que ces tabliers puissent jeter sur les berges du premier coup, à leur place définitive, les terres qui auraient été extraites du canal d'un point quelconque de sa largeur. Il est facile de saisir le jeu de ce système. Les terres s'échappant des godets tomberont entre les deux joues du coursier et s'accumuleront sur le tablier.

La force et l'élasticité des planchettes, qui le composent, préviendront la déformation que la chute des pierres tend à produire dans leur surface, et leur usure trop rapide sera prévenue par un revêtement en tôle mince, dont la surface supérieure sera garnie.

Pour être bien certain que l'effort continu de la charge sur les planchettes ne leur donnera pas de concavité en dessus, on les fait reposer, en glissant sur un rail occupant le milieu de la largeur du tablier. Au point où aura lieu ce repos, le dessous des planchettes sera garni d'une plaque de fer.

Arrivées au tambour extérieur, les matières se déverseront sur le cavalier ; celles qui pourraient rester adhérentes au tablier après ce moment, se détacheront bientôt par l'effet de la pesanteur et retom-

beront sur le talus. Des brosses en fer nettoieront constamment la surface des maillons, qui doivent rouler sur les poulies inférieures. Pour ne pas être obligé de régulariser à la pelle les surfaces des terres amenées sur les berges, on fera usage, vers la fin des travaux, d'une espèce de soc de charrue monté sur chariot, et dont le fer, qui sera établi à raser le tablier, se continuera sur le côté par un petit coursier à charnière. En considérant la manière dont est construit le tablier, on pourrait craindre qu'il ne convint pas pour les terres imprégnées d'eau, comme celles que l'on aura à extraire ; mais en cela, on se tromperait.

On remarquera, en effet, qu'il n'est nullement nécessaire, et qu'il faut même éviter de transporter de l'eau sur les berges ; cette eau et les parties vaseuses les plus fluides se tamiseront à travers les interstices des planchettes, tomberont sur un petit plan incliné, situé au-dessous du tablier et destiné à protéger son retour, et retourneront dans le canal par des rigoles disposées à l'intérieur des murailles creuses du bâti. Quant aux matériaux solides, peu volumineux, ils seront retenus sur le tablier, grâce à la grande épaisseur des planchettes, qui leur permettra de se déniveler d'une assez grande quantité dans le sens de leur longueur, sans que la largeur des fentes s'en trouve augmentée.

Le moment où les planchettes se trouveront dans les conditions les moins favorables, est celui où elles passeront sur les tambours, au point de déversement. Au même moment, les joints des planchettes s'ouvriront en dessus d'une certaine quantité, par suite de l'inclinaison relative de leurs plans, le gravier tombera dans le vide ainsi formé, et lorsque les deux planches reviendront dans le même plan, il arriverait, par suite du rapprochement de leurs bords supérieurs, que le gravier ou le bois s'écraseraient, si l'on n'avait la précaution d'arrondir les bords des planchettes, et de prolonger la tôle de revêtement jusqu'en dessous ; de cette façon, le gravier glissera et les planches ne seront pas détériorées.

Le pont de terrassement sera maintenu immobile sur le canal pendant chaque série de passes transversales opérées par les dragues, à des profondeurs croissantes, le ponton avancera transversalement dans le canal d'une quantité égale à celle que les godets auront enlevée dans l'opération dont on vient de parler ; ce déplacement s'opérera à l'aide de deux chaînes enroulées sur les tambours, de deux treuils que l'on fera agir simultanément.

Il est utile de remarquer que le système de draguage que proposent MM. Mazeline convient, sans aucune modification, pour le creusement du canal dans toute sa longueur (entre le 97<sup>e</sup> mètre et le 130<sup>e</sup> kilomètre de sa largeur et de sa profondeur).

Comme les chaînes à godets dépassent l'extrémité antérieure des dragues, elles pourront préparer elles-mêmes constamment le bassin nécessaire pour les recevoir, et il suffira dès-lors, pour préparer le travail, de creuser par un moyen quelconque, dans toute la longueur du canal, sur la profondeur voulue, pour faire flotter les dragues et le ponton de terrassement ; un bassin ayant seulement en longueur celle des dragues du ponton, soit environ 40 mètres.

Pour que les godets versent toujours bien exactement leur contenu dans les coursiers, il faudra que l'extrémité des dragues soit maintenue à une distance constante du ponton transversal, et ce résultat sera obtenu simplement à l'aide de deux appendices fixés sur chaque drague, et qui porteront chacun un galet horizontal, roulant en dedans et par coté d'un fort rail fixé sur le plat-bord du ponton de terrassement. Les ceintures extérieures des deux plateaux seront aussi constamment maintenues presque en contact.

Les auteurs ont admis, comme chose très-propable, que les terres extraites du canal devront, une fois les travaux terminés, former sur les deux bords du canal deux cavaliers présentant le même profil, et dont la hauteur n'excédera pas 10 mètres. D'après ce que l'on vient de dire, les dragues devront être construites, de manière à pouvoir déverser leurs matières, à des hauteurs variables à volonté (quoique à des intervalles de temps éloignés), et le pont de terrassement sera dans le même cas.

Au début, il devra avoir sa plate-forme moins élevée, on augmentera ensuite la hauteur à des intervalles de temps convenables.

Le pont de terrassement présentera des tabliers sur les deux bords ; mais on ne pourra jamais utiliser à la fois, que ceux d'un même bord, parce qu'il faut absolument, pour que les dragues travaillent dans de bonnes conditions, qu'elles avancent dans le canal, dans le même sens que les godets, quand ils enlèvent la terre, et qu'il n'en pourrait être ainsi des dragues qui travailleraient en arrière du ponton de terrassement. Le deuxième système de tablier servira donc de rechange au premier, quand celui-ci présentera quelques avaries dans les maillons ou les planchettes. Pour disposer immédiatement ces tabliers, il n'y aura autre chose à faire que de retourner le ponton bout pour bout dans le canal.

D'après ce compte-rendu, on doit reconnaître que le système de draguage, présenté par MM. Mazeline, doit, présenter de sérieuses chances de succès, aussi s'en sont-ils assuré la propriété par un brevet en date du 5 avril 1865.

## OUTILLAGE DES FONDERIES

### MOULAGE SANS MODÈLE. TROUSSEAU CONDUCTEUR

Par M. Vincent CLAIR, Constructeur-Mécanicien à Saint-Étienne

(PLANCHE 544, FIGURES 1 à 7)

Dans le XI<sup>e</sup> volume de ce Recueil, nous avons fait connaître le système de moulage employé par M. de Louvrié, mécanicien à Saint-Marc, pour disposer les moules de roues d'engrenage, sans faire emploi de modèle. Ce procédé a reçu, depuis cette époque, de nombreuses applications, et plusieurs habiles fondeurs en font usage.

M. V. Clair, constructeur mécanicien à Saint-Étienne, s'est aussi occupé de cette intéressante question, et a trouvé le moyen de construire des moules de formes très-variées, sans avoir besoin de recourir aux modèles.

On sait, nous écrit M. Clair, que les moules ovales, carrés, triangulaires, etc., se font au moyen d'un gabarit, c'est-à-dire, d'une planche qui présente la coupe de la pièce qu'elle doit reproduire, et que l'on fait glisser sur deux règles parallèles et horizontales. Ce gabarit, étant trainé sur les règles, forme un triangle concave dans le sable; on sort ensuite successivement du gabarit l'épaisseur que doit avoir la pièce dont on veut obtenir le moulage; on remplit de sable le vide qui existe ensuite entre le gabarit et le moule sur lequel on a eu le soin de projeter de la poussière de charbon, afin de s'opposer à l'adhérence du nouveau sable introduit et du moule primitif.

Après avoir trainé le gabarit sur les règles, on obtient en moule une autre partie concave, plus petite que la première, et c'est dans celle-ci que l'on fait le noyau, en y foulant du sable et les ferrures nécessaires pour donner une certaine consistance au noyau. Pour faire la seconde partie de celui-ci, il suffit de sortir le petit carré du gabarit; ce dernier est alors concave, et reproduit dans la partie convexe du noyau sur lequel, en sortant la dernière planchette du gabarit qui représente l'épaisseur de la pièce, on forme une motte; on serre sur cette motte la partie de dessus du moule que l'on a enlevé; et cette partie y étant ferrée, la moitié de la pièce est donc concave; en sortant l'épaisseur de sable, on trouve le noyau que l'on enlève. Il ne reste qu'à sortir l'épaisseur de sable qui se trouvait sous le noyau.

Pour que le moule du tuyau, de forme carrée, soit confectionné, on bouche le moule dans ses bouts, à la longueur que l'on veut donner à la pièce.



Ce système de moulage peut s'appliquer pour les objets de forme régulière, mais de petites dimensions, dans le moulage desquelles on peut maintenir le gabarit à la main, attendu que le frottement sur le sable est peu considérable; tandis que si la pièce avait de grandes dimensions, comme pour la confection des moules des cornues à gaz, par exemple, il y aurait de sérieuses difficultés pour conduire le gabarit. Il faudrait aussi un outillage fort coûteux, soit pour l'armature du noyau, soit pour les châssis, pour la chappe, etc.

Dans le système de trousseau conducteur de M. Clair, on supprime la majeure partie de cet outillage, et le moule, s'exécutant verticalement, ne nécessite qu'une bague en fonte à la base du massif de maçonnerie pour en faciliter le transport.

Les figures 1 à 7 de la planche 341 feront reconnaître les diverses dispositions qui permettent d'exécuter le moulage à l'aide du *trousseau-conducteur* de M. V. Clair.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation de côté de l'appareil à façonner les moules;

La fig. 2 est un plan au-dessus de la forme du moule;

La fig. 3 est une épure du tracé servant de guide pour la conduite du trousseau;

La fig. 4 est un détail de la coulisse de la console;

Les fig. 5 à 7 sont des détails, à une plus grande échelle, des dispositions du croisillon et des couteaux à coulisses.

On a dit que le principe de moulage reposait sur un trousseau-conducteur manœuvrant suivant les contours du tracé de la base de la pièce à mouler.

Il convient donc, avant tout, d'effectuer le tracé du contour extérieur de la pièce, ce que l'on exécute sur une feuille de papier, d'après le dessin même de la pièce à mouler, dont la figure 3 présente un double spécimen. Le contour extérieur étant tracé, on détermine le centre de la figure, d'où l'on mène une série de lignes passant par des divisions exactes du contour extérieur; sur ces divisions, on porte à l'intérieur de la figure le type du contour extérieur et des épaisseurs en rapport avec celles que doit avoir la pièce moulée; ces deux tracés servent de guide pour la manœuvre de l'outil dit trousseau-conducteur, dont le centre de mouvement ou axe doit correspondre au centre du tracé, dont on vient de parler. Ces tracés serviront à la confection de la chape et du noyau. Il importe de tenir compte, comme on sait, en traçant les contours du gabarit ou guide conducteur, de la retraite de la fonte, et d'augmenter, dans des proportions convenables, les dimensions des figures.

Le tracé type est placé sur la baie en fonte sur laquelle doit s'ap-

puyer la chape du moule d'une part, et son noyau d'autre part. Le tracé extérieur de l'épure (fig. 3), servant à former le contour extérieur de la chape, et le contour intérieur répondant à la forme extérieure du noyau.

L'appareil se compose d'un arbre en fer A, de forme cylindrique, reposant à sa partie inférieure par un pivot, sur un dé métallique répondant au centre de l'épure du modèle; cet arbre est supporté à sa partie supérieure dans le collier *a*, boulonné à la console A', laquelle est fixée contre un poteau P.

Ces dispositions permettent à l'arbre central A de pouvoir prendre un mouvement circulaire autour du point d'attache de la console, et, au besoin, de s'éloigner ou se rapprocher de ce même point.

A la partie inférieure de l'arbre A, et à une certaine hauteur au-dessus du plan tracé de l'épure du modèle, s'emboîte, à frottement doux, un manchon en fonte B percé d'un trou vertical du diamètre de celui de l'arbre, et d'une portée horizontale dans laquelle est pratiquée une rainure à section carrée ou rectangulaire destinée à recevoir la tringle en fer *c*, qui peut glisser dans cette rainure sans pouvoir y tourner.

Une bague, ou petit plateau D, est ajustée au-dessous du manchon B, au moyen de boulons, et reçoit des branches *b* auxquelles on adapte les conducteurs *f*. Ce moyen permet de ne pas aléser chaque fois le centre des conducteurs.

La tringle en fer forgé *c* est arrêtée dans la coulisse du manchon B au moyen d'une vis de pression, et elle porte la planche à trousser G contre laquelle se bâtit la chape du moule; elle reçoit en outre les colliers *f* qui peuvent se fixer à demeure sur cette pièce au moyen d'une vis de pression. Ces colliers s'emboîtent sur les bords recourbés des branches *b* de la bague D, de façon à faciliter la marche de la tige *c* et de la planche à trousser G; dans ces colliers s'ajustent des couteaux pour le travail des noyaux.

Dans le cas où le moule devrait avoir une assez grande hauteur, il sera bon, pour donner une stabilité convenable à la planche G, de disposer un second système de manchon semblable à celui B à une hauteur convenable au-dessus du premier.

Les colliers mobiles, en glissant contre le conducteur, font mouvoir la tringle mobile *c*. Le noyau se construit en plaçant la bague, ou support du noyau, sur le croisillon H. Ce croisillon est fixé à l'arbre par une goupille qui l'empêche de glisser, tout en lui permettant de tourner avec cet arbre. Les conducteurs sont également fixés par des vis de pression, de telle sorte qu'en faisant tourner l'arbre central, on opère la rotation des conducteurs et du croisillon, afin d'obliger la

planche à trousser G, qui ne tourne pas avec l'arbre, à suivre le mouvement de ces derniers.

Le trousseau ne fonctionne pas de la même manière pour façonner la chape; pour cette dernière, l'arbre est immobile, ainsi que les conducteurs; la douille B dans ce cas est mobile, il suffit donc de faire glisser autour du conducteur le collier extérieur *f*, afin que la planche parcoure dans son mouvement la forme voulue.

Par la figure 3, on se rend compte du fonctionnement des couteaux, et les fig. 1 et 2 montrent le travail de la planche à trousser G. Du côté A' (fig. 3), l'épure est tracée pour façonner la chappe et son noyau. L'écartement des noyaux est déterminé sur *c'*, *d'*, partie la plus large du conducteur; dans les autres parties, les couteaux ont un certain jeu. Lorsqu'on trousse la chape et que la planche lisse le moule, le frottement fait butter le couteau extérieur sur le contour du conducteur. Il en est de même pour le noyau, où la planche tournante de ce noyau fait frotter à son tour le couteau intérieur.

Il est utile d'avoir deux couteaux pour que, quand l'ouvrier maçonne son moule, il ne soit pas obligé d'exercer constamment une pression contre le conducteur. Le jeu qui existe entre les couteaux n'est pas assez important pour être une gêne à la construction de la maçonnerie du moule, puisqu'on doit laisser de 10 à 25 millimètres de jeu entre la planche et la brique formant corps de chape, afin de pouvoir enduire la paroi intérieure ou extérieure du moule ou de son noyau, d'une terre fine qui se serre et se lisse sous l'action de la planche.

Du côté B' (fig. 3), le conducteur a été tracé pour la confection de la chape seulement, au *sous-noyau*.

L'épure, étant faite à partir d'un même point de l'ellipse, rend régulière l'épaisseur du conducteur; on peut donc fermer les couteaux qui frotteront alors dans tout leur contour. Mais on voit que dans ce travail, il faut deux conducteurs, un pour la chape, un pour le noyau. On tourne la difficulté en donnant au conducteur l'épaisseur de la pièce.

Si la pièce comporte des brides, naturellement les diagonales changent de longueur dans leur contour; mais on redresse facilement les contours, en faisant usage d'un petit gabarit supplémentaire, qui a pour forme celle de la bride et que l'on fait tourner à la main autour du moule, on opère ainsi pour les ovales; mais l'opération est plus facile pour les brides carrées. Avec une règle, l'ouvrier découpe la petite différence d'épaisseur. Ceci n'est pas un grand travail, la bride ayant pris naissance avec la planche à trousser.

On voit que par ces moyens de moulage, à l'aide de conducteurs tracés, on évite une lanterne pour armer le noyau, et l'emploi de châssis.

Le moule, s'exécutant verticalement, ne demande que deux bagues en tout, une pour le noyau et une pour la chape.

Lorsque le moule n'a pas plus de 1 mètre de hauteur, il suffit pour sa confection d'une seule coulisse, suivant les contours du guide ; la branche carrée est assez rigide pour maintenir l'écartement de la branche à trousser parallèle à l'axe de l'appareil. Dans le cas où le moule devrait avoir 2 mètres de hauteur, on se sert de deux armatures à coulisse pour maintenir la planche à trousser (c'est la condition de l'appareil indiqué par les fig. 1 et 2).

C'est sur le croisillon central H que s'exécute le noyau proprement dit ; on peut augmenter l'amplitude de surface de ce croisillon par des allonges. La bague qui doit porter le noyau est placée sur ce croisillon. Une coulisse conductrice étant placée au-dessous du croisillon et une au-dessus, il suffit de le faire glisser sur ces coulisses en tournant la planche à trousser. Si les dimensions de la chape étaient trop exigées pour permettre d'y faire agir les coulisses, il suffirait de caler les bagues sur des chantières, ce qui permettrait alors de faire travailler une coulisse en dessous et l'autre en dessus du moule.

Le mode d'exécution des noyaux s'emploie très-avantageusement pour les noyaux circulaires que l'on construit ordinairement autour, en faisant tourner cette lourde masse qui se lisse alors contre la planche à trousser, fixée verticalement.

On doit remarquer que pour l'exécution des petits noyaux, on peut faire tourner ces dernières ; mais pour les grosses pièces à noyaux, il est important que ce soit la planche à trousser qui tourne.

## CREUSET A BASE ELLIPTIQUE

### POUR LA RÉDUCTION DES MINÉRAIS DE ZINC

M. Gindorff s'est fait breveter en Belgique, le 9 septembre 1862, pour des creusets, cornues ou retortes cylindriques, à base elliptique, aux fours destinés à réduire les minerais de zinc.

Les creusets doivent être placés sur champ, c'est-à-dire que le plus grand des deux diamètres doit être disposé dans un plan vertical.

L'excentricité de l'ellipse peut varier suivant les cas, car l'application de ce système peut être faite à toute espèce de fours.

## MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER

---

### CALCUL DU SERRAGE EXERCÉ PAR LES BANDAGES SUR LES ROUES

Par M. A. DUPORTAIL

Dans le sommaire des mois d'avril, mai et juin des travaux du Comité de la Société des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, se trouve une note de M. A. Duportail, sur le serrage exercé par les bandages sur la jante des roues. L'intérêt que présente cette note joint à l'importance du sujet, car il n'y a pas, quand il s'agit du matériel des chemins de fer, un détail de construction qui, perfectionné, ne présente de suite un grand avantage, nous engage à reproduire dans ce Recueil, qui contient déjà bon nombre de renseignements sur ce sujet, le travail de M. A. Duportail.

On sait que pour embattre les bandages, c'est-à-dire, pour les placer sur les roues, on leur donne un diamètre intérieur un peu moindre que le diamètre extérieur de la jante, afin que la tension qui en résulte les maintienne en place en service.

L'embattage se faisant à chaud, la dilatation qui résulte de l'élévation de température, donne au bandage un accroissement de diamètre beaucoup plus que suffisant pour lui permettre d'entrer librement sur la roue. Par suite du refroidissement, le bandage se contracte, se resserre, et produit sur la jante un serrage que nous allons chercher à déterminer.

L'expérience a démontré que non-seulement le diamètre des bandages, après le refroidissement, n'est pas plus grand qu'il n'était avant le chauffage, mais qu'il est sensiblement plus petit (1).

Le serrage pratique total d'un bandage sur la jante se compose donc en réalité de deux parties : le serrage résultant de la différence des dia-

---

(1) Ce fait a été établi par un grand nombre d'expérimentateurs, en faisant chauffer des bandages et les faisant refroidir ensuite, soit librement à l'air, soit par immersion dans l'eau, et l'on a reconnu que le diamètre après le refroidissement était notablement moindre qu'avant le chauffage.

Cette propriété permet de resserrer les bandages, lorsqu'ils se sont laminés et lâchés en service : on les chauffe une ou deux fois et on les remet ensuite sur les roues ; dans la plupart des cas, on obtient ainsi un serrage suffisant.

mètres au tournage, dont nous venons de parler, et que l'on appelle *serrage théorique* ou *serrage artificiel*, et le serrage résultant du retrait de la matière, que l'on appelle *serrage naturel* (1).

Nous ne nous occuperons que du serrage artificiel ou théorique.

On a longtemps donné un serrage relativement très-considérable aux bandages, 2 millim.  $1/2$  ou 3 millim. par mètre, actuellement, on ne leur donne généralement que 1 millimètre à 1 millimètre  $1/4$  par mètre, au maximum, pour le fer, et  $3/4$  millimètre à 1 millimètre par mètre pour l'acier.

Un serrage considérable convient, lorsque la disposition des corps de roues, la manière dont les parties qui les composent sont assemblées, ne leur donne pas par elle-même une solidité suffisante, et leur laisse une grande élasticité : c'étaient, en effet, les conditions qui se présentaient souvent dans l'origine des chemins de fer, et même il y a douze ou quinze ans, alors qu'on n'avait pas encore une expérience suffisante pour la construction des roues, les rayons étaient faibles, ils n'étaient pas reliés par des faux cercles, leur forme permettait souvent des déformations, dont la nécessité était admise en principe par un grand nombre d'ingénieurs. Mais s'il était nécessaire de donner un serrage considérable dans ces conditions, cela n'était pas sans inconvénient : il arrivait parfois que, au lieu de consolider les roues sur lesquelles on les posait, les bandages les écrassaient et les mettent hors de service ; d'autres fois, les bandages se cassaient ; et, en général, il fallait remplacer les bandages, lorsqu'ils avaient encore une épaisseur suffisante.

Aujourd'hui, l'état des choses est bien changé ; les roues ont une construction solide, et un serrage *considérable*, sans avoir aucune raison d'être, aurait inévitablement pour conséquence de faire casser souvent les bandages. A notre avis, les conditions dans lesquelles on se trouve aujourd'hui sont très-bonnes ; mais il ne faudrait pas descendre plus bas, car alors on verrait se produire fréquemment un accident qui arrive déjà quelquefois, quand les corps de roues manquent de rigidité ou quand les bandages sont en fer un peu mou, ou sont près d'atteindre leur limite d'usure : si l'on diminuait le serrage, il est certain que les bandages s'ébranlèrent et se lâcheraient bien davantage.

---

(1) Nous ferons observer que ces expressions sont parfaitement exactes, car si l'on suppose que l'on donne le même diamètre au bandage et à la jante, il se produira *naturellement*, par le seul effet du retrait, un serrage qu'il convient, en conséquence, d'appeler un *serrage naturel*, tandis que le serrage résultant de la différence primitive des diamètres est donné *artificiellement*, et est bien un *serrage artificiel*.

Ceci posé, cherchons la tension produite par le serrage, en admettant que la différence de diamètre soit de 1 millimètre par mètre : il sera facile ensuite aux ingénieurs, qui voudront faire l'embattage dans les conditions différentes, de trouver la valeur de cette force, qui est proportionnelle à la différence de diamètre, et d'en déduire les changements à apporter dans les conséquences auxquelles nous arriverons en parlant d'un serrage de 1 millimètre par mètre. Il sera également facile d'en déduire les effets du serrage naturel, après avoir déterminé par expérience le retrait que subit chaque espèce de fer ou d'acier.

Le coefficient ou module d'élasticité du fer est représenté ordinairement par l'expression :

$$E = \frac{P}{i} = 20,000,000,000 \text{ kilog.},$$

d'où l'on déduit :

$$P = E \times i = 20,000,000,000 \times i.$$

$P$  étant la charge par mètre carré de section et  $i$  l'allongement par mètre linéaire.

Si l'on pose  $i = 0,001$ , on aura :

$P = E \times i = 20,000,000,000^k \times 0,001 = 20,000,000^k$  par mètre carré de section.

La section réduite d'un bandage étant approximativement de  $0,055 \times 0,140 = 0,0077 = s$ , on aura :

$$F = Ps = 20,000,000 \times 0,0077 = 154,000 \text{ kilog.}$$

$F$  étant la tension longitudinale résultant du serrage.

Si l'on représente par  $p$  la pression par unité de longueur, produite par le bandage sur la roue, on aura la formule suivante (1) :

$$2Rp = 2F,$$

$$\text{ou} \quad Rp = F.$$

On déduit de là la pression, qui agit sur chaque côté de la roue, et qui est égale à :

$$\pi Rp = \pi F,$$

et la pression totale exercée par le serrage, qui est le double de la précédente, soit :

$$2\pi Rp = 2\pi F.$$

---

(1) Cette formule est celle qui sert dans les calculs des chaudières à vapeur. Nous pouvons évidemment ramener la question qui nous occupe à celle des chaudières, car la roue exerce des efforts intérieurs au bandage, qui se transmettent de la même manière que la force élastique de la vapeur sur les chaudières.

En appliquant pour  $F$  la valeur trouvée plus haut,  $F = 150,000$  kilogrammes, on trouve :

$$\pi R p = \pi F = 3,1416 \times 154,000^k = 483,806 \text{ kilog.,}$$

$$\text{et} \quad 2\pi R p = 2\pi F = 2 \times 483,806^k = 967,612 \text{ kilog.,}$$

par conséquent, la pression totale exercée par un bandage en fer sur la jante serait de un million de kilogrammes en nombre rond, pour un serrage d'un millimètre par mètre. Il convient d'observer que le serrage effectif est un peu moindre que le nombre ci-dessus, par suite de la compression du corps de la roue sous l'action du serrage; cependant, la différence n'est pas très-considérable, parce que la roue se déforme peu.

A l'examen de la formule  $2\pi R p = 2\pi F$ , qui donne la valeur totale du serrage, on remarque que : *la valeur totale du serrage est constante pour une même extension, quel que soit le diamètre des bandages, et que, par conséquent, sa valeur par unité de longueur est d'autant moindre que le diamètre est plus grand*; ce qui montre que les grands bandages doivent être plus exposés à se lâcher que les petits; et que pour qu'ils eussent la même solidité, il faudrait que le serrage par mètre fût proportionnel au diamètre.

Ce résultat est confirmé par la pratique, car on sait que l'épaisseur à laquelle on retire les grands bandages, par suite d'usure, est plus forte que celle à laquelle on retire les petits bandages.

Il y a deux moyens d'arriver à ce que le serrage par mètre soit proportionnel au diamètre; on peut augmenter la tension sans changer l'épaisseur des bandages, ce qui serait très-mauvais, puisque en empêchant les bandages de se lâcher, on s'exposerait à des ruptures fréquentes; ce qui arrivait, il y a quelques années, lorsqu'on donnait plusieurs millimètres de serrage par mètre, comme nous l'avons déjà dit plus haut. On peut, au contraire, augmenter l'épaisseur des bandages sans changer la tension par unité de section; ce qui produit le résultat demandé, sans avoir aucun inconvénient: c'est ce que l'on fait en pratique, en retirant les bandages du service à 20 millimètres ou 25 millimètres pour les petits diamètres, et à 30 millimètres ou 35 pour les grands diamètres.

La valeur de  $E$  étant sensiblement la même pour l'acier que pour le fer, il en résulte que ce qui a été dit pour les bandages en fer est également vrai pour les bandages en acier. Les avantages que présente l'acier, et surtout l'acier fondu, sur le fer sont : 1° d'avoir une dureté plus grande et de durer, par conséquent, beaucoup plus longtemps; 2° d'être très-homogène, et de ne pas présenter des parties tendres ou mal soudées, qui entraînent la mise au rebut,



par suite d'écrasement. Néanmoins, il est très-difficile de bien fabriquer des pièces en acier de grandes dimensions, et l'emploi de l'acier comme bandages, qui a été tenté depuis dix ou douze ans par certaines compagnies, n'est devenu réellement pratique que depuis deux ou trois ans. Les résultats que certaines lignes ont obtenus dans ces dernières années, sont assez satisfaisants pour que l'on puisse considérer la question comme complètement résolue dès à présent, et il est certain que l'emploi des bandages en acier de toutes sortes prendra prochainement une grande extension.

### PERFECTIONNEMENTS DANS LES BOBINES DES MÉTIERS A UN PEIGNEUR

Par M. DEVEUX, à Verviers (Belgique)

(Brevet belge du 4 avril 1861.)

On place une bobine de quarante fils sur deux supports qui sont adaptés aux bâtis de la *continue*, à peu près au-dessus du peigneur de celle-ci. Cette bobine est de couleur distincte d'avec celle qui se travaille déjà à la machine ; ses quarante fils seront attachés sur le bord des quarante colliers du peigneur, et lorsque celui-ci sera mis en marche, la bobine se déroulera, et ses fils, en suivant sa marche, formeront des fils de deux nuances, lesquels, abattus du peigneur par les peignes, formeront deux autres bobines naturellement de deux couleurs.

Les bobines seront placées au *mull-jenny*, et là, par l'opération du filage, elles donneront un retordu d'une régularité parfaite.

Il résulte de cette opération, les avantages suivants :

1° L'opération du retordage qui, jusqu'alors, a été très-onéreuse pour les fabricants d'étoffes et de draps, sera diminuée d'à peu près les deux tiers de ce qu'elle a coûtés ;

2° Ce genre de retordage se fera infiniment plus vite, parce que toute la difficulté se fait à la *continue* ;

3° On peut filer à tel prix que l'on voudra, autant toutefois que le prix de la laine le permettra ;

4° Enfin, que pour faire la somme de 10 à 12 francs, on peut placer les deux supports de bobine et la régler pour y conduire et y soutenir les fils au peigneur. Conséquemment, la dépense est nulle, comparativement à l'effet produit par le retordage au *mull-jenny*.

## INSTRUMENTS D'AGRICULTURE

---

### MACHINE LOCOMOBILE A BATTRE ET NETTOYER LES GRAINES

Par MM. ALBARET et C<sup>ie</sup>, Constructeurs-Mécaniciens à Liancourt

(PLANCHE 344, FIGURE 8)

Déjà dans les volumes IX et XIII de ce Recueil, nous avons fait connaître certains perfectionnements apportés par M. Duvoir, dans la construction des machines à battre ; MM. Albaret et C<sup>ie</sup>, qui font, comme leur prédécesseur, une spécialité des machines et instruments d'agriculture, ont apporté aux batteuses de nouveaux perfectionnements qui consistent :

1° Dans l'adjonction d'un batteur supplémentaire, disposé parallèlement au premier et alimenté par une table spéciale ;

2° Dans les dispositions d'une chaîne à godets rendant le grain vanné à la hauteur d'un sac, sans qu'il soit nécessaire d'élever la machine ;

3° Dans l'application de crochets sur les lames du secoueur, afin d'empêcher que la paille, une fois tombée sur la grille, ne puisse être reprise par le batteur et éviter, par suite, les engorgements ;

4° Dans l'ensemble et les dispositions de la machine en général, qui, sous un volume peu considérable, réunit le mécanisme nécessaire pour que les diverses opérations du battage et du nettoyage puissent s'effectuer dans de bonnes conditions.

Les dimensions sont, d'ailleurs, très-notablement réduites en ce sens que, lorsque la batteuse est en marche pour être rendue sur le lieu d'exploitation, la deuxième table d'alimentation se replie et se fixe à demeure par des crochets.

On reconnaîtra l'importance des perfectionnements dont il s'agit à l'inspection de la fig. 8 de la pl. 344.

Cette figure est une coupe longitudinale de la machine, passant par les centres des batteurs.

La machine présente deux batteurs A et A' disposés parallèlement, et un contre-batteur double B garni de lames ; la suspension de ce contre-batteur est assurée par des vis et des suspensions à écrous et contre-écrous, afin de pouvoir le rapprocher ou l'éloigner à volonté du batteur.

Chacun des batteurs est muni d'une table d'alimentation C et C',

sur laquelle on jette la paille dont on veut extraire le grain. La commande de ces batteurs a lieu par une courroie doublement croisée D, indiquée en lignes ponctuées. Cette courroie passe sur les poulies P et P', calées sur les axes respectifs desdits batteurs.

La courroie motrice D commande également, comme on le voit, la poulie E, sur l'axe de laquelle est calée une poulie F, d'un plus petit diamètre que celle E, et qui est entourée d'une courroie *f* s'engageant sur celle H, fixée sur l'axe coudé I donnant le mouvement au secoueur G.

Ce secoueur, convenablement suspendu, porte une disposition particulière de dents ou crochet *g*, qui s'opposent au remontage de la paille qui a été projetée avec le grain sur ce secoueur, cette disposition obvie, comme on peut s'en rendre compte, à l'engorgement des batteurs ordinaires pouvant reprendre ces pailles qui ne doivent pas se mêler au grain.

Le grain, qui passe au travers des lames du secoueur, tombe sur un plan incliné mobile J, terminé par une sorte de tamis K, sur lequel est dirigé un courant d'air énergique produit par le ventilateur L. Ce courant d'air a pour effet d'éliminer les poussières ou les grains faibles. Ce ventilateur est commandé par la courroie *m*, passant, d'une part sur la poulie *p*, calée sur l'axe du batteur A, et sur une poulie M, fixée sur l'arbre du ventilateur. Sur ce même arbre du ventilateur est également fixée la poulie N, sur laquelle s'engage la courroie *n* qui passe sur la poulie O, met en mouvement une chaîne à godets Q, laquelle a pour objet de remonter à la hauteur du sac S le grain soumis au vannage. Ce grain, après avoir passé au travers du tamis K, tombe sur les plans inclinés *r* et *r'* pour s'amonceler dans une sorte de cuvette *l* où viennent plonger les godets *s* de la chaîne Q. Les dispositions de cette chaîne à godets permettent donc de se dispenser de soulever la machine pour extraire et ensacher le grain.

La batteuse montée ainsi sur des roues, comme les locomobiles, peut être conduite, partout où son service est demandé, sans embarras aucun, après avoir eu la précaution de replier la table d'alimentation C', disposée à charnière, et que l'on fixe ensuite en service en l'assujettissant par des crochets-soutiens.

Une machine, ainsi disposée, peut donc exécuter dans les meilleures conditions les diverses opérations du battage, du vannage et de l'ensachage des grains.

## MÉTALLURGIE DU FER

### NOUVELLES DISPOSITIONS DE FEUX D'AFFINERIES

Par M. C. DUPONT, Chef de la fonderie de Ripa, à Bilbao (Espagne)

(PLANCHE 341, FIGURES 9 A 11)

Les foyers ordinaires des feux d'affinerie sont, comme on sait, recouverts en briques. Ce recouvrement absorbe une notable quantité du calorique, qui, renvoyé sur le combustible jeté sur le foyer, le fait d'abord pétiller, et le réduit en partie en brasier avant qu'il arrive à l'état incandescent; le charbon arrivé à cet état se consomme incontestablement plus rapidement et en pure perte, puisqu'il est bien reconnu que la chaleur de la superficie d'un feu d'affinerie est complètement inutile, et qu'elle doit, autant que possible, être concentrée dans le foyer.

M. Dupont, chef de la fonderie de Ripa, à Bilbao, a cherché à remédier à cet inconvénient que présentent les feux d'affineries, en exécutant la voûte du foyer de ces appareils en fonte et à double parois, constamment rafraîchies par un courant d'eau, par ce moyen la voûte n'est jamais entièrement froide, et ne peut arriver à un état de chaleur assez grand pour enflammer le combustible; en second lieu, une voûte en brique, si elle n'est pas élevée, se vitrifie très-rapidement, et la silice produite par cette vitrification, tombant goutte à goutte dans la masse du fer en ignition pendant l'opération de l'affinage, nuit essentiellement à la qualité du fer.

On a cherché à parer à cet inconvénient, en faisant les voûtes plus élevées; mais alors, si l'on voulait employer les chaleurs perdues dans l'espace compris entre le foyer et la voûte, on perdait une grande partie du calorique, ce qui ne peut avoir lieu dans le système de M. Dupont.

Les dispositions particulières de ce nouveau feu d'affinerie se reconnaîtront aisément à l'inspection des fig. 9 à 11 de la pl. 341.

La fig. 9 est une coupe transversale de l'appareil ;

La fig. 10 en est une coupe longitudinale ;

La fig. 11 est une section horizontale faite à la hauteur 1-2 de la fig. 10.

Dans cet exemple, le four d'affinerie est relié à un four à chauffer par des plaques à nervures.

Dans le corps principal A du foyer, viennent déboucher les tuyères A' et s'ajuster les plaques de revêtement C et C' ; une plaque en fonte B disposée à l'avant forme la table de travail, les plaques C, C' sont maintenues par deux châssis en fonte E, E' qui supportent en même temps la double voûte F, F' du foyer.

Cette double voûte est formée de deux épaisseurs en fonte qui laissent entre elles un espace vide  $f$ , dans lequel on introduit l'eau qui doit rafraîchir la partie inférieure de la voûte en contact avec la flamme du feu d'affinerie.

Toutes les pièces, dont cet appareil est composé, sont reliées par des boulons traversant de fortes nervures, de manière à ne laisser échapper ni eau ni vapeur par les joints.

L'eau est introduite entre les deux voûtes par des tuyaux latéraux  $a$  et  $a'$ , disposés à peu près au milieu de l'arceau de la voûte. Un autre tuyau  $b$  est disposé à la partie supérieure pour permettre l'échappement des vapeurs en excédent de celles que l'on doit envoyer sous le fond  $g$  du feu d'affinerie. Dans le cas où l'ouvrier chargé de la conduite du foyer oublierait d'ouvrir ce robinet, une soupape de sûreté  $s$  est disposée à la partie supérieure de ce réservoir intérieur.

Sous le fond  $g$  du foyer est ménagé un espace libre  $f'$ , dans lequel débouche le tuyau  $c$  muni du robinet  $c'$  ; ce tuyau conduit la vapeur sous le fond pour l'entretenir à un état normal de chaleur ; puis cette vapeur s'échappe à l'air libre par le tuyau  $d$ .

On remarquera sur la fig. 10, que la double voûte F et F', qui règne au-dessus du foyer d'affinerie, est plus longue que ce dernier. Il est facile d'en comprendre la raison, puisque le but est, comme on l'a dit, d'éloigner toute voûte en briques de ce foyer ; aussi la voûte en brique O du four à chauffer annexé à ce four d'affinerie, ne se trouve-t-elle pas, comme on le voit, au-dessus de ce foyer. Les flammes passent sous la voûte pour se rendre à la cheminée, en chauffant les matières placées sur la sole U du four, et descend dans la capacité R, pour s'échapper par le flux  $x$ .

La cheminée est soutenue par quatre colonnes méplates en fonte Q ; et la plaque S, sur laquelle repose la sole, par des colonnes de soutènement T.

On peut admettre une autre combinaison dans la construction de ces fours d'affinerie ; ce serait celle de l'adjonction d'une chaudière à vapeur engagée dans la voûte O. Cette application serait très-facile et ne ferait qu'apporter certaines modifications dans la construction de cette partie de l'appareil.

## PRÉPARATIONS CONSERVATRICES DE LA COQUE DES NAVIRES

Par M. F. MONTGOMMERY-JENNINGS

Jusqu'alors, pour préserver les coques des navires contre l'agglomération des plantes marines et tout spécialement des mollusques et d'autres animaux de même espèce, on les enduit de peintures à l'huile ou autres matières grasses empoisonnées. M. Montgomery-Jennings, breveté en France, le 18 février 1863, propose de remplacer ces matières, qui ne donnent pas un résultat assez satisfaisant, en enduisant les coques de navires, les bouées, etc., de paraffine, de cires végétales ou animales, de blanc de balcine, de naphthaline ou autres hydrocarbures analogues purifiés seuls ou mélangés aux graisses végétales, la résine ordinaire, l'huile, etc. Ces substances peuvent être employées séparément ou mélangées encore avec l'huile de pétrole, la poix, le goudron, l'asphalte, les résines, les laques, le caoutchouc, la gutta-percha, ou des huiles que l'on peut tirer d'une partie de ces corps.

Avec une des substances quelconques que l'on vient de citer, ou avec les divers mélanges qu'elles peuvent produire, et diverses substances qui seront indiquées ci-après, on peut combiner de la créosote, de l'acide carbolique, de l'acide pyrogénique, de l'alcool, de l'éther, des matières organiques ou métalliques empoisonnées, des oxydes ou sels métalliques.

Un composé que l'auteur considère comme d'une bonne application pour les coques des navires, bouées, canots, etc., est un mélange de suif (suif russe de préférence) avec 1 à 2 p. 0/0 de cire ordinaire et avec 12 à 16 p. 0/0 de bonne résine. Ces deux ingrédients sont fondus ensemble dans un pot en fer.

Les mélanges peuvent être appliqués aux coques des navires, canots, bouées, même lorsqu'elles ont été déjà peintes; mais lorsque cette opération a été pratiquée avec du goudron, de la poix ou du vernis, il faut que ces substances soient bien séchées avant l'application des mélanges, il faut également que les anciennes matières, appliquées ne contiennent pas de corps antagonistes des matières dont on fait usage et dont alors elles pourraient neutraliser l'effet.

Il n'est pas nécessaire, pour l'application des nouveaux enduits, que l'huile des premières applications soit entièrement séchée. Les composés sont appliqués avec une brosse douce : la couche doit avoir une épaisseur de 3 à 4 millimètres. Il est préférable de faire l'application sur l'huile de lin, bien qu'elle puisse être faite convenablement sur les peintures au minium, au zinc, etc. Il n'est pas indif-

fèrent, en temps humide, d'opérer le séchage sans l'action de la chaleur.

Un second mélange, qui a également de la valeur, se compose de 8 parties de suif, 4 parties de résine ordinaire et 1 partie de cire du Japon. Ces matières sont fondues ensemble. La cire du Japon fait très-rapidement sécher le mélange, ce qui est important, lorsqu'on l'applique pendant la saison chaude.

Les matières grasses sont sujettes à la cristallisation. On remédie à cet inconvénient en y ajoutant 2 p. 0/0 de talc pulvérisé ou d'argile en poudre. Il paraît préférable, cependant, d'ajouter à tous les mélanges 2 p. 0/0 d'arsenic en poudre pour obvier à la détérioration des enduits sous l'action des vermines qui attaquent les coques.

Lorsque les mélanges sont appliqués sur du cuivre, du métal de Muntz, ou d'autres métaux analogues, on neutralise les matières grasses qu'ils peuvent contenir, en ajoutant au mélange 3 ou 4 p. 0/0 de litharge ou de plomb carbonaté ou quelque autre oxyde métallique carbonaté ; on doit, cependant, préférer le blanc de plomb.

On peut faire varier les proportions des substances dans les mélanges, et dans certains cas, on commence par appliquer une première peinture contenant une plus grande quantité de résine que la seconde, et toutes ces couches peuvent être recouvertes d'un enduit de suif. Quand la peinture est posée de cette manière, les plantes, les mollusques, qui se sont attachés aux coques, sont enlevés avec la couche supérieure par le frottement développé par la marche du navire. Le résultat peut être obtenu par l'application d'une seule couche de peinture, si elle n'est pas trop dure.

Suivant la température des eaux dans lesquelles naviguent les bâtiments, on doit faire varier la dureté des composés en faisant varier les proportions des ingrédients. Ainsi, la température des eaux de la Méditerranée n'exige pas une composition renfermant autant de résine ou de cire, que celle nécessaire pour les eaux de la mer Rouge ou de l'océan Indien. Pour les navires voyageant de l'Angleterre au Mexique, à l'Australie ou aux Indes, la composition ne doit être ni trop dure, pour éviter le craquelage, ni trop molle, pour pouvoir se fondre.

Les mélanges qui viennent d'être mentionnés, même ceux qui ne renferment pas de cire, se polissent très-bien, lorsqu'on les frotte avec un corps doux ; ils se polissent d'autant mieux, qu'on les attendrit en les mettant en contact avec la flamme ou la chaleur d'un foyer ou d'un corps métallique chaud.

La cire peut être remplacée, dans les composés, par la paraffine ou la naphthaline ; mais comme ces substances sont plus cristallisables

que la cire, elles doivent être employées proportionnellement en plus petite quantité, c'est-à-dire, moitié de ce que l'on emploie de cire ; les hydrocarbures, le blanc de baleine peuvent aussi remplacer la cire ; le prix élevé de ces matières en restreint momentanément l'usage. On peut se rendre compte de l'utilité des produits ci-dessus mentionnés, en les employant en petite quantité à titre d'essai.

L'addition de la cire, dans l'un des composés précités, a principalement pour objet d'obvier à l'oxydation du suif ou de la graisse. Dans certains cas, on doit préférer ajouter au mélange de 8 à 10 p. 0/0 de gutta-percha dissoute dans une petite quantité d'huile de lin, de térébenthine ou d'autres dissolvants.

Les huiles de tous genres peuvent être substituées à la graisse, lorsque celle-ci est difficile à obtenir ; la poix commune et l'asphalte peuvent être adoucis, si on les mélange avec la graisse ou les huiles minérales.

Tous ces mélanges appliqués sur les coques seront utiles, lorsqu'ils auront acquis, par l'addition de la résine, ou de résine et de cire, les qualités données à la graisse dans les mélanges, et qui consistent à ne pas être assez durs pour que les mollusques puissent s'y attacher, et être assez mous pour que ces mollusques, dans le cas où ils s'y fixeraient, puissent être enlevés sans l'action du frottement du navire contre les vagues. Toutes les substances vénéneuses connues peuvent être ajoutées aux composés, ou bien, on peut les mélanger avec des matières employées comme peinture, telles que la plombagine, l'ocre, qui servent en même temps à donner du corps aux mélanges.

---

## MASTIC POUR CONDUITES D'EAU

M. Lerenard s'est fait breveter en Belgique, le 29 août 1862, pour l'emploi du caoutchouc destiné à former un mastic ou une pâte propre à faire les joints des conduites d'eau, de vapeur ou autres fluides, en combinant ce caoutchouc trituré, et dans certaines proportions avec des matières minérales pulvérisantes entre autres, et principalement avec un ciment hydraulique, de l'argile réfractaire et de la fleur de soufre, et aussi dans la formation de feuilles plus ou moins épaisses ; en introduisant dans ce mastic une certaine quantité de chanvre ou autre matière filamenteuse, et en découpant des rondelles ou des bandes dans ces feuilles, et, enfin, dans l'emploi de tresses de chanvre, enduites de mastic pour faire les joints ; le mastic, dans ce cas, étant dans un état plus liquide, et contenant beaucoup moins de ciment et de soufre.



## COURROIE OU CABLE ARTICULÉ EN CUIR

Par M. ROULLIER, Fabricant de cuirs à Paris

(PLANCHE 341, FIGURE 12)

M. Roullier a eu l'idée d'utiliser les déchets ou rognures de cuir, qui sont d'une valeur presque nulle, à la fabrication des courroies et câbles plats articulés, pour l'usage des machines, treuils, cabestans et autres appareils. Cette fabrication consiste dans le découpage à l'emporte-pièce de maillons plats de toutes formes, percés chacun de deux trous, et à monter ces maillons accolés l'un à l'autre sur des broches ou axes pour constituer autant d'articulations, et produire une chaîne absolument semblable à la chaîne de Galle.

La largeur de la courroie ou des câbles plats dépend du nombre de maillons accolés et placés sur champ; les broches qui traversent les maillons ont des longueurs variables, suivant la largeur à donner au câble ou à la courroie; ainsi, la longueur d'un maillon correspond à l'épaisseur de la courroie, et la réunion de toutes les épaisseurs traversées par la même broche détermine sa largeur. Quant à sa longueur, elle peut être indéfinie, puisque, exécutés par longueur variable, on peut toujours les réunir ensuite par des broches ou des boulons.

Dans le cas de l'emploi de courroies croisées, les maillons extérieurs étant susceptibles de s'accrocher, on les recouvre de bandes continues en acier, sur lesquelles les axes des maillons sont vissés ou rivés.

Ces dispositions rendent très-faciles et très-rapides les allongements ou les raccourcissements des courroies.

Dans les applications qui exigent une tension considérable et où la courroie doit être employée comme chaîne de suspension, on intercale sur les broches, intérieurement ou extérieurement, des maillons métalliques, afin d'obvier au déchirement des maillons en cuir.

La fig. 12 de la planche 340, qui montre, en section faite par l'axe des maillons, et vue de face, une portion de ce système de courroie, suffira pour se rendre compte de ce nouveau mode de fabrication.

Les maillons *d* sont découpés de manière à présenter des extrémités arrondies percées d'outre en outre d'un trou central à chaque extrémité. Ces maillons sont assemblés à enfourchement deux à deux, soit par une broche ordinaire *e* rivée à ses deux extrémités, soit par une broche *e'* à tête refendue et à partie taraudée, garnie d'un écrou.

Dans l'exemple donné ici, on admet le cas de la construction de courroie croisée, laquelle est alors munie de ses bandes latérales en cuir *a*, *a'*, sur lesquelles on exécute la rivure des broches.

## CHEMINÉES DE MACHINES LOCOMOTIVES

Par MM. SCHÆFFER et BUDENBERG, à Magdebourg (Prusse)

(PLANCHE 341, FIGURE 13)

On donne habituellement aux cheminées cylindriques des locomotives, un diamètre égal à celui des cylindres à vapeur, et le tuyau d'échappement de cette vapeur entre dans la cheminée en dépassant la base, où il s'arrête au niveau, ou en contre-bas de la naissance de la cheminée. Cette construction oblige de conserver une certaine pression dans le tuyau pour produire le courant d'air nécessaire.

MM. Schæffer et Budenberg se sont livrés à une série d'expériences, dans le but de produire avec la même pression un courant d'air beaucoup plus considérable (42 p. 0/0) que celui que l'on obtient avec les cheminées cylindriques ordinaires en usage, ou bien à conserver le même courant d'air que dans celle-ci, mais avec une pression essentiellement moindre dans le tuyau.

Pour obtenir ces résultats, MM. Schæffer et Budenberg emploient un tuyau évasé aux deux extrémités, présentant la forme de deux troncs de cône, placés bout à bout, que l'on place à une certaine distance au-dessus de l'échappement; par cette disposition, les vapeurs d'eau, les escarbilles, etc., peuvent s'échapper sans éprouver autant de résistance que dans les appareils ordinaires.

On place également à la partie supérieure une capacité destinée à recevoir les étincelles ou autres matières provenant du foyer; elle est remplie d'eau jusqu'à une certaine hauteur, de telle façon que les étincelles y sont éteintes aussitôt leur échappement.

Ces diverses dispositions sont indiquées sur la fig. 13, qui est une coupe verticale de la nouvelle cheminée. Elle se compose d'un cylindre en tôle E, monté sur un socle en fonte B, qui s'appuie directement sur la boîte à fumée C. Le cylindre E est fermé par la plaque F, fondue avec le tube ou la cheminée proprement dite A. Un peu au-dessous de la surface de la base, et dans l'axe de la cheminée, se trouve, comme d'ordinaire, le tuyau d'échappement de vapeur D.

Le réservoir d'étincelles se compose d'une tubulure conique en fonte G, dont les supports g, taillés en forme de couteau, sont fixés de façon à assurer à la pièce G, une position exactement concentrique avec la cheminée A, et au point d'appui sur le bord de cette cheminée.

La tubulure G, dont le bord inférieur est bien alésé, porte, à sa

partie supérieure, la plaque en tôle H, au bord extérieur de laquelle est fixé le cylindre en tôle H'.

L'enveloppe du réservoir est formée d'un socle J, sur lequel vient reposer l'enveloppe en tôle K. Trois ou quatre entretoises L donnent au système la solidité nécessaire. Un petit tuyau M, venant de la pompe, et muni d'un robinet, amène l'eau dans le réservoir jusqu'à ce qu'elle s'écoule par les trous *m* dans la cuvette J. Deux portes N, à coulisses, permettent de nettoyer le réservoir.

Le jet de vapeur sortant du tuyau d'échappement D, accélère la vitesse de sortie des gaz qui l'entourent, en les entraînant avec lui. Les étincelles les plus pesantes tombent en passant par le large cylindre E dans la boîte à fumée. La cheminée A est faite de manière à donner au jet de vapeur enveloppé de gaz, un effet aspirant dans la cheminée, et à effectuer ainsi dans la boîte à fumée le vide nécessaire.

Lorsque le jet de vapeur est arrivé au bord supérieur de la cheminée, le noyau du jet se composant exclusivement de vapeur, s'en va sans obstacle dans l'air à travers la tubulure conique G, tandis que les gaz qui l'entourent, pouvant entraîner des étincelles légères, suivent la direction indiquée par les flèches, frisent le niveau de l'eau et y déposent ces étincelles. Les gaz s'échappent ensuite par l'ouverture annulaire qui existe au haut du réservoir.

Ce système a sur ceux destinés au même but l'avantage qu'il ne diminue pas, comme nous l'avons dit, la vitesse du courant d'air, et qu'il empêche complètement le jet d'étincelles, même en chauffant avec la tourbe.

## PRÉPARATION DE MATIÈRES COLORANTES PROPRES A LA TEINTURE

Par M. ROBERT-HODGSON-GRATRIX, de New-York

L'invention pour laquelle M Gratrix a pris un brevet d'invention en France, le 17 mars 1863, a pour objet la mise en action de certains gaz provenant de la décomposition des métaux et autres substances analogues sous l'action d'acides, gaz qui sont mis en contact avec l'aniline et ses analogues, afin d'en produire l'oxydation entière ou partielle, et obtenir ainsi des matières colorantes qui peuvent être avantageusement employées en industrie.

Ainsi, lorsqu'on met en contact de l'acide nitrique et du mercure, il se dégage de l'acide nitreux, et lorsqu'on mélange de l'acide sulfurique et du chlorure de sodium avec de l'oxyde de manganèse, il se

dégage, si on chauffe convenablement, du gaz muriatique oxygéné ; on peut aussi faire usage de différents gaz obtenus de diverses manipulations chimiques.

Pour donner un exemple de la manière d'opérer, en prenant pour point de départ le mercure, comme on l'a dit plus haut, l'auteur prend 200 grammes de mercure qu'il place dans une cornue mise en communication avec une bouteille de Woulf, renfermant 170 grammes d'aniline, le col de la cornue est allongé de manière que l'aniline puisse en recouvrir l'ouverture. On ajoute au mercure 280 grammes d'acide nitrique (du nitrate de potasse, de préférence). On ferme convenablement la cornue sur laquelle on applique un mélange réfrigérant, afin d'atténuer l'action rapide de l'acide sur les matières.

Le gaz rouge qui se dégage passe au travers de l'aniline, pendant que l'on augmente graduellement la température de la cornue, au fur et à mesure de la décomposition de l'acide. Le liquide dans la cornue devient alors presque incolore.

On enlève, après épuisement, l'aniline de la bouteille et on y ajoute graduellement une quantité équivalente d'acide nitrique, en ayant soin de mettre la bouteille dans l'eau glacée ou dans un mélange réfrigérant.

Le mélange d'aniline et d'acide prend, de brun qu'il était, une couleur rouge, puis au bout d'un instant se colore en un vert bronze ; le mélange est alors placé dans un récipient et chauffé jusqu'à ce qu'on ait obtenu le résultat désiré.

Le liquide est alors placé dans un nouveau récipient contenant un peu d'eau froide, il présente alors l'apparence de la poix. Cette couleur change, cependant, après ébullition du liquide, en une couleur bleue pourpre foncé. Lorsque cette couleur a été purifiée, par l'une des méthodes en usage, elle communique au coton, à la laine et à la soie, une semblable couleur bleue pourpre foncé.

Suivant les proportions du gaz et de l'acide employé, et sans avoir recours à l'ébullition, on peut obtenir des couleurs de différentes nuances, variant du bleu à la couleur magenta ; tandis qu'en opérant avec l'ébullition, on obtient, dans certains cas, une couleur jaune. Il en est de même, si on traite la matière colorante par différents acides ou alcalis.

## MODE DE REPRODUCTION A L'AIDE DE LA LUMIÈRE

DE TOUTE ESPÈCE

DE DESSINS GRAVÉS, IMPRIMÉS, PHOTOGRAPHIÉS, ETC.

Par M. MORVAN.

D'une note présentée récemment à l'Académie des sciences, par M. Morvan, il résulte que l'on peut facilement reproduire, à l'aide de la lumière, toute espèce de dessins gravés, imprimés, photographiés. Voici le procédé qu'indique l'auteur :

Sur une pierre à lithographier, préalablement enduite, dans un lieu obscur, d'un vernis composé d'albumine et de bichromate d'ammoniaque, on place le *recta* de l'image à reproduire, que cette image soit sur verre, sur toile ou sur papier (celui de Saxe est naturellement préférable, mais tout autre, ayant quelque transparence, suffit à l'opération). Cela fait, on expose la pierre à l'action de la lumière, de 50 secondes à 2 ou 3 minutes seulement, si elle est au soleil ; de 10 à 25 minutes au plus, si elle est à l'ombre. Au bout de ce temps, on enlève l'image et on lave la pierre, d'abord à l'eau de savon, puis à l'eau pure, et elle est encrée immédiatement avec le rouleau d'imprimerie. Le dessin est déjà fixé, car l'image commence à se révéler en noir sur fond blanc. On gomme alors, puis on laisse sécher quelques minutes, et l'opération est terminée ; on peut mettre sous presse et tirer.

On comprend que la lumière a fixé le vernis et l'a rendu insoluble partout où elle a frappé ; mais que, au contraire, toutes les parties de la pierre ombragées par l'image sont restées solubles, conséquemment, attaquables par la soude et par l'acide, outre qu'elles retiennent la substance du savon : l'action produite ici sur la pierre tient à la fois de la gravure et de la lithographie.

Quant aux avantages du procédé, on peut les résumer ainsi : simplicité et rapidité de l'opération ; exactitude de la reproduction ; aucun besoin de clichés *negatifs* sur verre ou sur papier ; le modèle *positif* est obtenu *positif* ; conservation absolument intacte et immaculée du modèle ; solidité au moins égale à celle de la gravure sur pierre proprement dite ; enfin, extrême économie du procédé à raison du bas prix des substances employées.

## MACHINE A FAUCHER ET A MOISSONNER

Par M. de WAROQUIER

M. de Waroquier s'est fait breveter en Belgique, le 25 janvier 1861, pour un nouvel appareil à faucher disposé de la manière suivante :

La plus grande largeur de la machine est de 1<sup>m</sup>,60, sa longueur sans les brancards est de 1<sup>m</sup>,80, sa hauteur de 1<sup>m</sup>,60, et son poids d'environ 80 à 100 kilogrammes.

Elle doit être maniée par un seul homme qui la pousse devant lui comme une brouette ; elle fonctionne au pas ordinaire de l'homme et ne lui demande pas cette sorte d'adresse fatigante, que réclame la brouette pour la tenir en équilibre, car elle pose sa partie avancée sur deux fers en forme de patins, et son point central porte sur une roue ; elle coupe devant elle et jette sur le côté le blé en javelles.

Il n'y a donc, une fois arrivé en face de la pièce de blé, qu'à poser l'instrument sur le sol, à le disposer pour l'attache des ressorts et des boulons ; puis, sans aucune préparation, le blé coupé tombe sur la pièce voisine ; mais ce premier passage n'a pas besoin d'être frayé à l'avance par un autre instrument.

Cette machine, il est vrai, jette toujours le blé du même côté et, par cela même, force l'ouvrier à tourner autour de la pièce ; mais si elle a ce défaut en commun presque avec toutes les autres, elle est si facile à manier qu'on le regrette peu. Un simple tour de clef suffit pour placer les lames à la hauteur demandée, sur un terrain bien préparé et que le rouleau aurait bien aplani.

Le bâti de l'appareil est soutenu à sa partie antérieure par une roue avec son bandage, et munie latéralement tout au pourtour des joues de la jante, d'une série continue de cammes ou bossages en fonte ou en fer forgé, bien assujéties à la jante de la roue, dont l'essieu est maintenu par des paliers.

Des brancards sont boulonnés en arrière sur le bâti ; on peut, pour diminuer la fatigue, adapter des bretelles à l'extrémité des brancards ; une traverse sert de crapaudine aux pivots sur lesquels portent les bras. Ces bras sont armés, à leur partie arrière, d'un galet roulant sur les cammes.

La faucheuse, indépendamment des avantages généraux de simplicité, de solidité, de légèreté et de facilité de son entretien, offre une

facilité de mouvement qui permet de pousser le travail au pas ordinaire de l'homme ; l'oscillation de son armature bat par mouvements précipités et réguliers, l'herbe qu'elle coupe par coups semblables à ceux de la faux. Elle diffère de la moissonneuse en ce que tout le système du montant est supprimé, ainsi qu'un des côtés des cammes de la roue avec les bras qui s'y rattachent.

La lame de la scie, placée à une certaine hauteur de terre, réglée par la hauteur des patins, travaille de droite à gauche ou de gauche à droite, en rejetant l'herbe de chaque côté sur le tablier en zinc, de manière à laisser un passage libre pour la grande roue et pour les pieds de l'homme qui pousse l'instrument.

## MODE D'EMPLOI DE LA NAPHTHALINE

Par M. SERBAT

(Brevet belge du 9 juillet 1862)

Ce nouvel emploi de la naphthaline consiste à l'utiliser seule ou mélangée, ou combinée avec d'autres substances pour lubrifier les organes des machines.

On la fait entrer, soit dans les préparations propres à lubrifier les machines, soit dans des huiles naturelles, soit dans les graisses, soit dans les huiles pyrogénées, en la dissolvant dans ces agents, ou seulement en la mêlant avec eux.

On fait fondre 100 parties de naphthaline et de 10 à 25 parties d'huile ou de graisse quelconque, et l'on agite le mélange jusqu'à ce qu'il soit refroidi ; la pâte qui en résulte peut être employée à graisser les tourillons, les essieux, les engrenages et autres pièces de mécanique.

Lorsque la naphthaline est destinée à graisser ou à lubrifier des broches de filature et autres pièces qui, habituellement, sont lubrifiées au moyen d'huile, on ajoute de 5 à 20 parties de naphthaline à 100 parties d'huiles grasses ou pyrogénées ; on fait chauffer ce mélange au bain-marie, jusqu'à ce que la naphthaline soit dissoute, puis on laisse refroidir, en ayant soin de remuer le tout jusqu'à parfait refroidissement.

Les huiles, ainsi additionnées de naphthaline, sont plus onctueuses, durent plus longtemps et sont, sous ce rapport, plus économiques pour la consommation.

# CONSTRUCTION DES BATEAUX

## ET DES MACHINES EMPLOYÉES A LEUR CONFECTION

Par M. THOMSON, à Ixelles (Belgique).

(Brevet du 11 mars 1861)

Habituellement, dans la construction de bateaux de petite dimension, on monte une quille fixant la poupe et la proue au sol du chantier ; puis on dispose à l'œil, ou suivant des dessins, une ou plusieurs séries de couples ou courbes aux places voulues, qu'on attache à la quille, et on cloue des rubans, les courbant et les façonnant de manière à les amener à la courbe et à la place convenables, puis les maintenant par des arcs-boutants, ou des étais partant du sol. Après cela, on monte d'autres couples suivant les dispositions déjà arrêtées, réglant leurs formes par des mesures et des tâtonnements. Les différentes couples sont assujéties à la quille, on y attache un ou plusieurs rubans de plats-bords ; la coque peut alors être recouverte.

Cette méthode de construction exige beaucoup d'habileté, d'expérience et de jugement, tandis que, suivant la méthode de M. Thompson et avec l'emploi de son appareil, toute personne d'une habileté ordinaire dans le travail du bois, peut construire un bateau solide et d'une belle forme ; il est toutefois entendu que son appareil n'est utile qu'autant qu'on a à construire plusieurs bateaux sur le même modèle ou à peu près. Avant de construire l'appareil, on doit arrêter d'abord le modèle et déterminer les dimensions des bateaux à construire, et aussi le nombre de courbes et leur position dans le bateau. On se procure alors une pièce de métal ayant la longueur et la courbure que l'on veut donner à la quille, à la proue et aux étambots ; cette pièce de métal a une gorge ou rainure de la même coupe transversale ou à peu près que les pièces susnommées ; des trous sont percés dans le fond de la gorge, et à cette pièce sont attachées d'autres pièces ayant une gorge intérieure en forme de L dont les deux côtés correspondent en courbure avec le sommet et les côtés intérieurs des plats-bords du bateau à construire. On unit alors ces supports de plats-bords avec le support de la quille, au moyen des supports de courbes, dans chacun desquels est pratiquée une gorge correspondant en section transversale avec les courbes du bateau à construire. Ces gorges sont de la même courbure que les courbes, et occupent, relativement l'une à l'autre, la même position que celles que doivent occuper les courbes du bateau une fois construit. Les côtés des gorges dans la



pièce de la quille sont enlevés là où ces supports de courbes se joignent à eux, et on découpe des mortaises dans le fond des gorges de ces supports de courbes.

M. Thompson emploie dans la construction des bateaux des pièces de charpente convenables, mesurant en général 10 à 15 centimètres de largeur sur environ 5 centimètres d'épaisseur. Elles sont placées dans le sens de la proue à la poupe, étant séparées l'une de l'autre d'environ 25 centimètres, et elles sont assujéties à des cales ou pièces de bois fixées transversalement de manière que le tout, une fois uni, ait la forme exacte du bateau, produisant la forme d'assemblage. Aux parties de plat-bord de la forme, et courant de la proue à la poupe, est un rebord sur lequel repose le plat-bord ; ce sont les premières pièces placées et courbées sur la forme. La quille est alors convenablement placée et fixée par des vis ou autrement. Les bossés qui supportent les sièges viennent après, puis le plat-bord est entaillé, ainsi que les bossés pour recevoir les extrémités des courbes. On doit dire ici que, sur les biseaux des pièces qui courent longitudinalement, on introduit des broches sur une ligne qui représente les courbes dans le bateau terminé ; on applique, en outre, des leviers de formes telles, que lorsque les courbes sont placées sur la forme, celles-ci puissent être pressées contre les broches et retenues par elles, après quoi, les charpentes du plancher sont fixées et ajustées aux courbes, à la proue et aux étambots. Le mode de construction et d'application de la forme d'assemblage, permet d'établir par moitié toutes les pièces d'avant, d'arrière et de cale, et de former les varangues, etc., les assujétissant le mieux possible sur la forme d'assemblage ; cela permet, en outre, de remplacer facilement les courbes avariées, et de placer les plats-bords, bossés, virures et autres pièces, ce qui ne pourrait se faire d'après le mode de construction précédemment décrit.

Une autre partie de cette invention s'applique à la fabrication des courbes pour la construction des bateaux.

Pour cela, on emploie un certain nombre de blocs ou formes en bois ou en métal, chacune d'elles ayant l'une de ses surfaces façonnée conformément à une courbe achevée ; ou bien, au lieu de faire ces blocs en formes, de manière à ne recevoir qu'une poutre à courber, on trouve quelquefois avantageux de les faire assez larges pour pouvoir courber dessus tout nombre voulu de pièces ; dans ce cas, chaque forme ou bloc est monté sur des roues, courant sur un rail de manière que les parties de la forme et chacune des pièces de bois à courber viennent successivement se placer sous l'appareil de cintrage. Chacune de ces pièces de bois, après avoir été soumise à la vapeur, courbée et mise à

la forme convenable, est découpée en deux ou plusieurs courbes, suivant la largeur de la pièce de bois, chacune de ces courbes variant légèrement en pentes et en courbures pour s'adapter à la position particulière qu'elle doit avoir dans le bateau. Lorsque les courbes doivent être à la fois convexes et concaves, on emploie des blocs ou formes, dont chacun a une surface convexe et une surface concave, étant respectivement les contre-parties des surfaces concaves et convexes des courbes. Chaque surface d'un bloc doit être garnie d'une plaque métallique mince et flexible de la longueur de la courbe qui est fixée par un bout à la surface de la forme, et pourvue à l'autre bout de quelques dispositions convenables pour recevoir l'extrémité de la courbe ou de la pièce de bois formant plusieurs courbes. Lorsqu'on construit des courbes, la première opération doit être de produire, par le sciage ou autrement, une planche ayant à peu près la longueur des courbes qui doivent en être débitées, et ayant d'un bout à l'autre l'épaisseur et l'équarrissage des courbes.

## ÉPURATION DES EAUX CALCAIRES

Par M. LASCHI

(Brevet belge en date du 2 août 1862)

Cette industrie toute nouvelle est fondée sur l'extraction de la chaux des eaux calcaires, chaux utilisable, soit à la dépuración de nouvelle eau, soit aux usages sans bornes qui sont propres à cette substance de première nécessité.

De ce fait découle, pour l'application en grand du procédé de l'auteur, les vérités qui suivent :

1<sup>o</sup> Que par la réduction du carbonate de chaux précipité, on a, sur le lieu même de l'opération, la chaux au fur et à mesure que les besoins la réclament, sans être contraint à aller la chercher parfois à des distances plus ou moins grandes ;

2<sup>o</sup> Que la dépense de la chaux, dans l'hypothèse la moins favorable, disparaît tout à fait, et que, par cela, on pourrait exécuter la dépuración des grandes masses d'eau sans frais d'agent d'épurateur et, dans certaines hypothèses, même avec bénéfice.

## BANCS A BROCHES DE FILATURE

Par M. MERCIER

(Brevet belge du 7 juillet 1862)

L'invention pour laquelle M. Mercier s'est fait breveter, a pour objet des perfectionnements apportés dans la construction des bancs à broches de filature et aux broches mêmes, à l'effet de pouvoir augmenter la vitesse de rotation de ces dernières.

La production du banc à broches varie, on le comprend, aussi l'auteur a-t-il cherché à les faire marcher aussi vite que possible.

La cause pour laquelle on ne pouvait pas dépasser certaines limites, est la rotation des broches qui, devenue trop grande, nuisait à la mèche, par suite, une vibration à l'extrémité supérieure de la broche qui, de plus, s'usait très-rapidement, ainsi que le collet.

On obvie à cet inconvénient en disposant la partie supérieure de l'ailette en forme de collet, lequel fait, pour ainsi dire, corps avec la broche; de cette manière, on donne un point d'appui de plus à la broche qui se trouve ainsi maintenue en trois points différents, au bas et au milieu par la crapaudine, et le collet existant pour toutes les broches, et à la partie supérieure, par le nouveau collet ajouté à la partie supérieure de l'ailette.

Cette disposition permet d'augmenter beaucoup la vitesse de la broche et nécessite seulement l'emploi d'une plaque de fonte découpée, d'environ 5 à 6 millimètres d'épaisseur, d'autant de petits collets supplémentaires en cuivre ou autre métal qu'il y a de broches, et, enfin, de quelques pièces en fer boulonnées de distance en distance contre, ou sur le porte-cylindre, qui reçoivent les plaques de fonte sur lesquelles reposent lesdits collets.

Il est facile de concevoir que la broche, étant maintenue en trois points, c'est-à-dire, à ses deux extrémités et au milieu, on pourra, sans difficulté, arriver à doubler la vitesse. A première vue, on est disposé à entrevoir des difficultés à rattacher les mèches qui cassent et à enlever les bobines, quand elles sont pleines; mais il n'en est rien, attendu que toutes les ailettes sont parfaitement dégagées et que l'ouvrière la plus inhabile s'aperçoit à peine de la présence de nouvelles pièces.

---

## NOUVEAU PRINCIPE IMMÉDIAT EXTRAIT DU CACHOU

Par M. SACC

M. Sacc a fait connaître à l'Académie des sciences, les propriétés d'un nouveau principe qu'il extrait du cachou. Dans cette communication, il s'exprime ainsi :

On emploie beaucoup, dans la fabrication des toiles peintes, le cachou jaune, extrait solide obtenu par l'évaporation de l'extrait aqueux des feuilles du *minosa catechu*. Cet extrait, un peu acide et astringent, sert à faire les belles nuances bois aussi remarquables par leur éclat, que par leur solidité ; aussi est-il fort recherché. On en emploie à Wesserling 5 à 4,000 kilogrammes par an ; il vaut en ce moment 64 francs les cent kilog.

La couleur se prépare, en dissolvant le cachou dans l'acide acétique ; on épaissit cette dissolution avec de la gomme et on y ajoute du chlorure ammonique et un sel acidrique qui est habituellement de l'acétate. Cette couleur étant excessivement peu régulière, on a fait toute une série d'essais, desquels il résulte que, pour que le cachou se fixe bien sur le tissu, il faut lui ajouter un corps hygrométrique et un autre corps oxydant ; en d'autres termes, il faut que la couleur soit placée dans des conditions où elle puisse s'oxyder aisément ; et la preuve que l'on a bien à faire ici à une oxydation, c'est qu'on peut remplacer l'action prolongée de l'exposition à l'air qu'on fait subir aux pièces, par un passage dans un liquide oxydant, tel qu'une solution de bichromate potassique.

Pour arriver à découvrir comment une absorption d'oxygène est nécessaire pour fixer le cachou sur les tissus, on a dû en faire l'étude soluble dans l'eau bouillante, le cachou se précipite par le refroidissement de cette dissolution ; soluble dans les alcalis, il en est précipité sans altération apparente par les acides ; solubles dans l'acide acétique, il en est précipité sans altération par une addition d'eau. Dans l'espoir de dédoubler les éléments du cachou, on l'a dissous dans l'acide acétique, puis on a versé dans cette solution une autre d'acétate plombique dans l'acide acétique ; mais on n'obtient qu'un abondant précipité de tartrate plombique.

Tous ces caractères amènent à conclure que le cachou, à part quelques impuretés, est une matière végétale, simple, immédiate : on a eu recours aux altérants, pour en dédoubler les éléments. Dans 4 litres d'eau bouillante, on a dissous un kilogramme de cachou jaune

concassé, puis on y a versé 100 grammes d'acide sulfurique à 66° Baumé dilué avec un litre d'eau, et on a chauffé le tout au bain d'eau, jusqu'à ce que le mélange fut totalement décomposé et parfaitement limpide, ce qui arrive après une demi-heure d'ébullition. Le cachou s'est alors divisé en deux parties : l'une insoluble et brune, qui tombe au fond du vase ; l'autre teinte en jaune clair, qui reste en dissolution. Pendant la réaction, le mélange dégage une odeur très-prononcée d'hydrure de salicyle. On laisse refroidir et l'on décante le liquide limpide de dessus le dépôt résineux ; on le sature avec de la craie, on filtre, on concentre en consistance sirupeuse, on ajoute un volume égal d'alcool absolu, et l'on obtient 35 grammes d'un mélange de tartrate potassique et calcique. La solution évaporée fournit 370 grammes de sucre de raisin coloré en brun clair.

La résine brune restée au fond du vase pèse, après dessiccation à 100°, 6<sup>g</sup>,546 ; elle est sèche, très-friable, insoluble dans l'eau, l'éther, l'alcool, les huiles grasses et essentielles, les acides faibles, les solutions salines et le chlorure hydrique. L'acide nitrique la décompose totalement. L'acide sulfurique à 66° Baumé la dissout.

Elle se dissout en partie dans une solution de carbonate sodique, et en totalité dans la soude caustique. Cette solution du plus beau brun devient, en absorbant l'oxygène de l'air, d'un pourpre très-foncé et très-vif.

L'excessive insolubilité, la grande inaltérabilité et la magnifique couleur brune de cette matière colorante, la font regarder comme la partie colorante du cachou. En admettant cette opinion, il devient aisé de comprendre pourquoi, pour fixer le cachou sur les étoffes, on doit l'exposer à l'air humide et lui adjoindre un agent comburant, tels que les sels cuivriques, dont l'effet sera uniquement de brûler la matière saccharigène du cachou pour en mettre la substance colorante en liberté.

De l'ensemble de ces observations, il ressort que le cachou est un nouveau principe immédiat, qui se range à côté de la salicine par son origine et par sa manière d'agir vis-à-vis de l'acide sulfurique dilué.

L'auteur ne doute pas qu'une étude chimique approfondie de la cachourétine n'amène à des conclusions aussi importantes pour la chimie pure que pour l'art de la teinture.

# NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

## COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société d'encouragement. — Exposition universelle et permanente. — Exposition universelle de Vienne en 1866. — Composition destinée à rendre les étoffes imperméables et transparentes. — Machine à raboter, corroyer et dresser le bois. — Fabrication des papiers. — Appareil dit servante, appliqué aux foyers domestiques. — Appareil d'évaporation pour les solutions saccharines et salines. — Appareil auxiliaire servant à gouverner les navires.*

### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

*Orgues.* — Le conseil de la Société a été saisi, à plusieurs reprises, par M. Cavaillé-Coll, de diverses communications relatives à des perfectionnements importants apportés par lui dans la facture des orgues d'église; les comités ont dû attendre, pour se prononcer, que l'expérience ait décidé sur la valeur pratique de quelques-unes de ces inventions. Aujourd'hui, l'épreuve est complète, et le grand orgue de Saint-Sulpice, soumis par M. Cavaillé-Coll à l'examen, offre dans son ensemble monumental le type le plus complet des progrès réalisés par cet artiste dans la construction des orgues. En résumé, la commission n'hésite pas de reconnaître que l'orgue de Saint-Sulpice est un chef-d'œuvre de disposition intérieure, un modèle sous le rapport de la puissance et de la variété des timbres; dans cet immense travail, toutes les difficultés ont été vaincues avec autant d'habileté que de bonheur. Les comités sont heureux que cette occasion leur ait permis de rendre une seconde fois hommage au talent d'un artiste qui a porté si haut la réputation de la facture française.

*Foyers fumivores.* — M. Thierry fils a successivement présenté à la Société les diverses dispositions de ses foyers fumivores, et si, depuis trois ans déjà, il n'a pas été demandé l'adoption d'aucun rapport sur cet appareil, cela tient uniquement à ce que les procédés dont il s'agit étant engagés dans des procès de revendications et de contrefaçons, la Société n'a pas voulu intervenir dans une question déferée à l'autorité judiciaire. Exclusivement préoccupé des considérations techniques qui se rattachent à l'emploi de procédés véritablement fumivores, MM. Tresca et Silbermann viennent aujourd'hui rendre compte des résultats dont ils ont été témoins, et des faits qui constatent la parfaite efficacité des procédés de M. Thierry. En résumé, les comités sont d'avis : 1° que l'appareil de M. Thierry fait disparaître complètement la fumée dans le service des chaudières à vapeur; 2° que ce résultat est obtenu sans aucune augmentation de dépense de combustible, presque toujours avec une économie sérieuse; 3° que son installation est facile; 4° qu'il permettra presque toujours, et tout en assurant une combustion complète, de diminuer les dimensions des grilles; 5° qu'il y a lieu de le recommander d'une manière spéciale aux industrielles.

*Gravure.* — L'importance prise à notre époque par les ouvrages et les journaux illustrés, la rapidité d'exécution et le bon marché, conditions de succès de ces publications, ont provoqué depuis longtemps la recherche de procédés permettant, à l'exclusion du burin, de graver directement, de convertir en gravure typographique principalement, l'œuvre du dessinateur. La

plus grande partie des nombreux essais tentés de ce résultat peuvent se ramener à un principe général, celui de la morsure par les acides; M. Dulos à trouvé, dans une voie toute nouvelle, un procédé ou, pour mieux dire, des procédés appelés, selon la commission, à un avenir. Ces procédés sont basés sur une observation des phénomènes capillaires qu'expose M. le rapporteur, et qu'il fait suivre de la description des divers procédés de M. Dulos et de leur application. Ces procédés que l'inventeur, sous un ordre d'idée très-louable, livre sans restriction à la publicité, répondent largement, depuis plus d'une année, à toutes les exigences de publications importantes; c'est assez dire que l'on n'est pas ici en présence d'ingénieuses expériences de laboratoire, mais bien d'une solution essentiellement pratique, et de méthodes d'une certitude éprouvée. La commission, d'ailleurs, est convaincue que, en favorisant et stimulant la production des publications illustrées, les procédés empruntés aux sciences ne feront que grandir, au profit de l'art et des artistes, le domaine de la gravure typographique.

#### EXPOSITION UNIVERSELLE ET PERMANENTE.

Voici quelques détails qui donneront une idée des gigantesques proportions du palais de l'Exposition permanente en construction à Auteuil :

Cet édifice occupe par lui-même et par ses annexes une étendue de terrain de 116,000 mètres superficiels; le palais proprement dit occupe plus d'un tiers de cette surface, d'un seul tenant et couvert, soit 42,000 mètres superficiels; l'annexe des machines, celle des instruments aratoires et celle des productions florales, ensemble, 15,000 mètres superficiels. Les dispositions sont prises pour la plantation de squares et de jardins dans les parties non utilisées par les constructions : ces jardins serviront de cadre à l'exposition des objets dont la destination est d'être à l'air libre.

Le palais a la forme d'un vaste parallélogramme ayant plus de 400 mètres de longueur sur 140 mètres de largeur; à l'axe transversal, ses angles s'accusent par quatre pavillons saillants; entre eux, et dans le milieu des deux grandes façades, se trouvent, sur le boulevard Neuf, la porte d'entrée principale, et, sur la route regardant le Parc-aux-Princes, la porte de sortie; entre les pavillons et les portes, les parties intermédiaires se composent d'une centaine de croisées-arcades égales en hauteur aux maisons les plus élevées de Paris, déversant à la fois la lumière dans les deux étages du palais (rez-de-chaussée et premier).

A l'intérieur, le palais est divisé dans le sens longitudinal, ainsi que sur l'axe transversal, en trois parties; ces trois parties forment au milieu une grande nef de 40 mètres de largeur. Les galeries latérales, chacune de 32 mètres de largeur, ont un premier étage.

Au centre du monument a lieu la rencontre ou croisement des grandes nefs qui détermine la place où doit s'élever, à 100 mètres du sol, un dôme de fer et de cristal qui doit être le couronnement de l'édifice, en même temps que la plus brillante exposition que puisse offrir aux étrangers notre génie industriel.

L'âme et la base du système de construction employé pour le palais est le fer et la fonte; il n'en entre pas moins de dix millions cinq cent mille kilogrammes, dont moitié au moins se trouvent dès aujourd'hui mis en place, et l'autre moitié à pied d'œuvre sur le chantier; l'exécution parfaite des pièces innombrables composant l'assemblage des points d'appuis, planchers et combles, aussi bien que la bonne direction donnée aux travaux, en assure l'exécution rapide et satisfaisante. La pierre n'est employée que comme revêtement



extérieur et avec une très-grande légèreté réelle et d'aspect, à tel point qu'il sera facile au dehors de se rendre compte de la circulation intérieure, ce qui doit produire un effet nouveau et très-animé. Les grandes portes d'entrée et de sortie seront ornées de sculptures et de statues personnifiant le but et la haute portée commerciale et industrielle du monument (1). Huit escaliers à double montée mettent en communication le rez-de-chaussée avec le premier étage; ces escaliers n'auront pas moins de huit mètres de largeur.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE VIENNE.

D'après le *Botchaster*, le plan pour l'Exposition de 1866 est déjà prêt. L'architecte Lôhr en est l'auteur. Le bâtiment doit être construit en pierre et en bois; il serait placé au Prater, sur la prairie à droite de l'allée principale, vers le pont Sophie, et se composerait d'un bâtiment principal de 225 toises de longueur sur 25 de largeur, et de deux annexes non couvertes placées derrière, dans lesquelles, parmi les arbres et les fleurs, une exposition d'agriculture doit être organisée. Les bassins et canaux à creuser dans l'intérieur du bâtiment seront alimentés par le canal du Danube, dont une machine à vapeur amènera l'eau, et un chemin de fer à traction de cheval reliera l'Exposition au chemin de fer de ceinture, de sorte que les envois pourront être amenés de l'extérieur jusqu'au lieu de leur destination. Les frais de l'entreprise sont évalués à 3 millions de florins. L'État doit garantir les intérêts et tout déficit.

## COMPOSITION DESTINÉE A RENDRE LES ÉTOFFES IMPERMÉABLES ET TRANSPARENTES.

M. James Black-Hodgskin, de New-York, s'est fait breveter en France, le 8 avril 1863, pour une composition destinée à rendre imperméables et transparents les tissus et papiers minces, afin de permettre de les utiliser pour dessiner et pour peindre. Cette composition est composée de :

- 1 partie d'huile de lin;
- 1 — de solution de gomme élastique;
- 6 — de benzine.

Ces proportions constituent le meilleur mélange dans la plupart des cas. Mais pour la préparation du papier et de la toile à calquer, quand le tissu est serré, il est utile d'augmenter proportionnellement la quantité de la benzine, afin d'empêcher le lustre sur la surface et pour éviter que les pores ne se resserrent sous l'action de l'encre ou des couleurs. Cette composition peut être appliquée au moyen d'une brosse et le tissu exposé à une chaleur qui peut varier suivant sa nature de 30 à 95 degrés centigrades. Cette température doit être maintenue jusqu'à ce que la composition ait pénétré suffisamment le tissu et qu'elle soit devenue assez acide pour ne plus être gluante, quand on la retire du four.

La solution de la gomme élastique qui rentre dans la composition est une solution saturée dans la naphte, la térébenthine ou toute autre nature dissolvante. L'huile de lin doit être bouillie avant d'être mélangée avec les autres ingrédients.

## MACHINE A RABOTER, CORROYER ET DRESSER LE BOIS.

Les machines employées pour corroyer, raboter ou dresser les bois sont assez nombreuses et diffèrent entre elles par des combinaisons mécaniques des plus multipliées. On peut, cependant, les classer en quatre systèmes princi-

(1) Voir les *nouvelles industrielles* du mois de juin dernier.



paux, qui ont chacun un caractère bien distinctif, déterminé par la manière dont l'outil fonctionne et attaque le bois. Ce sont :

1° Les machines dans lesquelles un *arbre horizontal*, animé d'un mouvement de rotation continu et rapide, est muni d'un manchon armé de boudets de diverses formes, qui agissent sur la pièce de bois à œuvrer, placée au-dessous, laquelle chemine sur un chariot, de façon à ce que le *rabotage ait lieu longitudinalement, suivant les fibres du bois* (1);

2° Les machines dans lesquelles une ou plusieurs *lames de rabots sont fixes*, tandis que la pièce de bois se déplace mécaniquement, suivant le sens longitudinal, comme dans le système précédent;

3° Les machines dans lesquelles le *bois est fixe et le porte-outils mobile dans la direction longitudinale des fibres*;

4° Enfin, le système dans lequel les boudets et les rabots sont fixés sur les bras d'un volant ou sur un plateau porte-outils, monté sur un *arbre vertical*, qui reçoit un mouvement de rotation rapide, pendant que la pièce de bois avance lentement; la surface de celle-ci est alors attaquée, non plus longitudinalement, suivant les fibres du bois, *mais obliquement, suivant des portions de cercles* (2).

MM. Bernier aîné et Arbey, dont nous avons déjà décrit bon nombre de machines à travailler le bois, se sont fait breveter pour une machine à corroyer ou planer, qui diffère essentiellement des quatre connues jusqu'ici (3), et que nous venons d'examiner, en ce que l'outil est à *mouvement alternatif et travaille le bois en travers sur toute largeur*.

Des dispositions toutes spéciales à cette machine, et particulièrement celle de l'outil en *forme de gouge et de plane*, permettent d'obtenir des résultats bien supérieurs à ceux que donnent les machines en usage et qui peuvent se résumer dans les avantages suivants :

1° Facilité de raboter les plus grandes longueurs avec un outil relativement très-étroit;

2° Prix peu élevé de l'outil et son affûtage facile;

3° Construction plus simple de la machine et force motrice très-faible pour la faire fonctionner;

4° Causes d'accidents supprimées presque totalement.

#### FABRICATION DES PAPIERS.

M. Dumas, fabricant de papier au port de Couze, s'est fait breveter, le 13 avril 1863, pour un système de fabrication de papier sortant *tout coupé* de la machine, sans qu'on ait besoin d'aucun couteau, de façon à obtenir une imita-

(1) Tel est le mode d'action des machines à dresser les frises de parquets et à faire les moulures. Voir, pour ces machines, le vol. XXIII de ce Recueil et les vol. VII, X et XIV de la *Publication industrielle*.

(2) Nous avons donné le dessin complet d'une machine de ce genre, construite par M. Callu, dans le vol. XI de la *Publication industrielle*.

(3) Il y a encore un autre système de machines à planer le bois que l'on vient d'essayer et qui donne, paraît-il, de bons résultats; elle se rapproche, du reste, du premier système, seulement, au lieu de rabots montés sur le manchon de l'arbre horizontal, ce sont des lames bizautes en acier qui sont contournées en hélice, et qui, en tournant, attaquent le bois qui passe au-dessous d'elles, comme dans les machines à tondre les draps. Cette machine est de l'invention de M. Mareschal, et se sont MM. Bernier et Arbey qui ont acquis de l'inventeur le droit exclusif de la construire. Nous en donnerons les dessins complets dans le volume XV de la *Publication industrielle*.

tion de papier, dit à bras ou à la forme, de dimensions et de formes variables. Pour arriver à ce résultat, M. Dumas fait usage d'une machine avec laquelle on fait ordinairement du papier continu, et qu'on nomme machine ronde, dite Ferdinand. En modifiant quelque peu la garniture du cylindre de cette machine, sur la circonférence duquel adhère la pâte à papier, on peut indifféremment fabriquer des feuilles rondes, carrées, ovales, etc., qui s'enlèvent aisément au fur et à mesure de leur fabrication. Dans les machines rondes, la table sur laquelle se place la pâte à papier est remplacée par un cylindre d'un assez grand diamètre. La forme est constituée par la circonférence extérieure d'un cylindre avec pontuseaux en cuivre; autour de ce cylindre sont placées plusieurs toiles métalliques, celle de dessus est celle sur laquelle se fabrique le papier, celles de dessous servent à faciliter le travail. Pour obtenir des feuilles de formes et de dimensions variables, on garnit la forme, ou circonférence du cylindre, d'une *toile cirée* fine, découpée suivant les dimensions qu'on veut avoir, ce qui laisse à découvert la toile métallique supérieure partout où on a enlevé la toile cirée. La forme, en tournant dans la pâte préparée comme à l'ordinaire, fabrique le papier; une danaïde en cuivre tournant intérieurement et en sens inverse de la forme fait l'aspiration. La matière s'attache à la toile métallique et constitue ainsi les feuilles détachées, la partie recouverte de toile cirée ne prenant pas la pâte. On peut concevoir aisément, d'après ce qui précède, que la fabrication du papier n'en est pas moins continue, puisque le cylindre est animé d'un mouvement régulier de rotation. L'enlèvement des feuilles au fur et à mesure de leur production est effectué à l'aide d'un mécanisme spécial.

#### APPAREIL DIT SERVANTE APPLIQUÉ AUX FOYERS DOMESTIQUES.

M. Dupuis, propriétaire à Brasles, a imaginé un appareil destiné à remédier aux inconvénients que présente l'emploi des crémaillères dans les cheminées, et celui des trépieds, dont l'usage est si incommode. Cet appareil, dit *servante*, se compose simplement d'un support mobile maintenu par une plaque scellée dans la maçonnerie du fond de la cheminée, et que l'on peut relever quand on ne veut pas s'en servir. La forme de ce support varie suivant le genre de vase qu'on veut employer, et on peut modérer ou activer la cuisson, en ôtant ou en remettant un tampon central et des cercles concentriques, comme on le fait dans les fourneaux ordinaires.

#### APPAREIL D'ÉVAPORATION POUR LES SOLUTIONS SACCHARINES ET SALINES.

M. A. Peck, manufacturier-chimiste à Manchester, s'est fait breveter en France, le 27 avril 1863, pour des perfectionnements aux évaporateurs des jus sucrés ou solutions salines, dans lesquels la température nécessaire pour l'évaporation ne doit pas dépasser celle de l'eau bouillante. L'appareil se compose de trois disques creux, ou agitateurs en cuivre, fixés aux bras d'un axe creux qui traverse une chaudière renfermée dans une cuve. Cet axe est animé d'un mouvement lent de rotation, et il reçoit un conduit qui amène de la vapeur dans les disques agitateurs, qui se meuvent ainsi dans la chaudière, en échauffant les solutions saccharines ou salines qu'elle renferme et qu'il s'agit d'évaporer.

#### APPAREIL AUXILIAIRE SERVANT À GOUVERNER LES NAVIRES.

M. F.-E. Sickels, ingénieur à New-York, s'est fait breveter en France, le 30 avril 1863, pour un appareil à gouverner, agissant sous l'influence de la vapeur ou de tout autre fluide. C'est une machine motrice spéciale qui agit sur le gouvernail et qui peut être séparée de celui-ci et de l'appareil le reliant directement, afin de pouvoir être employée, au besoin, pour élever des far-

deaux. Lorsqu'on a besoin d'eau fraîche, on peut la produire au moyen d'un appareil dans lequel on condense la vapeur de la machine auxiliaire, et lorsque celle-ci est placée sous la chaudière, elle est munie d'une valve qui agit automatiquement en laissant s'écouler l'eau de condensation, soit dans des réservoirs, soit au dehors.

Afin de dépenser le moins de vapeur possible, en faisant fonctionner la machine auxiliaire, l'appareil du gouvernail est muni d'un mécanisme qui agit sur les valves d'admission, lorsque le gouvernail a effectué une certaine partie de son mouvement; l'admission de la vapeur est ainsi réglée, régularisée jusqu'à un certain degré. Lorsqu'une grande célérité dans la manœuvre est nécessaire, M. Sickels augmente le tirage des chaudières, au moyen d'un ventilateur, afin d'augmenter la production de la vapeur et d'obtenir, par suite, une plus grande vitesse de la machine et de là une action plus énergique du gouvernail.

Le mouvement de la machine auxiliaire est transmis au gouvernail par l'intermédiaire d'un frein, de manière à limiter l'effort transmis; le frottement est produit par la mise en contact de deux surfaces avec un presseur élastique, qui cède, lorsque l'effort maximum est dépassé. Des arrêts servent également à maintenir le mouvement du gouvernail dans les limites convenables. Un disque indicateur permet, en tout temps, au timonier de se rendre compte de la position du gouvernail.

## SOMMAIRE DU N° 153. — SEPTEMBRE 1863.

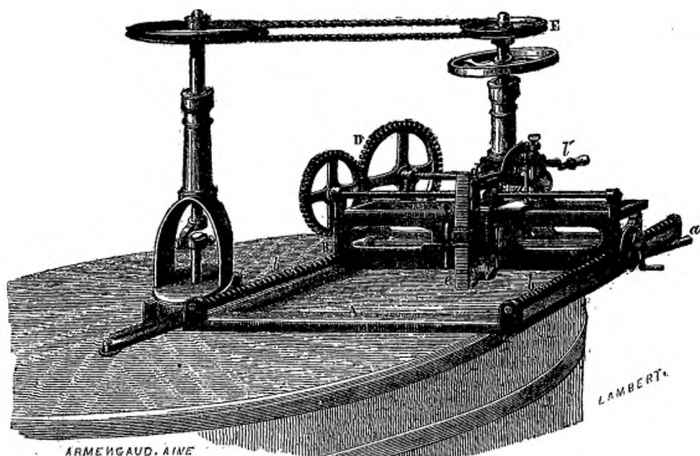
TOME 26<sup>e</sup>. — 13<sup>e</sup> ANNÉE.

Bateau avec grande cloche à plongeur et double drague à vapeur, par MM. Cavé . . . . .	115	Nouvelles dispositions de feux d'affineries, par M. Dupont . . . . .	145
Élimination du phosphore dans les fontes, par M. Caron . . . . .	118	Préparations conservatrices de la coque des navires, par M. Montgomery-Jennings . . . . .	147
Machine à forger par pression hydraulique, par M. J. Haswell . . . . .	117	Mastic pour conduites d'eau . . . . .	149
Composés de caoutchouc et de gutta-percha et des mélanges de ces deux gommes, par M. Havemann . . . . .	125	Courroie ou câble articulé en cuir, par M. Roullier . . . . .	150
Fabrication mécanique des combustibles agglomérés, par MM. Mazeline et C <sup>ie</sup> . . . . .	124	Cheminées de machines locomotives, par MM. Schaeffer et Budenberg . . . . .	151
Nouvelles dispositions de ressorts pour pistons de machines à vapeur, par M. Vilain . . . . .	125	Préparation des matières colorantes propres à la teinture . . . . .	152
Tirage des positifs photographiques, par M. Asser . . . . .	126	Mode de reproduction à l'aide de la lumière de toute espèce de dessins gravés, imprimés, etc. . . . .	154
Système de pont flottant de terrassement et de tablier sans fin élastique, par MM. Mazeline et C <sup>ie</sup> . . . . .	127	Machine à faucher et à moissonner, par de Waroquier . . . . .	158
Moulage sans modèle. — Trousseau conducteur, par M. V. Clair . . . . .	153	Mode d'emploi de la naphthaline, par M. Serbat . . . . .	156
Creuset à base elliptique pour la réduction des minerais de zinc . . . . .	157	Construction des bateaux et des machines employées à leur confection, par M. Thomson . . . . .	157
Calcul du serrage exercé par les bandages sur les roues, par M. A. Duportail . . . . .	158	Épuration des eaux calcaires, par M. Laschi . . . . .	159
Perfectionnement dans les bobines des métiers à peigner, par M. Deveux . . . . .	142	Bancs à broches de filature, par M. Mercier . . . . .	160
Machine locomobile à battre et à nettoyer les grains, par MM. Albaret . . . . .	143	Nouveau principe immédiat extrait du cachou, par M. Sacc . . . . .	161
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes . . . . .	165

## MOULINS ET APPAREILS DE MEUNERIE

## MACHINE A RHABILLER ET A RAYONNER LES MEULES DE MOULIN

Par M. P. MORISSEAU, à Montargis, ex-Meunier à Lagoulette.



Dans le vol. XXIII de ce Recueil, n° de janvier 1862, nous avons donné le dessin et la description de la machine à rhabiller et à rayonner les meules de M. Morisseau. Depuis cette époque, des perfectionnements notables ont été apportés à cette machine par son auteur, le dessin ci-dessus permettra de les reconnaître aisément en le comparant au précédent que nous venons de rappeler.

Cette machine est maintenant établie, comme on voit, sur un bâti rectangulaire A que l'on place sur la meule à rhabiller, et contre la périphérie de laquelle il est fixé par une vis de pression *a*. Il suffit de desserrer cette vis pour déplacer l'appareil, qui peut se promener sur toutes les surfaces de la meule et y être arrêté à tous les points nécessaires au travail.

Sur le bâti est ajusté un chariot mobile B au moyen de deux vis parallèles *b* qui permettent son déplacement dans le sens transversal. Le porte-outil *c* avec son mécanisme est monté à queue d'hironde sur

ce chariot, pour pouvoir glisser dans le sens perpendiculaire à ce déplacement.

Le mouvement qui permet à l'outil de frapper sur la meule est obtenu au moyen d'une came *c*, à quatre saillies, qui soulève un levier *d* auquel le porte-outil proprement dit est relié. L'arbre de la came est commandé par deux engrenages droits *D* et une paire de roues coniques qui reçoivent le mouvement d'un arbre vertical, muni d'une poulie à gorge *E* actionnée par l'arbre de la meule.

Au moyen de ces combinaisons, la machine trace bien régulièrement une rainure parfaitement droite. Cette rainure tracée, l'ouvrier n'a qu'à soulever le levier *l* pour pratiquer une seconde rainure, et ainsi de suite.

Pour le rayonnage, il suffit d'avoir une règle divisée, en rapport avec le nombre des rayons et leur écartement, s'appliquant à l'extrémité du châssis, afin d'obtenir par son aide une régularité parfaite et sans avoir recours à un tracé préalable sur la meule, comme cela est nécessaire avec les procédés manuels en usage.

Dans cette machine, l'outil *e* est composé simplement d'une lame en acier trempé, d'une faible valeur et très-facile à affûter, tandis que les marteaux dont se servent les rhabilleurs de meules sont, comme on sait, d'un prix assez élevé.

On voit donc, en résumé, que par l'emploi de cette machine, on obtient à la fois, économie de temps et d'argent, puisque sans habileté, un ouvrier peut, sans fatigue aucune, faire le double du travail d'un ouvrier exercé; de plus, le travail est mieux fait, et on trouve encore une économie notable sur l'usure du marteau, qui n'a jamais besoin d'être aciéré à nouveau.

---

## EMPLOI DE TERRAINS HOUILLERS

### DANS LA FABRICATION DES PRODUITS RÉFRACTAIRES ET CÉRAMIQUES

Par M. GOEBEL, breveté en Belgique

On a reconnu que le terrain-mur de chaque couche de charbon, ainsi que le banc de terrain sur lequel repose la couche de charbon dans sa position primitive, constituent généralement une excellente matière première pour la fabrication des produits réfractaires, et pour les objets du ressort de la céramique.

Dans le cas où ces banes de roche ne se qualifient pas aux emplois précités, c'est ordinairement un excès d'alumine aux dépens de la silice, ou c'est la présence de substances alcalines, qui en est la cause. Dans le premier cas, on ajoute du sable à la pâte en quantité convenable; dans le dernier, on laisse la roche concassée exposée à l'air et à la pluie jusqu'à décomposition.

## MACHINE A LAYER LES FILS DE-COTON, DE LIN, DE LAINE ET DE SOIE

Par M. TULPIN, Ingénieur-Constructeur, à Rouen

(Planche 342, fig. 1)

M. Tulpin, ingénieur-constructeur à Rouen, dont nous avons déjà publié dans le vol. XXIV de ce Recueil, le régulateur de pression applicable à la vapeur et aux gaz, et dans les vol. XIII et XIV de la *Publication industrielle*, une grande machine à imprimer à 4 couleurs, des séchoirs à 7 et à 15 couleurs, une machine à plier et métrer les étoffes, et, enfin, une machine à griller les tissus, est aussi l'auteur d'une machine à laver les fils, qui permet d'effectuer cette opération d'une manière extrêmement rapide et dans les meilleures conditions possibles (1).

On sait que jusqu'alors les fils de toute nature qui ont été soumis à la teinture doivent être ensuite convenablement lavés à grandes eaux, et que les écheveaux doivent subir divers mouvements de rotation et de translation pour être convenablement purgés des matières tinctoriales qui ne s'y sont pas fixées d'une manière invariable ; cette opération est fort longue, assez pénible et laisse beaucoup à désirer.

Le caractère distinctif de la machine imaginée par M. Tulpin est d'effectuer cette opération du lavage des fils d'une manière tout à fait mécanique, en imitant tout spécialement les mouvement produits à la main.

Les dispositions de la nouvelle machine sont telles qu'elles permettent, non-seulement de disposer d'un volume d'eau courante assez considérable, mais encore d'isoler dans des cours spéciaux les fils soumis au lavage, suivant leurs nuances, et de disposer sur l'appareil un nombre indéfini de bobines portant les écheveaux à laver.

On se rendra compte des heureuses et simples dispositions de la machine à laver de M. Tulpin, à l'inspection de la figure 1 de la planche 342, qui est une coupe verticale longitudinale de la laveuse.

Elle comprend, en principe, une grande cuve en bois A, à fond incliné, fixée sur des madriers S. Cette caisse qui contient l'eau nécessaire au lavage sert de support au bâti, sur lequel sont installées

---

(1) Dans le vol. XII de la *Publication industrielle*, nous avons donné, pl. 3 le dessin d'un appareil de ce genre dû à M. Rickli. Dans le vol. XIV de ce même Recueil, page 262 et suivantes, nous avons aussi donné la description de plusieurs systèmes de machines à laver.



les diverses parties qui constituent la machine. Une cloison longitudinale divise la cuve en deux compartiments entièrement indépendants l'un de l'autre, et qui peuvent, par cela même, servir au lavage d'écheveaux de nuances différentes. Un compartiment *a* est réservé pour l'arrivée de l'eau nécessaire au lavage. A l'extrémité de la cuve sont disposées de doubles vannes *a'* qui permettent l'évacuation des eaux.

Des tablettes en fonte C et C' sont boulonnées sur les faces latérales de la cuve ; elles reçoivent les colonnes en fonte D et D', ainsi que le support I. Sur les chapiteaux de ces colonnes est fixé l'entablement E qui les relie et soutient, suspendu par les bielles F et F' articulées en *f* et *f'*, le plateau E'. La flexibilité de l'entablement E, sous la charge du plateau E' et des pièces qu'il supporte, est contrebalancée par les consoles G et G' se rattachant aux colonnes D et D'.

Sur des nervures du plateau E' sont disposés les axes de bobines *h*, en cuir ou autre matière, qui reçoivent les écheveaux soumis au lavage ; ces axes portent également des poulies à gorge H, entourées par une corde sans fin *m*, passant sur des poulies de renvoi O, O', suspendues par les chaises R et R' à l'entablement E. La tension de la corde sans fin *m* est obtenue au moyen de la poulie P, dont la branche verticale de la chape passe à frottement doux dans la douille R, et reçoit, à sa partie supérieure, le poids Q, qui exerce ainsi une pression constante.

Sur la colonne D' est fixé le palier de l'arbre J, sur lequel est calée la poulie de commande K et le volant régulateur L.

Un mouvement circulaire continu est transmis aux bobines *h* par l'intermédiaire de la roue d'angle N, montée sur l'arbre J, et engrenant avec un petit pignon semblable monté sur l'arbre incliné *n*, portant lui-même un second pignon *n'* qui commande une roue d'angle fixée sur l'axe de la poulie de renvoi O'.

Le mouvement de translation ou de va-et-vient du plateau E' s'opère sous l'action d'une manivelle à course variable M, fixée sur l'arbre J. Une broche *r*, dont on règle l'écartement du centre de l'arbre J au moyen d'une vis *i*, s'engage dans le tourillon de la fourche de la bielle M', articulée sur le support *l* venu de fonte avec le plateau E'. Ce système de transmission permet donc, non-seulement de donner le mouvement de va-et-vient au plateau E' et aux écheveaux qu'il supporte, mais encore d'en régler l'amplitude.

La cuve peut être vidée des eaux chargées par la vanne *a'* que l'on manœuvre à l'aide du mécanisme à manette *b*, lequel actionne la vis *b'* qui engrène avec une roue hélicoïde *d* fixée sur l'axe que porte la vanne.

## MÉTALLURGIE

### NOUVEAU MODE DE TRAITEMENT DES MINERAIS DE FER

Par M. J. A. VIRY, Maître de forges à Allichamp

Le nouveau mode de traitement des minerais de fer imaginé par M. Viry, et pour lequel il s'est fait breveter, le 12 mai dernier, a pour objet de faciliter la fusion, de rendre l'opération plus rapide et plus régulière, de diminuer l'emploi de la castine, et d'épurer le métal pendant la réduction elle-même.

On sait que la plus grande partie des minerais de fer contient du soufre, des pyrites et souvent d'autres matières étrangères, qui nuisent beaucoup à la qualité de la fonte.

Aussi, toutes les fois qu'on veut la transformer en fer, on est obligé d'ajouter au métal, dans les fours à puddler, du manganèse, ou des oxydes susceptibles de faire dégager ces matières en se combinant avec elles.

En Belgique et ailleurs, on a cherché à introduire ces oxydes dans le creuset même du haut-fourneau, en les réduisant en poudre, et en chassant cette poudre par les tuyères qui conduisent l'air; mais, soit qu'elle ne se mélange pas convenablement avec le métal liquide, soit pour une cause quelconque, le procédé ne paraît pas jusqu'ici avoir produit de résultat industriel, et nous croyons qu'il est à peu près complètement abandonné.

Ayant reconnu, par expériences, que les minerais qui renferment du manganèse, sont justement ceux qui produisent les meilleures fontes, M. Viry pense que, au lieu d'opérer comme on l'a fait jusqu'à présent à la base du haut-fourneau, ou dans les fours à puddler, on obtiendrait les meilleurs résultats, en effectuant le mélange préalablement.

Voici donc le procédé qu'il a imaginé à cet effet, et qui diffère essentiellement des modes d'opérations appliqués jusqu'alors :

Il mélange, soit mécaniquement, soit d'une manière quelconque, une quantité donnée de minerais avec tant pour 0/0 de *manganèse*, de *volfram*, ou *oxyde de titane*, dont la composition est variable, et on jette ce mélange dans le gûclard du haut-fourneau, en en formant des couches superposées, sur lesquelles on ajoute, comme à l'ordinaire, de la castine, mais en moindre quantité, et ensuite des couches de charbon.



Les oxydes de titane, ou le wolfram proprement dits, se composent de rutile, d'anatase, d'ilménite, de schéclérite et d'isérine, dans des proportions variables.

De même, la proportion de manganèse ou d'oxyde, varie nécessairement, suivant la nature du minerai, comme aussi suivant le degré de pureté que l'on veut obtenir dans la fonte, et, par suite, dans le fer. Car, par ce procédé, on comprend sans peine que les fontes ainsi préalablement épurées, dans le haut-fourneau même, n'auront pas besoin, en passant au four à puddler, d'être de nouveau mélangées avec le manganèse ou les oxydes métalliques; et, dans tous les cas, si on devait en ajouter, la quantité serait évidemment très-faible.

On peut aussi concasser, au préalable, la matière à mélanger au minerai, avec celui-ci, et effectuer ledit mélange dans des cylindres ou appareils destinés au même but, ou de jeter alternativement dans le gueulard, pour la formation de chaque lit de fusine, les quantités de minerais et de manganèse ou d'oxyde, sans autre précaution que de conserver la proportion déterminée à l'avance, soit, par exemple, 1,2 à 10 kilogrammes de manganèse par 100 kilogrammes de minerais.

On voit que ce procédé simplifie considérablement le travail et permet d'obtenir à la fusion des fontes très-épurées, entièrement dégagées de soufre et de pyrites.

M. Viry espère aussi, comme il a été dit, opérer d'une manière plus régulière, et dépenser beaucoup moins de castine pour une quantité donnée de minerais.

---

## TEINTURE DE LA LAINE, DE LA SOIE OU DU COTON

Par M. REUTER, breveté en Belgique

La composition du bain dans lequel les matières à teindre doivent être immergées sera la suivante : Une proportion de 1 kilogramme de chaux éteinte dans 1000 litres d'eau; après le mélange, la dissolution est éclaircie, et on y ajoute de l'oxyde de plomb, de la litharge ou du massicot pulvérisé, puis 50 grammes par kilogramme de laine ou de soie à teindre, de carbonate de soude.

Ce mélange étant mis dans un vase approprié, on y place la matière à teindre, et on chauffe graduellement jusqu'à 65°. Après que la matière a atteint le degré de couleur voulu, on la retire et on la soumet à un bain de savon, et ensuite à un bain d'eau claire légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique ou autre acide de cette nature; puis on passe ensuite à l'eau froide à plusieurs reprises.

## VENTILATEUR A HAUTE PRESSION

Par MM. PLATT et SCHIÈLE, et construit par la compagnie de North-Moor-Foundry

(PLANCHE 342, FIGURE 2)

MM. Platt et Schiële, par les dispositions spéciales de leur ventilateur, sont parvenus à obtenir des pressions doubles de celle donnée habituellement par les ventilateurs ordinaires, bien que leurs appareils ne soient animés que d'une vitesse de 900 révolutions par minute, pour un ventilateur de 1<sup>m</sup>,250.

Ce ventilateur, représenté en section longitudinale faite par l'axe sur la fig. 2 de la planche 342, est exécuté sur le principe de deux chambres réunies, dans lesquelles agissent les palettes qui aspirent et refoulent l'air.

Dans la première chambre, la pression atteint 180 grammes, et en sortant de la deuxième, la pression est doublée ; c'est-à-dire qu'elle atteint celle de 360 grammes par 625 millimètres carrés (1 pouce carré).

Les deux chambres A et B sont assemblées entre elles par des joints à brides et à boulons *a* et *b*. Elles sont montées sur des supports en fonte N et N' boulonnés sur un patin de même métal M ; le support N sert de palier à l'arbre moteur E, sur lequel est ajusté le double jeu d'aillettes C et D. Une traverse boulonnée à la paroi intérieure de la deuxième chambre porte le coussinet *f*, qui reçoit l'extrémité de l'arbre des palettes.

Le mouvement est donné à l'arbre et, par suite, aux palettes C et D, par un moteur quelconque au moyen de la poulie P. Pour s'opposer au mouvement de translation de l'arbre moteur sous l'action de la vitesse dont il est animé, le palier ou coussinet *f* est fermé à son extrémité intérieure, et le support N est muni d'un coussinet avec pointe de butée et couronne annulaire *c* formant réservoir d'huile.

Les coussinets dans lesquels tournent l'arbre central E sont, d'ailleurs, constamment lubrifiés par des graisseurs *d*, *e*, *e'*.

L'air qui entre dans la première chambre, à la pression atmosphérique, y est comprimé, sous l'action des palettes, à une pression de 180 grammes et s'introduit, sous cette pression, dans la deuxième chambre, où il est soumis à une nouvelle compression qui l'amène à une pression double, c'est-à-dire, à la pression de 360 grammes, sans qu'il soit nécessaire pour cela d'augmenter la vitesse normale de l'arbre moteur, réglée, comme nous l'avons dit, à 900 tours.

# RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE DE VITESSE

POUR MACHINES A VAPEUR ET MOTEURS HYDRAULIQUES

Par M. Eug. MOULINE, Ingénieur à Vals (Ardèche)

(PLANCHE 342, FIGURE 3)

M. E. Mouline a eu l'idée d'appliquer l'électricité aux régulateurs à air ou à force centrifuge, afin de les rendre plus sensibles et d'obtenir une action plus instantanée.

Pour arriver à cette solution, le principe général consiste à se servir de la puissance même du volant dont sont pourvues toutes les machines de ce genre, pour vaincre la résistance des pièces à faire mouvoir, robinets ou vannes, et à déterminer l'embrayage de deux mouvements qui doivent produire l'ouverture ou la fermeture des organes d'introduction de la vapeur ou des liquides, par l'intermédiaire d'un courant électrique qui doit être intercepté tant que la vitesse normale du moteur se maintient, mais qui passe dans l'un ou l'autre de deux électro-éléments adoptés aux mouvements ci-dessus, aussitôt que, par une variation très-petite de la vitesse, le régulateur à air ou à force centrifuge, fait monter ou descendre une touche disposée près des fils conducteurs de l'électricité.

Pour obtenir cet effet, on pourrait se servir d'une pile ordinaire; mais il semble ici qu'il y aurait économie, et simplicité surtout, à faire usage d'une machine magnéto-électrique, et l'auteur pense que l'on doit donner la préférence au générateur Lamy.

On sait, dit M. Lamy, que dans toute machine fixe, il existe un organe destiné à régulariser le mouvement, cet organe, véritable réservoir de force, est le *volant*. A l'état de repos, le volant est aimanté par l'action du globe terrestre; à l'état de mouvement, il est encore aimanté; mais dans ce cas, le magnétisme est distribué d'une autre manière et varie constamment pour une portion donnée de la jante. Si donc, on enroule sur une partie de cette jante, comme noyau de bobine, et perpendiculairement à sa direction, un fil de cuivre recouvert de coton ou de soie, on formera une hélice qui pourra être assimilée à la bobine de l'appareil de Clarke, avec cette différence, toutefois, qu'au lieu de tourner devant des aimants artificiels voisins, la bobine du volant tournera devant l'aimant terrestre. En outre, à cause de la grosseur du noyau métallique, on pourra multiplier considérablement la quantité de fil de cuivre

avant d'atteindre la limite d'action inductrice, et l'on augmentera, par là même, d'une manière notable, la résistance du circuit, par suite, la tension du courant produit.

Par cette disposition, on profite du mouvement nécessaire à l'organe récepteur de la force. Quelques dizaines de kilogrammes de fil ajoutés au poids de 4,000 à 5,000 kilog. d'un volant ne pouvant être considérés comme devant opposer une résistance notable ou nuire à la machine. Par des expériences, M. Lamy a obtenu des effets de tension comparables à ceux d'une pile de deux éléments de Bunsen, en montant sur un volant de médiocre grandeur, une bobine de 33 centimètres de longueur avec un fil de cuivre de 6/10 de millimètre et d'une longueur de 5,500 mètres.

Les courants électriques, dont on indique ici le mode de génération, pourront être produits, observe M. Lamy, avec une intensité variable, dans la plupart des usines où les machines sont munies de volants en fonte; et il ne croit pas présumer de leur importance, en disant que leurs effets variés recevront un jour d'utiles applications.

Les considérations qui précèdent ont conduit M. Mouline à utiliser le mode de génération qui en résulte, pour obtenir l'électricité nécessaire à son appareil.

Au lieu d'électro-aimants à branches qui, par leur attraction, détermineraient l'embrayage des engrenages commandant le vannage de la vapeur ou de l'eau, l'auteur a recours à des électro-aimants à disques, autrement dits, poulies aimantées de M. Nicklès.

La fig. 3 de la pl. 342 indique comment M. Mouline dispose ces éléments pour un régulateur à force centrifuge.

Le régulateur à boules Z est porté par un arbre vertical L, relié, comme à l'ordinaire, au moyen de tringles articulées avec son manchon d'exhaustion B, muni de la poulie *b* qui reçoit la fourche du levier C. L'arbre L est maintenu par trois supports T, T', T'', et reçoit son mouvement de rotation par l'intermédiaire de la poulie H, sur laquelle passe une courroie actionnée par le moteur.

L'arbre L porte deux électro-aimants paracirculaires bidrômes EFF' et E'F''F'', formés d'un moyeu en fer doux E et E', auquel sont reliés les disques également en fer doux FF' et F''F''.

Un segment de chacun des disques F et F' tourne librement dans une bobine en fil de cuivre recouvert de soie K et K', dont les hélices sont de sens contraire.

La même application a lieu pour l'électro-aimant E'.

Deux cylindres en fer doux G et G', fixés sur les arbres verticaux

N et M servent d'armature aux deux électro-aimants paracirculaires.

Les extrémités de ces arbres tournent dans des crapaudines mobiles  $q$  et  $q'$  qui, sous l'action des ressorts  $p$  et  $p'$  écartent d'un millimètre environ les deux cylindres G et G' des électro-aimants E et E', tant que l'électricité ne circule pas dans un des deux systèmes de bobines.

Mais aussitôt que, par l'effet d'une variation très-petite de la vitesse de la machine, le régulateur commandant le levier  $c$ , mobile en  $y$ , fait toucher une des lames de cuivre  $s$ ,  $s'$ , adaptées au plateau D, avec l'extrémité  $r$  du fil conducteur de l'électricité, le circuit est établi, et l'un des électro-aimants s'aimantant instantanément, attire le cylindre correspondant qui, venant adhérer contre la circonférence des deux disques, participe à leur mouvement de rotation, comme s'il s'agissait de deux roues de friction.

Or, comme chacun des arbres M et N est muni d'une roue d'angle J et J' engrenant avec une roue I qui, par l'arbre O, commande le robinet ou valve d'admission, il en résulte que presque instantanément l'effet de réglementation est obtenu.

Il paraît inutile de faire observer que, quoique tournant dans le même sens, les deux pignons J et J' commandent différemment la roue I, et, par conséquent, produisent des effets différents, et que les deux électro-aimants ne pouvant être aimantés en même temps, il ne peut résulter d'accident de ce que ces pignons restent toujours engrenés à la roue I, et que, au contraire, on pare de la sorte incidemment aux inconvénients du magnétisme rémanent, si le fer employé n'est pas parfaitement doux.

Dès que le moteur revient à sa vitesse normale, le levier  $c$  fait cesser le contact entre les organes conducteurs  $s$ ,  $r$  et  $s'$ , et le circuit étant interrompu, l'électro-aimant se débraye sous l'action du ressort, et, par suite, le régulateur n'agit plus, à moins qu'une nouvelle variation de vitesse survienne.

Comme l'industrie est aujourd'hui en possession de régulateurs très-ingénieux, très-simples et fonctionnant généralement bien, il peut sembler que la solution nouvelle qu'apporte M. Mouline à ces appareils, n'est qu'une complication superflue; on pourra pourtant se rendre compte des avantages que présente ce nouvel appareil, qui n'est, ni aussi coûteux, ni aussi compliqué qu'il le paraît de prime abord. On remarquera, d'ailleurs, que dans tous les régulateurs en usage jusqu'à ce jour, la force centrifuge est employée à produire une action mécanique, à déterminer un embrayage ou à commander directement le robinet de vapeur ou la valve d'admission, et que,

par conséquent, pour que la force devienne suffisante pour produire ce travail, il faut que la variation de vitesse soit relativement assez sensible, d'où il suit que ce n'est jamais au début de cette variation que le régulateur commence à agir.

Or, si dans certaines circonstances, il n'est pas d'une importance absolue que le mouvement soit maintenu constamment régulier, il en est d'autres où cette latitude présente de graves inconvénients, que l'appareil de M. Mouline fera disparaître par sa sensibilité instantanée d'action.

## NIVEAU D'EAU APPLICABLE AUX LOCOMOTIVES DE FORTES RAMPES

Par M. GEOFFROY, Chef du bureau des Études au chemin de fer du Nord

M. Nozo, dans la séance du 17 juillet dernier de la *Société des Ingénieurs civils*, a donné la description suivante d'un niveau d'eau de locomotive imaginé par M. Geoffroy :

L'importance qu'on attache à la connaissance exacte du niveau de l'eau dans les chaudières des locomotives, a été l'objet de nombreux essais faits au chemin de fer du Nord. Les moyens employés jusqu'à ce jour ont été les tubes communicants en verre ou cristal, et les robinets de jauges, appliqués simultanément. Jusqu'à ce jour, ce système avait répondu aux besoins du service ; mais aujourd'hui, la construction des nouvelles machines dites de fortes rampes, a nécessairement amené à modifier cet appareil, qui ne rendait plus les services dont on avait besoin. M. Geoffroy, membre de la Société des Ingénieurs civils, chef du bureau des Études au chemin de fer du Nord, vient de résoudre la question par la disposition suivante :

1° Il conserve l'ancien tube en cristal suffisamment allongé pour indiquer tous les niveaux apparents de l'eau dans le générateur, et cela dans toutes les conditions d'alimentation et d'inclinaison des voies ;

2° Il place sur le flanc de la chaudière, sans communication avec l'intérieur, un niveau de géomètre (rempli d'un mélange incongelable d'eau et d'alcool), de telle manière que sur une voie horizontale, le ménisque de l'instrument coïncide avec celui du tube marquant le niveau moyen de l'eau ;

3° Il donne à ce second tube une longueur telle que son milieu soit sur la ligne d'intersection des plans d'eau apparents ;

4° Il ramène l'une des bouteilles de cet instrument près du tube

indicateur, et ferme complètement l'appareil au moyen d'un tuyau réunissant les deux extrémités, afin d'éviter toute évaporation. Un petit entonnoir à robinet peut, en tous cas, servir à régler de nouveau l'appareil, si l'évaporation se produit par une cause quelconque ;

5° Il dispose, entre le tube en cristal et la bouteille du niveau, mais sans que cela soit indispensable, une vis à filets très-allongés, faisant mouvoir à volonté une aiguille à trois pointes. L'écartement des deux pointes qui courent le long du tube en cristal, représente les traces des niveaux maximum et minimum de l'eau dans le générateur, dans toutes les situations possibles de la machine sur les voies de fer. Par conséquent, lorsqu'on manœuvrera la vis pour mettre l'aiguille simple en coïncidence avec le ménisque du niveau géodésique, le ménisque du tube en cristal devra toujours être compris entre les deux pointes glissant le long du tube en cristal ;

6° Il installe subsidiairement une échelle graduée, sur laquelle le ménisque du niveau additionnel indiquera les dériviations de la machine sur l'horizontale, autrement dit, les pentes du chemin sur lequel on chemine.

Dans ces conditions, le mécanicien n'a qu'à jeter un coup d'œil sur le nouvel appareil, pour voir si le ménisque du tube en cristal ne s'écarte pas de celui de l'instrument (soit en dessous, soit en dessus) de plus de la demi-distance des deux pointes. En manœuvrant l'aiguille, s'il le juge nécessaire, jusqu'à ramener sa pointe unique sur le ménisque du niveau géodésique, les deux pointes lui retraceront matériellement les deux limites de l'alimentation. Il est bien entendu que les formes du niveau géodésique peuvent être très-variées. Il n'y a pas d'autres précautions à prendre que celles qu'observent les opticiens. Au besoin, la branche inférieure de l'appareil peut servir de main courante ; la partie supérieure peut être composée d'un tuyau de très-petite section.

M. Nozo termine cette communication en rappelant que, dans la construction des locomotives appelées à faire le service sur les fortes rampes, il est bon, pour conserver au champ d'alimentation la plus grande étendue possible, de disposer le ciel du foyer suivant la ligne de plus grande pente à parcourir, comme cela a été fait dans les machines du Nord.

## NOTE SUR LA MATIÈRE COLORANTE DU BRASSICA PURPUREA

Par M. Ferdinand JEAN, Élève en chimie au laboratoire de M. Frédéric Weil

La matière colorante du *brassica purpurea* (chou rouge) existe seulement sur l'épiderme des feuilles sous forme de pellicules fortement colorées en pourpre.

### COMPOSITION DU BRASSICA PURPUREA.

- 1° Substances solubles dans l'eau (matière colorante) ;
- 2° Substances solubles dans une lessive alcaline ;
- 3° Chlorophylle surtout dans les feuilles extérieures ;
- 4° Albumine ;
- 5° Cire ;
- 6° Matière gommeuse ;
- 7° Glucose ;
- 8° Fibre végétale ;
- 9° Résine ;
- 10° Fécule ;
- 11° Phosphates } de chaux ;
- 12° Malates } de chaux ;
- 13° Acétates ;
- 14° Nitrates } potasse ;
- 15° Sulfate } potasse ;
- 16° Fer ;
- 17° Manganèse ;

*Matière colorante soluble dans l'eau.*

Eau . . . . . 92, 5 %  
Cendres blanches. . . 8,33 %

*Composition des cendres.*

Les cendres obtenues par l'incinération sont riches en acide phosphorique. Elles renferment : potasse, soude, magnésie, chaux, fer, acide phosphorique, acide siccilique, sulfates, nitrates.

### MATIÈRE COLORANTE PURE.

Pour obtenir la matière colorante pure, il a fallu former un extrait aqueux, et au moyen de l'acétate de plomb, donner naissance à une laque, cette laque convenablement lavée a été mise en suspension dans l'eau distillée ; puis, au moyen de l'acide sulfhydrique gazeux, le plomb a été précipité et séparé par filtration ; la liqueur évaporée au bain-marie a donné une substance colorée qui, après traitement à l'alcool anhydre, a laissé un résidu blanc insoluble, la liqueur alcoolique évaporée lentement a laissé la matière colorante à l'état de pureté, sous forme de petites écailles d'un rouge cerise très-vif, soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les acides.



## RÉACTIONS DE LA DISSOLUTION AQUEUSE.

L'extrait aqueux donne les réactions suivantes :

Acides minéraux. . . . .	{ La couleur vire au rouge cerise très-vif sur-tout par les acides forts et concentrés.
Alcalis. . . . .	{ Virent au violet, puis au bleu, par un petit excès au vert et, enfin, en plus grande quantité, le vert passe au jaune.
Carbonates alcalins. . . . .	{ Mêmes réactions que les alcalis, moins la coloration jaune.
Acétate de plomb . . . . .	{ Précipite une laque bleu pâle devenant verte par l'ammoniaque.
Sel d'étain . . . . .	{ Précipite une laque d'un beau violet.
Les sels de Mercure. . . . .	{ Agissent comme les sels d'étain. En petite proportion, donnent des roses et des lilas.
Acétate et sulfate d'alumine . . . . .	{ Vire au lilas et passe par les nuances intermédiaires jusqu'au violet.

## ESSAIS DE TEINTURE.

La matière colorante du *brassica purpurea* se fixe difficilement sur la laine. Son affinité pour le coton et surtout pour la soie est plus forte. On ne peut teindre que par l'intermédiaire des mordants.

Le bain de teinture doit être composé :

de *brassica purpurea*,  
d'eau acidulée légèrement par l'acide acétique,  
du mordant.

On porte le bain à une température de 80 degrés. On laisse refroidir jusqu'à 45 degrés. On plonge alors les tissus convenablement préparés et on porte le bain très-graduellement jusqu'à 60 degrés, terme final de l'opération.

L'alun additionné de crème de tartre a donné des échantillons d'un violet très-beau, gradués selon la quantité du mordant.

Les sels de mercure en petites proportions des nuances roses, cerise, lilas, pensée. Les roses obtenues peuvent rivaliser avec le rose au carthame.

Le sel d'étain agit comme l'alun. En passant les échantillons teints dans un bain faible de carbonate de soude, on obtient des verts de lumière d'une grande fraîcheur.

## ESSAIS DES TISSUS TEINTS.

Les étoffes, teintes en violet avec mordant d'étain et d'alumine exposées au soleil pendant huit jours, n'ont subi aucune altération.

Les nuances roses et cerises sont assez fugaces, moins, cependant, que celles de carthame. Les verts exposés à la lumière passent au jaune au bout de quelques jours.

L'eau de savon agit, comme les alcalis faibles, en virant au pensée, les roses et les violets, au bleu pâle.

Les acides forts ramènent au cramoisi. Les acides faibles ramènent la nuance primitive. L'eau de chlore décolore.

CONCLUSIONS. La richesse des nuances fournies par le *brassica purpurea* peut faire espérer que la teinture mettra cette matière colorante à profit et que l'avantage d'un prix beaucoup moins élevé permettra de restreindre, même de supprimer, l'emploi du carthame dans la préparation des nuances roses.

La sensibilité avec laquelle la décoction aqueuse de *brassica purpurea* vire au rouge par les acides et au vert par les alcalis, pourra être utilisée dans les laboratoires de chimie concurremment avec le sirop de violettes et le tournesol.

---

## COLLAGE DU PAPIER

Par M. LIESCHING

M. Liesching, à la suite de nombreuses expériences pratiques exécutées en grand dans une papeterie d'Ecosse, a reconnu que, pour le collage du papier au moyen du savon de résine et de l'alun, il n'est nullement indifférent d'employer d'abord l'alun, et ensuite, le savon de résine, ou de n'appliquer ces deux matières qu'après les avoir mêlées. C'était la dernière de ces méthodes qu'on suivait précédemment dans la manufacture citée ; mais les expériences de l'auteur ayant démontré, de la manière la plus positive, que l'on obtient un encollage beaucoup meilleur en employant d'abord l'alun et le faisant suivre de la colle de résine, le fabricant s'est décidé à changer la première manière d'opérer.

Il paraît donc que, dans la fabrication du papier, comme dans la teinture, il est avantageux de donner à l'alun le temps de pénétrer dans les pores de la matière, et de ne le décomposer qu'ensuite par l'addition de la solution de résine.

Quant à la préparation du savon de résine, on emploie, dans cette fabrique, de la soude rendue caustique par l'ébullition avec un lait de chaux vive, et l'on s'en sert pour dissoudre la résine.

## PROCÉDÉ CHIMIQUE DE DÉCORTICATION DES GRAINES

Par M. LEMOINE.

Dans une communication à l'Académie des sciences, M. Lemoine expose que la décortication des graines, en général, et de quelques légumineuses et graminées en particulier, se pratique, comme on sait, par des moyens mécaniques longs et dispendieux (1), et il s'est demandé si la chimie ne pourrait pas fournir un procédé de décortication simple et économique. Il eut l'idée de mettre à profit, pour arriver au but, l'action désorganisatrice de l'acide sulfurique sur les matières organiques.

En prenant le blé pour exemple, voici comment on opère :

Dans une cuve en bois, on met 100 kilogrammes de blé, on y verse 15 kilogrammes d'acide sulfurique à 66° ; on brasse ce mélange pendant 15 à 20 minutes ; on ajoute 50 kilogrammes d'eau que l'on décante après quelques instants de contact et d'une agitation continue. Cette première eau de lavage est mise en réserve pour des usages particuliers.

Après des lavages suffisants, et neutralisation des dernières traces d'acide par une solution de sous-carbonate de soude ou de potasse, on jette le blé sur des toiles à larges mailles tendues sur des châssis, où, en moins d'une heure, le grain est suffisamment sec pour être pris avec la main sans y adhérer. Dans cet état, on l'étend sur de nouvelles toiles, dans un endroit bien aéré où la désiccation s'opère spontanément en quelques jours.

La décortication du seigle et de l'avoine a lieu de la même manière ; mais pour l'orge il est nécessaire de faire intervenir l'action d'une douce chaleur, afin d'opérer plus promptement la carbonisation ou la désagrégation des balles qui enveloppent les graines et qui s'opposent à l'action de l'acide sur l'épisperme du grain.

Les semences de *croton tiglium*, de soleil, de *ubédia sotiva*, les haricots, les lentilles, les fèves, les pois, les faines, la vesce sont traités également à chaud, et, en moins de vingt-cinq minutes, l'enveloppe testacée qui les recouvre est complètement détruite, ou suffisamment désagregée pour être enlevée par les lavages.

Les semences de ricin présentent quelques difficultés pratiques, qu'une plus longue expérience fera sans doute disparaître.

---

(1) Dans le volume VI, nous avons donné une machine à décortiquer les céréales de M. Lachambre, et dans le vol. XX un appareil de ce genre dû à M. Laborey.

## APPAREIL DE GRAISSAGE

APPLICABLE AUX BOITES D'ESSIEUX DE VÉHICULE DE CHEMIN DE FER

Par M. W. E. BOWILL, de Londres

(PLANCHE 342, FIG. 4 à 6)

En consultant la table générale des matières contenues dans les 24 premiers volumes de ce Recueil, années 1851 à 1862, on reconnaîtra, à l'article *graissage*, que nous nous sommes déjà beaucoup occupé de cette intéressante question, des appareils automatiques continus, destinés à substituer l'huile à la graisse (1).

Le système de M. Bowill, que nous allons décrire, quoique reposant sur un principe déjà connu, et en usage en France depuis quelque temps, offre quelques particularités intéressantes dans son application ; ce principe est celui du graissage des fusées d'essieux, au moyen d'un corps lubrifiant liquide, et par l'intermédiaire d'éléments capillaires qui soutirent les corps lubrifiants pour les mettre en contact avec les organes à graisser.

A cet effet, l'auteur fait usage d'un appareil annexé aux boîtes à graisse ordinaires, c'est un réservoir métallique dans lequel trempe une mèche de coton, qui est mise en communication avec les axes à graisser, cette mèche ou tampon est supportée par un collier en métal, cuir, caoutchouc ou tout autre matière rigide : ce collier, ainsi que la mèche qui s'y trouve engagée, est maintenu serré contre la partie à lubrifier, au moyen de ressorts à boudin. Le tampon doit être formé de mèches aussi étroites que possible, afin de présenter ainsi un grand nombre de tubes capillaires. Le réservoir à huile peut très-bien former annexe aux boîtes à graisse ordinaires, comme dans le cas que l'on présente ici, ou en être séparé.

La fig. 4 de la pl. 342 est une section verticale d'un boîte à graisse construite d'après ces données ;

La fig. 5 est une section transversale de l'élément graisseur, et la fig. 6 en est une section longitudinale.

La boîte à graisse est formée de deux parties : celle inférieure avec la matière lubrifiante A forme réservoir d'huile et a son fond n

---

(1) On trouvera aussi dans les XI<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> vol. de la *Publication industrielle* deux articles importants sur cette matière, soit comme paliers graisseurs de machines, soit comme boîtes à huile pour wagons et locomotives.

légèrement incliné pour permettre l'accumulation à sa partie inférieure des détritux ou cambouis que l'on peut extraire au moyen d'un bouchon *c*, ajusté à vis et garni d'une rondelle en cuir.

La paroi latérale extérieure de ce récipient est munie d'une ouverture fermée par la porte à clapet *B*, qui permet l'introduction de l'huile, comme aussi de visiter l'intérieur de ce réservoir.

La communication du corps lubrifiant avec l'axe ou l'essieu a lieu au moyen d'une sorte de tampon *D*, formé d'une série de mèches à fils très-fins, et convenablement serrés, pour former un grand nombre de tubes capillaires. Le tampon est maintenu contre la fusée *L* au moyen d'un collier annulaire ou boîte *c*, qui est constamment soumis à l'action de ressorts à boudin *a*, maintenus et dirigés par des tiges *d*.

Le coussinet *E*, qui reçoit le frottement de la fusée et qu'il s'agit de graisser, est percé de canaux *H* qui permettent au liquide lubrifiant, se déversant sur la fusée, de retomber dans la cuvette inférieure *A*.

La partie supérieure demi-cylindrique *G* de la boîte proprement dite, est disposée pour remplir, elle aussi, la fonction de boîte à graisse en cas d'accidents, en recevant dans la partie évidée *G* la graisse ordinaire à l'état pâteux que l'on y introduit par la porte *g*.

Un bouchon fusible *F* ferme l'ouverture par laquelle la graisse peut se répandre sur la fusée, et ce n'est alors que si ce bouchon vient à fondre, par suite de l'échauffement de la fusée résultant de l'insuffisance du graissage à l'huile, que la graisse du récipient *G* vient y suppléer.

## COMPOSITION D'UNE COLLE GLU-CIMENT

Par M. TUCKER

Le composé de M. Tucker a été breveté en Belgique, le 7 novembre 1862; il comprend :

Colle blanche. . . . .	4 kilog.
Blanc de plomb pulvérisé . . . . .	1 id.
Eau distillée . . . . .	1 litre.
Alcool . . . . .	1/4 id.
Huile essentielle. . . . .	20 gouttes.

On fait dissoudre la colle blanche au bain-marie, on ajoute le blanc de plomb pulvérisé (bien sec) après sa dissolution dans l'eau distillée, on tamise et on laisse refroidir modérément, ensuite on ajoute l'huile essentielle et mêler avec l'alcool. Quand le tout est entièrement froid, le produit doit être conservé dans un vase convenablement clos.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

---

### PROGRÈS RÉALISÉS

#### DANS LES DIFFÉRENTES BRANCHES D'INDUSTRIE

##### SERVICES RENDUS PAR LES INVENTEURS (1)

###### 1<sup>er</sup> ARTICLE.

Tout le monde a pu constater, avec nous, les progrès remarquables qui ont été, depuis un certain nombre d'années, réalisés dans les différentes branches de l'industrie agricole et manufacturière.

Lorsque l'on compare les résultats que l'on obtient aujourd'hui dans une fabrication quelconque, avec ceux que l'on produisait antérieurement, on reste convaincu de la supériorité que nous avons acquise. Les différences sont encore beaucoup plus considérables, quand on remonte à un demi-siècle ; aussi, le bien-être a-t-il augmenté partout, à l'Étranger comme en France, dans toutes les classes de la société, et cela dans une très-grande proportion.

Nous ne craignons pas de le dire bien haut, c'est surtout là où les inventeurs sont le mieux protégés, le plus garantis, que les innovations ont été les plus nombreuses, et les perfectionnements les plus importants. Il y a quelque temps, nous avons eu l'occasion de présenter au ministère du commerce et des travaux publics, un grand tableau résumant la statistique des brevets d'invention qui ont été demandés dans les différentes contrées où l'on a établi des lois sur la propriété industrielle.

Nous avons fait voir, d'une part, la progression toujours croissante des patentes accordées dans chaque pays depuis leur création jusqu'à nos jours ; et, d'un autre côté, la proportion des demandes par rapport à la population, les taxes à payer et les conditions à remplir.

Or, il est un fait digne de remarque : c'est que les nations les plus avancées en commerce et en industrie, sont justement celles où il a été délivré le plus grand nombre de privilèges. Ainsi, nous comptons

---

(1) Cet article a paru presque en totalité dans l'Annuaire de 1863 de la Société des anciens Élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, dont nous sommes membre, et que le Comité a bien voulu accueillir. (ARMENGAUD aîné.)

en première ligne la France, les États-Unis (1) et la Grande-Bretagne ; vient ensuite la Belgique qui, quoique n'ayant qu'une population 8 à 9 fois moindre que la Russie, par exemple, enregistre actuellement par année 13 à 1,600 demandes, tandis que cet empire en reçoit à peine la vingtième partie.

C'est surtout depuis que ces États ont amélioré leurs lois sur les brevets que le nombre s'est considérablement accru. En France, en Belgique, en Autriche et en Italie, les taxes se paient annuellement, par suite, le privilège cesse, lorsque le breveté ne continue pas à acquitter la dette qu'il a contractée en formant sa demande, qui est généralement faite pour la plus longue durée. Dans la Grande-Bretagne, où le prix d'une patente s'élevait à 8 ou 10,000 francs, la réduction, depuis la loi de 1833, est de plus de moitié, avec la facilité de payer en trois termes (2). Le nombre de demandes s'est triplé dans ces dernières années. De même aux États-Unis, où la taxe était surtout élevée pour les étrangers qui apportaient leurs découvertes, elle est aussi notablement réduite depuis leur dernière loi.

En Angleterre, la mise en exploitation dans un délai déterminé n'est pas de rigueur, les patentés ne sont pas tenus d'exécuter, comme en France, dans les deux ans à partir du jour où le privilège a été délivré.

Cette faculté accordée aux brevetés anglais leur est extrêmement favorable, surtout pour les inventions qui exigent beaucoup de temps et de frais de toute espèce avant d'arriver à être adoptées.

Nous avons été très-souvent témoin de la difficulté pour le breveté d'exploiter son privilège dans un trop court délai. En voici un exemple entre mille :

Tout le monde connaît ces ingénieuses machines à imprimer les tissus, appelées *Perrotines* (du nom de leur auteur, M. Perrot, de Rouen), et qui ont remplacé avec une économie considérable l'impression en relief à la main sur les foulards, et ces riches étoffes à dessins de différentes couleurs. Mais, ce que peu de personnes savent, sans doute, c'est le temps qu'il a fallu à l'habile et persévérant inventeur, non-seulement pour mettre son système à exécution, pour le rendre entièrement manufacturier, mais encore pour le faire accepter

---

(1) Le nombre des brevets pris en France dépasse, depuis la loi de 1844, en moyenne, 4,500 par année, et celui des patentes délivrées aussi annuellement en Amérique et en Angleterre, atteint aujourd'hui plus de 6,000 dans le premier pays, et plus de 3,800 dans le deuxième.

(2) On pourrait même dire quatre termes : le premier, en formant la demande de la patente provisoire ; le second, à la délivrance du grand sceau, et les deux autres, qui sont les plus élevés, au bout de 3 ans et de 7 ans. Toutes les patentes sont indistinctement accordées pour 14 années.

dans les fabriques de toiles peintes. On ne croyait pas tout d'abord qu'un mécanisme, quelque ingénieux qu'il fût, d'ailleurs, pût faire automatiquement le travail de ces ouvriers habiles qui savent si bien imprimer ces gravures délicates et multiples.

Il n'a pas fallu moins de huit années avant que M. Perrot pût vendre sa première machine, et encore à condition qu'elle resterait en essai pendant un certain temps, dans l'établissement qui la lui achetait.

Aussi, lors de la discussion de la loi de 1844, M. Arago a-t-il fait ressortir avec beaucoup de sens et de vigueur combien il était urgent d'accorder à l'inventeur un temps raisonnable pour mettre sa découverte en exploitation.

En Espagne, où les privilèges sont de 5, 10 et 15 ans pour les inventeurs, et seulement de 5 années pour les importateurs, on ne leur donne qu'une année pour la mise en œuvre, et encore doivent-ils fournir à l'autorité compétente la preuve qu'ils remplissent cette condition expresse. De là, par suite, un grand nombre de brevets tombent en déchéance, faute d'avoir été exploités dans ce délai de rigueur.

La condition est encore plus sévère en Prusse, qui n'accorde que six mois à partir de la délivrance du titre, lorsque l'inventeur est assez heureux pour l'obtenir.

Comme dans ce pays, les mémoires sont soumis à un comité d'examen, qui ne les accueille pas toujours avec beaucoup de bienveillance, on compte à peine la 10<sup>e</sup> ou la 12<sup>e</sup> partie des demandes déposées. Nous pourrions citer, à ce sujet, des inventeurs de mérite, qui, en France et ailleurs, ont reçu les plus honorables récompenses et à qui on a refusé des brevets en Prusse ; d'autres, d'abord plus heureux, à qui leur privilège est devenu inutile, parce que l'exécution, longue et coûteuse, n'a été terminée qu'après le délai accordé.

Aussi les fabricants et manufacturiers de ce pays profitent-ils, sans payer de prime aux inventeurs, des découvertes faites ailleurs, et ont le soin de tenir cachées celles qui leur sont particulièrement profitables.

Il en est de même en Suisse, qui, privée jusqu'ici d'une loi sur la propriété industrielle, se préoccupe, cependant, dit-on, depuis longtemps d'en faire une. Mais si on n'y prend pas encore de brevets, du moins les inventeurs de ce pays, et nous en connaissons beaucoup, se font breveter chez nous et dans les pays où ils espèrent être protégés.

En Russie, les privilèges sont de 5 à 6 ans pour les importateurs, et de 5 à 10 ans pour les inventeurs ou titulaires de brevets étrangers ; ces privilèges doivent être, sous peine de déchéance, exploités dans le premier quart de la durée totale accordée. La taxe, beaucoup trop élevée, doit être payée intégralement, lorsqu'on présente sa requête aux départements des manufactures et des finances ; ce pays, comme



d'autres petits États d'Allemagne, n'accorde également de brevets qu'après examen.

Un privilège accordé pour une découverte ou une application nouvelle est toujours profitable à la société ; car si elle est bonne, elle se répand ; il est juste alors que celui qui veut l'utiliser paie une redevance à l'auteur, puisqu'il en profite ; si, au contraire, elle n'est pas utile, si on n'en veut pas, l'inventeur en est pour ses frais : toutes ses peines, ses dépenses sont perdues pour lui, mais la société n'en a reçu aucune atteinte ; souvent même, elle en tire plus tard des avantages. En effet, combien ne voit-on pas d'inventions utiles trouvées par des chercheurs qui ont eu les premières idées, mais qui n'ont pu atteindre le but ?

Citons, par exemple, les propulseurs à hélice que l'on applique aujourd'hui dans la navigation à vapeur, si non avec un succès complet, puisqu'ils laissent encore à désirer, mais du moins avec certains avantages relatifs. Les premiers inventeurs, tels que le capitaine Delisle et Sauvage, en France ; P. Smith et d'autres en Angleterre ; Éricsson, en Amérique, ont certainement rendu des services par les systèmes qu'ils ont proposés (1) ; mais, soit que la construction mécanique ne fût pas encore assez avancée pour l'époque, soit que l'on n'eût pas trouvé l'occasion de les appliquer convenablement, les premières hélices ont été à peu près complètement abandonnées ; il a fallu beaucoup de temps, et les recherches de plusieurs autres inventeurs plus heureux pour y apporter des perfectionnements nécessaires.

Il en est ainsi de la plupart des découvertes industrielles, chaque inventeur y apporte successivement une amélioration, et en dernier lieu, elles deviennent réellement applicables.

L'un des plus grands mérites des vrais inventeurs, c'est la persévérance avec laquelle ils poursuivent leurs recherches. Aussi, nous voudrions qu'on eût toujours les plus grands égards pour ces esprits essentiellement perfectionneurs, qui n'abandonnent leurs sujets qu'après avoir obtenu les résultats qu'ils se sont proposés d'atteindre. Nous pourrions citer, à ce sujet, un grand nombre d'hommes supérieurs qui, certes, ne sont arrivés au but qu'après des années d'études et de veilles. Sans aller bien loin derrière nous, voyons-en quelques-uns de notre époque.

---

(1) La *Publication industrielle*, le *Traité des moteurs à vapeur*, de M. Armengaud aîné, et le *Génie industriel*, ont décrit avec détails les divers systèmes de propulseurs à hélice, qui ont été proposés à différentes époques, et ceux qui sont appliqués aujourd'hui dans la navigation à vapeur.

M. Josué Heilmann, dont l'industrie tout entière déplore la perte, après plusieurs inventions remarquables (1), fut un de ces innovateurs infatigables qui, par ses observations, son travail, son intelligence, a fait faire de grands progrès dans la filature.

En 1845, il imagina cette curieuse *machine à peigner la laine* (2), qui fit, plus tard, tant de sensation dans le monde industriel, et qui est aujourd'hui employée partout avec succès.

On avait déjà bien proposé des peigneuses mécaniques en France et en Angleterre; mais jusque-là, aucune n'avait pu réaliser les conditions cherchées par M. Heilmann. Son brevet, exploité par la maison Nicolas Schlumberger, de Guebwiller, peut être mentionné comme l'un de ceux qui, parmi les inventions utiles de notre époque, sont devenus des plus productifs; appliqué depuis quelques années, non plus seulement au peignage de la laine, mais à celui du coton et de la bourre de soie, c'est, en effet, par millions de francs qu'il faut compter le produit de la vente des peigneuses Heilmann.

Cet honorable inventeur a rendu un immense service à l'industrie manufacturière, en la dotant d'une machine qui n'existait pas avant lui, et qui est devenue universelle; mais, malheureusement, il n'a pas eu le temps de jouir de son heureuse et importante découverte, puisque la mort est venue le surprendre au moment où il était arrivé au résultat désiré.

Bien des personnes connaissent sans doute la *presse typographique* à mouvement continu de M. Hoë, ingénieur américain, et appliquée à l'imprimerie du journal la *Patrie*, depuis plusieurs années. On sait que cette machine qui a présenté, il faut le dire, de grandes difficultés d'exécution, permet d'opérer avec rapidité, parce que les caractères sont disposés sur un cylindre rotatif, et qu'on lui présente plusieurs feuilles à la fois sur différents points de sa circonférence. M. Hoë travaille depuis plus de 20 ans à ce système, dont il n'a pas encore tiré en France tout le profit qu'il en espérait. Disons, toutefois, qu'il a été plus heureux dans son pays, où il a placé un grand nombre de ces presses; et le gouvernement américain, reconnaissant le mérite et

---

(1) Tout le monde admirait, à l'Exposition française de 1834, la belle machine à broder que M. Heilmann y avait envoyée, avec une machine à mesurer et plier les étoffes. Ces intéressantes machines ont été publiées dans le *Portefeuille du Conservatoire des arts et métiers*.

(2) Nous avons publié les principes de cette ingénieuse et remarquable machine dans le tome 1<sup>er</sup> du *Génie industriel*.

les services d'une telle machine, lui a accordé une prolongation de privilège de 7 années.

M. Corbin-Desboissières, ancien maître de forges, ingénieur pyrotechnicien, a apporté des innovations très-remarquables dans les foyers industriels, et particulièrement dans les fours à souder et à réchauffer le fer, dans les fourneaux à zinc et à glaces, dans les générateurs à vapeur, etc.

Il lui a fallu plus de 25 ans de travail et de recherches pour arriver au résultat économique qu'il obtient aujourd'hui, en passant par toutes sortes d'essais et de perfectionnements successifs.

Son système actuel de foyer à combustion mixte est d'une construction très-simple et permet de mieux utiliser le combustible qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Les applications qu'il en a faites dans plusieurs grandes usines de France et de Belgique sont appréciées par tous les ingénieurs et les chefs d'établissements qui ont pu les voir et les étudier. Il est arrivé par ce système à *assimiler* tous les combustibles, et, par suite, à brûler avec succès des *anthracites*, des *menus charbons* et même des poussières, qui étaient perdus ou dont on tirait un maigre profit. Par leur mélange avec une faible partie de bonne houille, il produit une combustion active, en utilisant les combustibles les plus inférieurs.

Nous avons eu, des premiers, la bonne chance de publier dans notre *Publication industrielle*, plusieurs des appareils exécutés par M. Corbin, d'en faire, par suite, ressortir le mérite et les avantages, et démontrer l'économie qu'ils apportent dans les usines. Il nous est donc permis d'en parler avec connaissance, d'autant plus que nous suivons pour ainsi dire ses travaux sur la pyrotechnie depuis plus de 13 années, et que nous savons toutes les circonstances qui ont présidé à ses études, à ses expériences. Nous sommes, par cela même, en mesure de témoigner d'une manière plus affirmative peut-être que beaucoup d'autres, la persévérance avec laquelle il a constamment poursuivi son œuvre et atteint le but cherché, malgré l'insinuation tout au moins problématique qu'un autre eût pu tout aussi bien arriver à la même découverte (1).

Il y a si loin entre l'idée pure en elle-même et l'exécution proprement dite, que nous sommes étonné qu'il y ait encore à ce sujet la moindre confusion. Oui, sans doute, plusieurs personnes peuvent

---

(1) Voir les trois articles successifs de M. Delorme que nous avons fait paraître dans les nos de mars, avril et mai de cette année, en réponse à cette question : *Faut-il supprimer les brevets d'invention dans l'intérêt, bien entendu, des inventeurs et pour la plus grande prospérité de l'industrie et du commerce ?*

avoir, à la même époque, et dans divers lieux, une idée semblable ; mais combien en compte-t-on en définitive qui arrivent au résultat cherché ? Et, d'ailleurs, lorsque deux personnes ont réalisé le même problème, ce n'est pas par le même procédé ; les moyens trouvés sont le plus souvent très-différents, et dans l'industrie, c'est toujours celui qui présente le plus d'avantages auquel on donne la préférence.

Ainsi, depuis longtemps, des hommes de mérite, des ingénieurs distingués, s'occupent de rechercher des procédés industriels permettant de brûler les combustibles inférieurs le plus avantageusement possible. Les uns se sont attachés à modifier les foyers existants, soit dans leurs formes, soit dans leurs dimensions. D'autres, plus radicaux, ont cherché à changer le mode de combustion, en réduisant les combustibles en poudre, ou en les transformant en gaz, et en les brûlant ainsi dans un foyer spécial, pour envoyer la flamme ou le courant de gaz dans les capacités mêmes à chauffer. M. Corbin a été des premiers à tenter l'emploi de combustibles réduits en poussière très-fine ; mais il exige des moyens mécaniques, par suite, des appareils et une force motrice que l'on ne peut appliquer partout. M. Zéni, ingénieur, ancien directeur des constructions navales, a aussi imaginé, à ce sujet, un appareil ingénieux propre à réduire le combustible en poudre et à le distribuer dans le foyer de combustion avec une grande régularité. Cependant, il ne paraît pas que ce mode se soit répandu, malgré les avantages qu'il semblait devoir procurer dans la pratique. Pour les procédés propres à transformer les combustibles en gaz, nous pourrions citer un très-grand nombre d'inventeurs, parmi lesquels, en premières lignes, sous le rapport des antériorités :

Tels sont les procédés de M. Beaufumé et de M. Vénini, qui ont travaillé longtemps dans cet ordre d'idées, avec une persévérance vraiment remarquable. M. Vénini, ingénieur italien, qui s'est surtout appliqué aux fours de verrerie, dont il s'occupe depuis longtemps, en y apportant successivement des améliorations notables ; tels sont aussi ceux de MM. Siemens frères, ingénieurs bien connus, et qui montent actuellement de grands appareils à la manufacture de glaces de Saint-Gobain, après avoir fait plusieurs applications dans d'autres usines, soit pour des verreries, soit pour des fours à puddler, des fours à porcelaine, etc.

Dira-t-on, parce que cette *idée* de transformer le combustible en gaz n'est pas nouvelle, qu'elle ne peut donner lieu aujourd'hui à de nouveaux privilèges ? Mais ce serait souverainement injuste ! Nous qui sommes au courant des essais qui ont été tentés par les inventeurs que nous venons de nommer, nous avons la conviction que M. Vénini,

par exemple, s'est donné dix fois plus de peine, qu'il a dépensé des sommes beaucoup plus considérables que celui qui, le premier, n'a eu simplement que l'idée de la transformation, idée déjà ancienne. Nous sommes également persuadé que MM. Siemens, dont le mérite, comme inventeurs, est aujourd'hui constaté par le monde industriel, ont aussi beaucoup plus fait par leurs recherches, par leurs dispositions particulières qu'ils ont imaginées, que l'auteur primitif qui, après tout, n'a pas surmonté les difficultés sans nombre qui se rencontrent dans les applications.

Il ne suffit pas, en effet, dans une question de ce genre, de dire : « Je vais faire, avec tel ou tel combustible de basse qualité, un gaz que j'utiliserai à ma volonté pour chauffer un four de verrerie ou de porcelaine. » Il faut étudier et trouver une construction telle qu'il y ait économie dans la dépense, régularité dans la marche, sans augmentation de main-d'œuvre ; il faut, de plus, faire en sorte d'éviter les cendres, les poussières, les matières étrangères qui ne brûlent pas, et qui, par cela même que l'on fait usage de combustibles inférieurs, sont souvent en grande abondance, gênent le travail, et nuisent considérablement à la qualité des produits à obtenir.

Serait-il donc équitable que l'on n'accordât pas de privilèges à ces inventeurs persévérants et habiles, qui, à force de travail, d'études et d'observations, arrivent, par des combinaisons ingénieuses, à vaincre toutes les difficultés, et à rendre tout à fait industrielles des applications qui, avant eux, n'avaient produit aucun résultat.

Il en est ainsi de la plupart des découvertes, des applications ou des améliorations importantes qui ont été apportées dans la plupart des branches d'industrie depuis un demi-siècle.

Croit-on que les progrès se seraient réalisés, s'il n'y avait pas eu pour ces innovateurs sérieux une loi protectrice qui leur en assure la propriété pendant un certain nombre d'années ?

Pour qu'il y ait progrès dans une industrie, il faut un stimulant qui oblige le fabricant à faire mieux. Sans doute, la concurrence amène le bon marché, mais rarement la perfection ; c'est souvent, au contraire, au détriment de la qualité que le meilleur marché est obtenu, et ce n'est pas là, selon nous, en quoi consiste le progrès.

(A continuer.)

## PURGEUR POUR LES MACHINES A VAPEUR

Par M. POUGAULT, Ingénieur-Mécanicien à Decize (Nièvre)

(PLANCHE 342, FIGURES 7 ET 8)

Nous avons donné déjà dans le vol. XXIV de ce Recueil un appareil à purger les vapeurs, imaginé par M. Pougault, et qui figurait à l'Exposition universelle de Londres. Cet appareil, dont nous avons fait connaître les diverses propriétés, a depuis été transformé par son auteur dans le but de le rendre plus simple, et, par suite, d'une construction plus économique et d'un prix moins élevé, tout en lui conservant toutefois les qualités qui en font un instrument présentant les avantages que nous avons énumérés dans l'article que nous venons de rappeler.

Les nouvelles dispositions de ce purgeur se reconnaîtront aisément à l'inspection des fig. 7 et 8 de la pl. 342, qui le représente en section verticale, faite par l'axe et vue par bout.

On voit que maintenant l'appareil est formé d'un récipient G, en tôle ou en cuivre, relié par l'une de ses extrémités à un tube en fonte E, terminé par une surface plane qui permet de le rattacher à un ressort méplat à pincettes R. La jonction de ce tube avec le récipient G, présente également une tubulure S, qui permet d'y fixer le tuyau b, destiné à conduire dans ce récipient l'eau du condensateur séparé de la vapeur.

Le ressort R est boulonné à une plaque d'assise O, qui se fixe d'une manière stable, soit sur un dé en pierre ou en bois formant ainsi la base de l'appareil. Deux appendices sont fixés sur cette plaque O, et reçoivent les tourillons c d'un étrier d, dans lequel se fixe, à sa partie supérieure, une tige I, taraudée, pour recevoir deux écrous f et e. Cette tige forme soupape à sa base dans la partie verticale du tube E, en traversant la boîte à étoupe J, dont cette partie du tube est pourvue à cet effet; les deux écrous f et e permettent de régler l'ouverture de cette sorte de soupape; un tuyau T, ajusté à la tubulure, permet l'écoulement de l'eau privée de vapeur, et le conduit L, ajusté sur le tuyau d'arrivée A et allant rejoindre le récipient G, a pour effet de donner échappement aux vapeurs.

Voici comment l'appareil fonctionne: la tige I, formant soupape, est actionnée par le ressort R qui agit sur l'étrier d; étant fixée, le récipient G est mis en contact avec la partie inférieure de cette tige I;

l'eau arrivant par le conduit B dans ce récipient, s'y accumule jusqu'au moment où son poids fait équilibre à la tension du ressort et le fait fléchir. A ce moment, le siège de la soupape s'éloigne de la tige et donne par là issue à l'eau du récipient, qui s'écoule par le conduit T. Le récipient étant par ce fait allégé, l'action du ressort, qui n'est plus contrebalançée, amène la fermeture de la soupape I, et le récipient se remplit à nouveau jusqu'à ce que le même effet d'écoulement se reproduise.

On a indiqué, dans l'exemple dont il s'agit ici, que l'appareil est en contact avec le conduit direct A de vapeur, pour les machines sans enveloppe, il serait préférable qu'il fût appliqué à un réservoir spécial qui serait placé le plus près possible du cylindre, dans lequel passerait la vapeur et où elle pourrait se décharger de son eau amenée dans ce cas par le tuyau b.

## PROCÉDÉS DE FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

Par M. WILLANS.

(Brevet belge du 5 mars 1861)

Les procédés de M. Willans consistent à écraser ou moudre le minerai de fer par des concasseurs, des cylindres ou autres moyens mécaniques convenables, selon la friabilité du minerai, qu'il choisit de préférence de nature alumineuse et à l'état non calciné.

Lorsqu'il est réduit en granulés ou en poudre fine, comme le sable, il s'en sert pour remplacer le sable ordinairement employé dans la formation des moules ou fosses à mouler, disposés autour des hauts-fourneaux, pour la coulée du fer en gueuse. L'adoption de son procédé n'entraîne aucun changement dans la manière d'opérer, et il en résulte une diminution notable dans le déchet, comparé avec la perte de métal qui a lieu, lorsqu'on emploie le sable ordinaire.

Une autre partie de son invention consiste à traiter le fer à un point plus avancé dans sa fabrication, et, lorsqu'on désire y ajouter du carbone avec de la tourbe à l'état naturel ou humide, ce qu'on fait en réduisant préalablement le métal, soit en forme d'acier, soit à l'état malléable, en granulés ou en poudre fine.

Pour traiter la fonte qui, dans le four à puddler, a pris le caractère de l'acier puddlé, ou de parcelles de fer plus ou moins malléables, il faut la retirer du fourneau (d'une manière quelconque) sans la pétrir, et de préférence en masses qui ne dépassent pas le poids de 25 kilogram-

mes. On laisse refroidir le métal jusqu'au rouge foncé, puis on le plonge dans une auge, on l'inonde d'eau froide. Une fois refroidies, on soumet ces masses à l'action des concasseurs ou cylindres, qui les réduisent en granulés, ne dépassant pas au plus la grosseur d'un pois, on ajoute à ces granulés trois fois et demie à quatre fois leur poids de tourbe à l'état naturel, et à un degré d'humidité, tel qu'on puisse en exprimer un peu d'eau en la pressant à la main.

Ces ingrédients tout amalgamés de la manière usitée pour l'argile, dans la fabrication des briques, ou pour le mortier à l'usage des maçons, on jette le composé, ainsi obtenu, en moules, auxquels il semble préférable de donner les dimensions de briques ordinaires et on fait sécher les briquettes ainsi formées dans un appartement à couvert, au travers duquel sont dirigés, par un moyen quelconque, des courants d'air chauffés à une température qui ne dépasse pas 82 degrés centigrades. L'auteur se sert d'une soufflerie pour la transmission de l'air, par des tuyaux ou conduits, jusque dans le séchoir, et pour le chauffage de l'air, il emploie un appareil semblable à ceux en usage dans les usines de fer à air chaud. On fait commencer la dessiccation à 21° centigrades, et on augmente peu à peu la température jusqu'à un *maximum* de 65 degrés centigrades environ, qui est atteint à la fin de l'opération. Mais, au lieu de fournir tout l'air chaud nécessaire pour la soufflerie, on doit préférer introduire dans le séchoir un courant composé d'air chauffé jusqu'à 149° centigrades, et d'air atmosphérique admis simultanément dans le conduit adapté à l'extérieur de la chambre. Le volume de chacun de ces courants doit pouvoir être contrôlé à volonté, afin d'en varier les proportions et, par conséquent, la température du courant composé à un moment donné pendant la dessiccation.

Une fois séchées, les briquettes composées peuvent être calcinées à la chaleur rouge dans une chambre ou vase qui laisse échapper les matières volatiles, sans admettre assez d'air pour opérer la combustion du carbone. Par ce procédé, on accroîtra plus ou moins le carbone contenu dans les particules métalliques, selon le plus ou moins de temps que celles-ci restent soumises à l'opération. Pour recueillir les produits volatiles, l'auteur emploie de préférence les cornues en argile pareilles à celles des usines à gaz, et qui sont munies d'un condenseur pour le goudron.



## PELOTEUSE MÉCANIQUE

DESTINÉE À PELOTER LES FILS ET FICELLES LISSÉS

Par M. A. HILAIRE, Filateur à Angers

(PLANCHE 342, FIGURES 9 ET 10)

Dans le pelotage ordinaire de la ficelle lissée, on éprouve de notables difficultés à former une pelote régulière et d'une forme gracieuse, eu égard au glissement produit par la nature très-lisse de la matière et la forme allongée de la pelote. M. Hilaire obvie à cette difficulté que présentent les peloteuses mécaniques ordinaires par l'addition d'un guide qui soutient les brins de la ficelle, les oblige à se serrer les uns contre les autres et régularise la forme de la pelote.

La machine qui permet de guider la ficelle pour donner à la pelote la forme convenable est représentée sur la pl. 342 par les fig. 9 et 10.

La fig. 9 est une vue extérieure longitudinale et la fig. 10 une vue par bout de la machine.

La pelote est formée de trois parties distinctes :

Le faudrillon est la première partie intérieure, elle se forme sur un gros mandrin long et étroit ;

La seconde partie est l'enroulement dans une direction faisant un certain angle avec les fils primitivement enroulés et qui forment une succession de cercles, dont les plans sont perpendiculaires à l'axe ;

La troisième partie est effectuée dans une direction contraire à la deuxième.

Ces deux parties sont formées avec l'aide du guide appliqué à ces nouvelles machines. La pelote est terminée par une série de tours perpendiculaires à l'axe du manchon.

On reconnaît dans les fig. 9 et 10 les principaux éléments des machines à peloter. Ici, le guide A, qui s'élève progressivement à mesure que la pelote grossit, est mobile en *a*, sur un support S, fixé au châssis E, qui porte le système de poulie de commande de l'arbre du mandrin M. L'aillette C est mise en mouvement par la roue D, manœuvrée à la main. A chaque tour de cette ailette, le fil vient frotter le long de la boule A, qui règle sa place et surtout le soutient, c'est-à-dire, empêche le glissement des fils les uns sur les autres.

L'aillette C est montée sur un axe creux *c*, qui porte plusieurs poulies *d*, de différents diamètres, et dont l'une est commandée par la grande poulie D, calée sur l'arbre de commande I.

Le mandrin M reçoit le mouvement par l'intermédiaire des poulies

*m* et d'une poulie *o*, fixée au bâti principal, laquelle le reçoit elle-même de la poulie *T*, calée sur l'arbre principal *I*. Le cordon *n* qui actionne les poulies est maintenu en tension par la poulie *N* montée sur le levier coudé *P*, auquel est suspendu un contre-poids.

Afin de tirer le meilleur parti du guide *A*, il importe de régulariser son point de portée sur la pelotte; on y arrive en pratiquant dans la boule un taraudage qui s'engage sur une queue taraudée *a'* du support *a*. On arrive ainsi à faire rouler ou avancer la boule au fur et à mesure de l'accumulation des spires. Ce point est environ aux  $\frac{2}{3}$  du diamètre de l'enroulement, dans le sens de la marche de l'ailette, animée d'un certain mouvement, tandis que la pelote marche toujours en sens contraire. Dans les divers mouvements, il arrive que, au fur et à mesure que la pelote marche en découvrant une partie et en faisant de larges carreaux, le fil se pose au point de contact de la boule et de la pelote, la boule s'opposant à son glissement.

Pour obtenir les enroulements presque opposés de la deuxième et troisième parties de la pelote, le mandrin *M* doit pouvoir prendre diverses inclinaisons; elles sont obtenues au moyen de la crémaillère *F*, tournant sur deux pointes *L*.

## EMPLOI DU BISULFITE DE CHAUX DANS LA FABRICATION DU SUCRE DE CANNE

Par M. ALVARO REYNOSO

Une note de M. Alvaro Reynoso, extraite du *Diario de la Marina* (Havane), communiquée à l'Académie des sciences, fait remarquer que :

1° Le bisulfite de chaux employé seul, sans aucun mélange de chaux, même dans les cas où la nature des sucres le réclame, loin d'être utile, est extrêmement nuisible; car, non-seulement, il ne remplace pas la chaux comme matière défécante, mais encore il porte avec lui des inconvénients que son union avec un excès de chaux eût évités;

2° Toutes les fois que l'on emploie simultanément le bisulfite de chaux et la chaux, cette dernière doit dominer; car si, au contraire, c'était le bisulfite qui dominât, il produirait les effets qui lui sont propres. Il est donc nécessaire, indispensable, de travailler en toutes circonstances en employant un excès de chaux, et que les jus sucrés suffisamment alcalinisés bleuissent le papier rouge de tournesol. A défaut du papier de tournesol, il y a d'autres indices auxquels on peut reconnaître si le liquide contient un excès de chaux; la couleur et la transparence du liquide, la formation des écumes, quelques phénomènes qui se remar-

quent dans l'ébullition et l'apparition d'une pellicule sur le liquide qui peut contenir une cuiller d'argent, quand on dirige sur ce liquide l'acide carbonique exhalé par la respiration. L'auteur n'a jamais cru (et plus il examine la question, plus ses convictions acquièrent de force) qu'en aucun cas, et bien moins encore quand on fait usage du bisulfite, il convienne d'opérer sur des jus sucrés acides ; on doit toujours les alcaliniser jusqu'à ce qu'ils contiennent un excès de chaux. De cette manière, quoique l'on obtienne quelquefois des sucres de couleur moins claire, ils auront une qualité que les autres ne peuvent posséder ; de plus, le jus sucré rendra davantage et le produit ne s'aigrira pas, s'il a été convenablement purifié ;

5° En employant le bisulfite de chaux en excès, on obtiendra d'abord une grande partie des avantages et des inconvénients qui accompagnent l'usage de la chaux en petite quantité, et, de plus, cet excès de bisulfite produira quelques phénomènes qui lui sont propres et qui peuvent conduire aux résultats les plus funestes. Le bisulfite de chaux, que l'on peut considérer comme acide sulfureux, uni au sulfite de chaux, se transforme, en absorbant l'oxygène, en acide sulfurique (huile de vitriol), et en sulfate de chaux. Tout le monde sait que l'acide sulfurique, agissant sur le sucre de canne, le transforme d'abord en sucre de raisin, et, par une action plus profonde, peut l'altérer au point de produire les acides ulmique et formique, et de plus l'alumine. Or, le bisulfite en excès fera perdre une partie du sucre, parce qu'il n'est pas un agent complètement défécant, et qui, en outre, altère le sucre cristallisable ; de plus, loin de décolorer les liquides qui le contiennent, il produira leur coloration par les composés de couleur grise, dont il est le principe.

En résumé, il résulte de ce qui vient d'être exposé que, dans les cas où il peut être utile, l'usage du bisulfite de chaux doit être toujours accompagné, non-seulement de la quantité de chaux suffisante pour saturer complètement tout l'acide sulfureux, mais que, de plus, on doit employer un excès de chaux. Les jus sucrés ne doivent jamais présenter la moindre réaction acide, quand on les examine au moyen du papier de tournesol. Toutes les fois que l'auteur a été consulté sur la manière d'user du bisulfite, il a insisté sur la nécessité de son emploi conjointement avec la chaux en excès.

## RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Par M. SERRIN, à Paris

(PLANCHE 343, FIGURES 1 A 3)

M. Serrin a soumis à l'appréciation de la Société d'Encouragement, il y a déjà quelque temps, un appareil régulateur automatique de la lumière électrique, qu'il n'a cessé depuis de perfectionner, et qui, soumis à de sérieuses épreuves, a donné des résultats des plus satisfaisants.

M. Serrin, en combinant son appareil, s'est proposé un double but : 1° maintenir les charbons à une distance aussi constante que possible ; 2° obtenir que l'appareil s'allumât seul ou se rallumât, si, par une cause quelconque, les charbons venaient à se toucher (on sait que le contact est une cause d'extinction). Il importe de dire ici que M. Serrin n'annonce pas la prétention d'avoir inventé cette dernière fonction, mais de l'avoir réalisée par l'heureuse disposition de son appareil.

Qu'on se figure, en principe, une tige verticale suffisamment pesante, taillée en crémaillère à sa partie inférieure et portant, à sa partie supérieure, un bras horizontal auquel est fixé verticalement le charbon supérieur.

Une roue dentée engrène avec la crémaillère et porte, sur son axe, une poulie dans la gorge de laquelle s'engage une chaîne métallique qui, passant sur une seconde poulie, vient se rattacher à une espèce de support qui porte le charbon inférieur.

On se rend compte déjà que, à mesure que le charbon supérieur descend, l'inférieur doit monter, et que le rapport de leurs mouvements est déterminé par celui des deux poulies. Qu'on ajoute à ce système d'équilibre un électro-aimant destiné à arrêter le mouvement des charbons, en agissant par une combinaison d'engrenages sur la roue, dans laquelle engrène la crémaillère qui porte le charbon supérieur, et l'on aura une idée de l'ensemble de l'appareil.

Jusqu'ici, il semble que M. Serrin n'a fait qu'employer, avec des modifications de détail, un principe commun à bien des appareils déjà connus ; mais une disposition aussi simple qu'ingénieuse vient, sans compliquer le mécanisme dont on vient de parler, en changer immédiatement le caractère. Elle consiste à rendre la poulie de transmission susceptible d'un déplacement vertical de quelques millimètres, déplacement commandé alors par l'électro-aimant.

On comprend, dès-lors (et c'est le côté original de l'invention de M. Serrin) que le mouvement de déclié produit par l'électro-aimant, et qui embraye celui de la crémaillère, ne fait qu'ébaucher, si l'on peut s'exprimer ainsi, l'écart des charbons, et que ceux-ci, par l'effet du mouvement oscillant dont le charbon inférieur est doué, peuvent prendre, à chaque instant, le degré d'écartement en rapport avec l'intensité électrique. Cet effet est ici bien différent du mouvement produit par l'engrenage, en ce sens, que celui-ci ne permet jamais aux charbons d'opérer le mouvement rétrograde ; tandis qu'avec le mouvement de déclié produit par l'électricité, le charbon inférieur conserve une parfaite liberté de marche, soit de l'avant à l'arrière, soit d'arrière à l'avant. On doit donc attacher une grande importance aux dispositions de l'électro-aimant qui fonctionne dans l'appareil de M. Serrin.

Tout le monde sait, en effet, avec quelle rapidité diminue la puissance attractive d'un aimant, lorsqu'on s'éloigne des pôles ; l'effet d'une variation donnée de distance est évidemment d'autant plus sensible que cette distance est moindre. Il en résulte que si l'armature est très-proche des pôles, il faut ne lui laisser faire que de très-petits mouvements, sans quoi, l'appareil perd toute sensibilité. Mais, lorsqu'on est conduit à restreindre le jeu de l'armature, il faut, pour en obtenir quelque effet, le multiplier par des combinaisons de leviers qui rendent l'effet souvent incertain.

Dans l'appareil de M. Serrin, au contraire, l'armature de l'électro-aimant régulateur décrit un chemin égal à celui des organes qu'elle fait mouvoir et auxquels elle est immédiatement attachée. La disposition de cette armature est, d'ailleurs, telle que l'attraction varie moins rapidement avec la distance que dans les dispositions usitées jusqu'alors. Dans l'appareil dont il s'agit, l'armature est formée par un morceau de fer doux recourbé à angle droit à ses deux extrémités, de manière que les parties extrêmes se trouvent à 2 millimètres environ des pôles. On se rend compte que, dans ce cas, l'attraction exercée sur l'armature varie moins rapidement avec les distances que celle d'une armature presque en contact avec les pôles.

Les résultats pratiques ont permis de constater que dans les circonstances les plus diverses, l'appareil a pu s'allumer seul au haut d'un mât, les charbons brûlent dans l'eau aussi régulièrement que dans l'air ; il marche également bien, soit avec le courant d'une pile, soit avec celui des machines magnéto-électriques, auxquelles il offre alors un régulateur assez sensible pour pouvoir utiliser, sans être obligé de redresser, les courants alternativement de sens contraire que fournissent ces appareils.

En reconnaissant que l'appareil de M. Serrin, une fois mis en place, s'allume seul, on doit dire aussi que ses charbons brûlent jusqu'au bout sans interruption. Veut-on une fixité absolue du point lumineux ? Elle est ici, comme dans tous les appareils de cette nature, subordonnée à l'usure régulière des charbons. Si, au contraire, on veut faire varier la hauteur du point lumineux, il faudra faire monter ou descendre l'appareil tout entier. Enfin, la pesanteur étant la force motrice, et le poids d'une partie des organes étant équilibré par des ressorts, il importe de ne faire varier que le moins possible l'inclinaison de l'appareil pendant la marche (une inclinaison moindre d'une dizaine de degrés suffirait pour apporter des perturbations dans la marche de l'appareil). Les soubressauts, les oscillations violentes le dérangent également.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL REPRÉSENTÉ PAR LES FIGURES  
1 A 5 DE LA PLANCHE 342.

La fig. 1 est une élévation de face de l'appareil, le porte-charbon supérieur supposé enlevé, et aussi la boîte qui le renferme ;

La fig. 2 est une section verticale faite suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 3 est une vue montrant l'ensemble de l'appareil renfermé dans sa boîte, à une échelle réduite, au  $1/9$ , tandis que celle des fig. 1 et 2 est de  $1/3$  de l'exécution.

Le mécanisme de l'appareil est enfermé dans une caisse YY' ; en dehors de celle-ci est disposé le porte-charbon supérieur ABC, formé de la tige verticale en cuivre AB, dont une partie A, intérieure à la boîte (voyez fig. 1), est dentelée et forme crémaillère, et du porte-charbon C, assemblé à la tige AB par un bras horizontal. La tige B descend à frottement très-doux dans le tube E, fixé à la boîte YY', et par son poids, tend à rapprocher le charbon supérieur fixé dans le tube c, par une vis de pression ; c'est le *charbon positif*. Le charbon inférieur L, le *néгатif*, est maintenu également par une vis dans le tube K ; ce tube descendant de même à frottement très-doux dans le tube M traversant la boîte. Ce tube est fendu à sa partie inférieure pour le passage de la console I qui se fixe au tube K. Une grande roue dentée F, calée sur l'arbre o, est constamment maintenue en prise avec la crémaillère de la partie inférieure de la tige AB. Sur l'axe o est aussi montée la poulie G, sur laquelle s'engage et se fixe la chaîne de Galle H qui vient passer sur une poulie de renvoi J, pour venir se rattacher à une console I, fixée au tube qui porte le charbon négatif L. La poulie est montée sur une pièce mobile h et peut osciller avec elle de quelques millimètres ; une petite vis t maintient la chaîne H engagée dans la gorge de la poulie J.

Les deux poulies F et J sont construites de manière que leurs rayons soient dans un rapport égal à celui des chemins parcourus par les deux charbons D et L, lesquels ne s'usant pas également, doivent marcher d'une manière inégale, si l'on veut que le foyer lumineux reste toujours sensiblement à la même hauteur.

Un électro-aimant N est disposé à la partie inférieure de la boîte ; ses pôles O et O' sont disposés perpendiculairement à la direction de la grande roue F. Une armature PQ, coiffant en quelque sorte l'électro-aimant, se rattache au parallélogramme R, S, T, U, qui porte les divers organes produisant l'écart des charbons, ce parallélogramme subit l'influence du courant pendant son passage.

Le parallélogramme se compose :

1° D'une plaque verticale ST, portant par la traverse coudée h, la poulie J, ainsi que le tube M ;

2° D'un levier RS soutenant, d'une part, la plaque verticale ST au moyen d'une petite fourche, et, d'autre part, embrassant, par une bifurcation circulaire, et s'y rattachant par deux pivots, la base circulaire du tube E ;

3° D'un cadre horizontal TU, formé de deux leviers parallèles réunis par des pièces transversales.

Le parallélogramme, ainsi formé, est articulé sur pointes à tous ses angles et les extrémités S et T produisent, avec une grande sensibilité, le déplacement vertical de la plaque, en décrivant de petits arcs de cercle autour des extrémités opposées des leviers auxquels ils correspondent.

Tout ce système étant solidaire de l'armature PQ, on voit que, dès que le courant passera dans la bobine de l'électro-aimant, l'armature sera attirée et en même temps entraînera, vers le bas, la plaque ST, le tube M et la poulie J, et, par conséquent, le porte-charbon inférieur ; suivant que cette attraction sera plus ou moins énergique, tout ce système pourra descendre et monter alternativement, subissant les oscillations que les dispositions articulées du parallélogramme rendent extrêmement sensibles.

Un petit bras V faisant corps avec la plaque ST, dans le plan de laquelle il est placé, fait fonction de buttoir en se mouvant entre deux vis opposées, dont la saillie des pointes règle nécessairement l'amplitude des oscillations du parallélogramme.

Deux ressorts antagonistes W et V<sup>2</sup> sont disposés au-dessus du corps de l'électro-aimant ; le ressort W est fixé, d'une part, à l'une des platines du rouage, et, d'autre part, à l'armature PQ ; l'autre, Z, disposé symétriquement par rapport au premier, de l'autre côté de l'armature, vient s'accrocher, par sa partie supérieure, à un levier

mobilité  $a$ , dont l'inclinaison variable permet d'en régler à volonté la tension ; ce levier est fixé en un point du support du tube E, autour duquel il peut tourner et porte une queue sur laquelle on peut agir par pression du dehors de la boîte, au moyen d'une vis  $b$ , selon la puissance du courant électrique dont on dispose, pour diminuer ou augmenter l'intensité de l'arc voltaïque.

On a dit, au début, que c'était le poids de la tige AB qui produisait le rapprochement des charbons, c'est-à-dire, la descente du charbon supérieur, et par l'intermédiaire de la roue F, des poulies G et J et de la chaîne H, la montée du charbon inférieur. Il est essentiel de remarquer que le charbon inférieur peut être actionné de deux manières différentes : ainsi, pour s'élever en même temps que le charbon supérieur s'abaisse, il obéit à l'action de la chaîne H et se meut indépendamment du tube M qui reste fixe, tandis que pour descendre, il est entraîné avec ce tube par suite de l'abaissement de la poulie J, résultant de l'attraction que subit l'armature PQ.

Le mouvement de la poulie J s'opère par l'intermédiaire de divers organes qui sont : le moulinet d'encliquetage  $c$ , qui reçoit son mouvement de la roue F, par l'intermédiaire des roues intermédiaires  $e$ , sur l'arbre de laquelle est calé le pignon  $g$ , engrenant avec la roue F ; de la roue  $f$ , sur l'axe de laquelle est calé le pignon  $h$  ; cette roue  $f$  engreène avec le pignon  $i$  calé sur l'arbre du moulinet d'encliquetage.

Une double ailette  $j$  est disposée sur l'arbre commun du moulinet  $c$  et du pignon  $i$  et fait l'office de modérateur de vitesse.

La roue  $e$ , qui sert de premier intermédiaire entre l'engrenage F et le moulinet  $c$ , est montée folle sur l'axe du pignon  $g$  ; mais on rend ces organes solidaires au moyen du rochet  $k$ , qui est calé sur ce même axe et d'un cliquet à ressort porté par la roue  $e$ . Grâce à cette disposition, on peut relever rapidement le porte-charbon supérieur avec la main ; car, en lui imprimant un mouvement brusque, les deux parties du rouage se débrayent pour s'embrayer de nouveau aussitôt que le charbon est abandonné à lui-même.

Une lame métallique ondulée  $l$  amène le courant dans le système oscillant ; sa forme ondulée est motivée par l'élasticité qu'elle doit avoir pour suivre les mouvements du système oscillant du parallélogramme RSTU.

Une chaîne  $m$ , attachée, d'une part, au moyen d'une équerre  $h'$ , au support du tube E, et, d'autre part, à la console I du porte-charbon inférieur, a pour objet de servir ici de contre-poids en s'élevant, pour compenser, dans le système oscillant, la perte de poids que subit le charbon inférieur par sa consommation en s'usant. Au moyen de



cet artifice, l'appareil n'a pas besoin d'être réglé pendant qu'il fonctionne, et peut ainsi conserver toute sa sensibilité.

Les correspondances avec les pôles de la pile sont établies, d'une part, par le bouton *n* isolé, formant pôle négatif ou zinc, et par le bouton *o*, non isolé, qui est le pôle cuivre ou positif.

La régularité de la marche verticale du charbon est obtenue par une platine à équerre *p*, fixée à la partie inférieure de la tige dentée *A*, et dont un ajustement à fourches embrasse une platine du système de rouage.

Pour empêcher que les débris des charbons viennent tomber dans la caisse de l'appareil, on a disposé sur le tube *M* une embase *q*, se fixant par une petite vis de pression.

Toutes les pièces de l'appareil sont en métal. Voici quelles sont celles qui ont dû être isolées par des plaques d'ivoire interposées : l'attache de la lame ondulée *l* avec le support du tube *E*; les attaches du tube *N* avec la plaque *ST* du parallélogramme oscillant ; l'attache de la chaîne *H* avec la console *I* ; enfin, les attaches de chaque extrémité de la chaîne contre-poids *m*.

MARCHE DE L'APPAREIL. — Le fil de la bobine *N* étant attaché, d'une part, au bouton négatif *n*, et, d'autre part, à l'extrémité de la lame *l*, voyons comment fonctionne l'appareil :

1° Supposons que le courant électrique ne circule pas ; dans ce cas, l'électro-aimant étant inactif, tout le système oscillant reste soulevé par l'action des ressorts *W* et *Z*, à une hauteur déterminée par la position de la vis supérieure qui agit sur le buttoir *V* ; alors la tige d'arrêt *d*, étant hors d'atteinte du moulinet d'encliquetage, le poids du porte-charbon supérieur a toute son action, les rouages fonctionnent et les charbons se mettent en contact ;

2° Supposons maintenant l'introduction du courant, entrant par le bouton *o*, il suit le tube *E* et arrive au charbon supérieur ; de là, et puisqu'il y a contact entre les charbons, il passe dans le charbon inférieur, descend le tube *M*, et, par l'intermédiaire de la lame ondulée *l*, parvient à l'électro-aimant, pour sortir, enfin, par le bouton négatif *n*.

Au moment de la fermeture du circuit, l'armature est attirée par l'électro-aimant et, avec elle, tout le système oscillant s'abaisse ; par suite de ce mouvement, le charbon inférieur descend, et, comme en même temps, la touche d'arrêt met en prise le moulinet d'encliquetage, les rouages restent inactifs et le charbon supérieur ne peut se mouvoir. Il y a donc séparation des deux charbons et formation instantanée de l'arc voltaïque.

Mais les charbons continuant à brûler, leur écartement augmente ;

par suite, l'arc voltaïque devient plus grand et la force attractive de l'électro-aimant diminue; or, il arrive un moment où elle n'est plus assez forte pour retenir l'armature et vaincre l'action des ressorts antagonistes : c'est alors que le système oscillant remonte, et aussitôt le moulinet d'encliquetage, se trouvant dégagé, les rouages fonctionnent et les deux charbons se rapprochent d'une fraction de millimètre. Pendant ce rapprochement, l'électro-aimant redevient plus actif, de nouveau, le système oscillant est entraîné par l'armature, et les charbons sont arrêtés dans leur marche l'un vers l'autre jusqu'à ce qu'une nouvelle usure provoque un nouveau rapprochement, et ainsi de suite.

### APPAREIL CONDUCTEUR DES EAUX DE CONDENSATION

Par MM. SCHÆFFER et BUDENBERG, Constructeurs-Mécaniciens à Magdebourg

(PLANCHE 343, FIGURE 4)

MM. Schæffer et Budenberg se sont faits breveter en France, à la date du 14 mars 1862, pour un appareil de condensation automatique disposé pour opérer en même temps le transport de l'eau provenant des vapeurs condensées des appareils de chauffage, et de séchage, sous l'impulsion même de la vapeur.

Cet appareil est d'une grande simplicité de construction et s'adapte sans aucune difficulté à tous les appareils à vapeur.

La fig. 4 de la planche 343 le représente en section verticale.

On voit qu'il comprend un cylindre en fonte A fermé hermétiquement au moyen d'un couvercle B serré par des boulons *e*. Ce couvercle est percé de deux ouvertures garnies des tubes métalliques E et D; le premier, E, est destiné à donner écoulement aux eaux de condensation, et le deuxième, D, sert à l'introduction de la vapeur et des eaux qu'elle entraîne avec elle.

Dans l'intérieur du tube E se trouve une soupape à boulet, qui a pour mission d'empêcher la descente des eaux devant s'élever par ce tube. Un cylindre en métal C est également disposé à l'intérieur du récepteur A; ce cylindre est ouvert à sa partie supérieure, et est muni, à sa partie inférieure, d'une cuvette dans laquelle est un disque lenticulaire en métal *c*, qui s'y trouve maintenu par un couvercle percé d'une ouverture centrale, permettant le passage de l'extrémité conique du tuyau E.

Le cylindre C est garni de croisillons *a* et *b*, qui s'engagent sur le

tuyau E, à frottement très-doux, pour permettre à ce cylindre de s'élever et de s'abaisser alternativement dans la cuve A. Le conduit D qui amène la vapeur est bifurqué à sa jonction avec le couvercle B, afin que la vapeur ne vienne pas entrer directement dans le cylindre C.

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL. — Le cylindre C, guidé dans son mouvement par les guides *a* et *b*, est soulevé par l'eau condensée qui arrive avec la vapeur par le tuyau D dans le vase A, et son disque *c* vient, dans ce cas, fermer le tuyau E.

L'eau, en s'élevant alors dans le récepteur A, finit par passer par dessus les bords du cylindre C, et se déverse dans celui-ci jusqu'à ce qu'il soit rempli à une certaine hauteur. Alors la vapeur, qui exerce dans l'intérieur de l'appareil la même pression que dans le conduit, abaisse le cylindre C, et l'ouverture *d* du tube E se trouvant dégagé, l'eau monte par ce tuyau.

Après avoir cédé une partie du liquide qu'il contenait, comme l'eau arrive toujours, le vase C se remplit à nouveau et referme l'orifice du tuyau E, afin que la vapeur ne puisse suivre le mouvement de l'eau. Le jeu qui vient d'être décrit se renouvelle régulièrement d'une manière intermittente et automatique, de sorte que le départ de l'eau du condensateur s'effectue sans perte de vapeur, et que cette eau peut être élevée ou dirigée à une distance facultative, sans faire usage de pompes spéciales.

---

## RHABILLAGE CHIMIQUE DES MEULES ET PIERRES MEULIÈRES

Par MM. TESSIÉ DU MOTAY, MARÉCHAL et BOUCHOTTE

MM. Tessié du Motay et C<sup>ie</sup> se sont fait breveter pour un procédé de rhabillage des meules, qui est fondé sur l'action chimique de l'acide fluorhydrique sur les pierres meulières et produisant, à l'aide de la réaction, les tailles diverses dont l'ensemble constitue le rhabillage des meules. On opère ainsi :

On recouvre les pierres meulières, soit à la main, soit par voie d'impression, d'une réserve dessinant les contours des tailles qu'il s'agit de produire. Cette réserve est composée d'encre ou de vernis inattaquables par l'acide fluorhydrique.

Dans les creux et interstices que cette réserve enlote, on verse l'acide fluorhydrique ; cet acide réagit sur la substance siliceuse des pierres meulières et la dissout. Les tailles sont ainsi engendrées. Cela fait, on enlève, par l'action de dissolvants chimiques, les encres ou les vernis qui constituent les réserves.

## APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

---

### BECS A GAZ A OUVERTURE ET A FERMETURE AUTOMATIQUES

Par MM. FRIEDLEBEN, Directeur de l'usine à gaz à Offenbach-sur-le-Mein, et BENDER, Contre-Maitre au chemin de fer de Francfort-Offenbach

(PLANCHE 343, FIGURES 3 à 7)

Le nouveau bec à gaz imaginé par MM. Friedleben et Bender est caractérisé par l'adjonction à chaque bec, d'une sorte de bague à compensation, formée de deux métaux de nature différente, soudés l'un sur l'autre, de manière à pouvoir se dilater rapidement sous l'action de la chaleur et à constituer ainsi une sorte de petit moteur assez puissant pour déterminer l'ouverture ou la fermeture d'un clapet, destiné à régler l'ouverture donnant issue au gaz qui doit alimenter le bec.

Le cercle ou bague de compensation est soudé, d'un côté, à l'extérieur du tuyau conduisant le gaz, tandis que la partie opposée est mise en contact avec une aiguille qui appuie contre le clapet, opérant la fermeture du conduit. De cette sorte, et en l'absence de toute cause de dilatation, le gaz ne peut s'échapper du bec, alors même que les robinets sont ouverts. On évite ainsi les chances de pertes de gaz, d'incendie, d'explosion et d'asphyxie.

Le métal qui forme le cercle est combiné de telle sorte qu'aussitôt qu'on approche une allumette en ignition de la bague, la dilatation s'opère aussitôt, et la partie libre de la bague agissant sur le clapet en détermine l'ouverture, et permet au gaz d'arriver au bec et de s'enflammer sous l'action de la même allumette qui a provoqué la dilatation.

Tant que le gaz brûle, la température provoque la dilatation de la bague qui maintient l'ouverture du conduit; mais que, par une cause quelconque, le bec vienne à s'éteindre, la bague en refroidissant se contracte, son action sur le clapet cesse, et il se ferme sous l'action d'un faible ressort qui tend constamment à le tenir fermé.

Quelques secondes suffisent pour obtenir une dilatation suffisante pour provoquer l'ouverture du bec, et 2 ou 3 minutes, au plus, sont nécessaires pour anéantir complètement l'action de dilatation et amener la fermeture du bec.

L'ouverture et la fermeture de l'orifice qui amène le gaz est donc entièrement automatique, et c'est pour cette raison que les auteurs

ont donné à leur bec le nom de : *bec à ouverture et à fermeture automatiques*. Il importe d'observer que dans ces circonstances rien n'est changé à la robinetterie ordinaire du bec, et que les modifications qui constituent l'invention peuvent être facilement appliquées à tous les becs existants.

Nous avons indiqué les dispositions, dont il s'agit, par les fig. 5 à 7 de la planche 343. Ces figures sont une section verticale, une vue de côté et une section horizontale d'un bec garni du mécanisme de dilatation et des accessoires indispensables à l'ouverture.

Dans une enveloppe extérieure *a* d'un bec ordinaire, est disposé un tube *i* qui amène le gaz ; ce tube est percé à sa partie supérieure d'une ouverture *c*, constamment fermée par le clapet *d*, sous l'effet du ressort méplat *e*. Une aiguille *f*, glissant dans une rainure, est mise en contact, d'un côté, avec le clapet *d*, et, d'autre part, avec la partie libre de la bague *b*, qui est de forme circulaire avec ouverture pour livrer passage à la tête du bec, et qui se soude extérieurement en *x* à une portée du bec.

Dans l'exemple pris comme type par les inventeurs, la bague se compose de deux lames métalliques ; l'une extérieure en zinc et l'autre intérieure en fer.

En approchant une lumière quelconque du bec, cette lumière suffit pour produire la dilatation et, par suite, la contraction de la partie qui est en contact avec l'aiguille ou repoussoir *f*, lequel alors repousse le clapet *d* et opère l'ouverture du bec.

En plaçant le fer à l'extérieur de la bague et le zinc à l'intérieur, la dilatation produit l'écartement de la branche *b'* de la bague, et les dispositions intérieures devront être modifiées, en ce sens que l'aiguille *f* devra tirer la palette des clapets *d*, au lieu de la repousser ; et le clapet devra être placé, dans ce cas, à l'intérieur du tube conducteur *i*.

## QUELQUES NOUVELLES PROPRIÉTÉS DU SOUFRE

Par M. DIETZENBACHER

Une communication faite à l'Académie des sciences mentionne que :

Une petite quantité d'iode, de brome ou de chlore, modifie les propriétés physiques et chimiques du soufre d'une manière extrêmement remarquable. Le soufre devient mou, malléable à la température ordinaire, en se conservant pendant longtemps sous cette forme. De plus, il se transforme, en partie ou même complètement dans cette modification curieuse du soufre, découverte par M. Charles Sainte-Claire Deville, et qu'il a appelée le *soufre insoluble*.

1° En chauffant à 180° environ un mélange de 400 parties de soufre et de 1 partie d'iode, on produit, par le refroidissement, un soufre qui reste assez longtemps élastique.

On l'obtient, sous forme de lames flexibles, en coulant le soufre sur une plaque de verre ou de porcelaine. Cette propriété se manifeste même avec une proportion d'iode beaucoup plus faible.

L'iodure de potassium agit comme l'iode.

Le soufre, ainsi traité par l'iode, devient insoluble dans le sulfate de carbone, la liqueur se colore en violet.

2° L'action du brome sur le soufre présente de l'analogie avec celle de l'iode ; seulement, au lieu d'un soufre coloré en noir et possédant un éclat métallique, on obtient un soufre couleur de cire jaune, qui est beaucoup plus mou que le précédent ; cet état persiste. Il suffit d'un centième de brome et d'une chaleur de 200° environ pour obtenir cette modification. Ce soufre est composé de 75 à 80 pour 100 parties de soufre insoluble dans le sulfure de carbone.

3° En faisant passer un courant de chlore sur du soufre porté à 240° environ, on obtient une sorte de soufre mou qui s'étire très-facilement et dont on peut souder les fragments entre eux.

Il se comporte, avec le sulfure de carbone, de la même manière que le soufre traité par le brome. Cependant, lorsqu'il est fraîchement préparé, le soufre, modifié par le chlore, cède environ 10 pour 100 de plus que l'autre matière soluble au sulfure de carbone. Après avoir été malaxé, pendant une ou plusieurs heures, ce soufre durcit subitement et devient complètement insoluble dans le sulfure de carbone.

Ces faits peuvent servir à expliquer quelques détails de la fabrication du caoutchouc vulcanisé par le chlorure de soufre et le soufre. Quelques-uns d'entre eux confirment les résultats obtenus déjà par M. Berthelot sur le même sujet.

## EXTRACTION DU JUS DES BETTERAVES

### RAPE VERTICALE ET PRESSE A PULPE

Par M. DOUAY-LESENS, Négociant à Valenciennes

(PLANCHE 545, FIGURES 9 ET 10)

#### RAPE VERTICALE.

Les râpes rotatives à axe horizontal, destinées à extraire les jus sucrés de la betterave, sont à très-peu près les mêmes dans tous les établissements où elles sont employées (1); les résultats du travail qu'on en obtient sont généralement satisfaisants, ce qui explique pourquoi on s'est si peu attaché jusqu'alors à perfectionner ces appareils.

Cependant, l'expérience démontre tous les jours les inconvénients qu'on peut reprocher aux râpes circulaires et qui ont pour causes principales :

La disposition horizontale du tambour ;

L'emploi des poussoirs mécaniques ou à la main ;

Le nombre très-considérable de pièces qui composent la surface râpante et encore les dispositions de ces parties, selon les génératrices du tambour, dispositions qui rendent ces lames et leurs lotteaux solidaires de montage et aussi de détérioration.

En effet, la râpe ordinaire à betteraves est composée d'environ 250 lames et d'autant de lotteaux, soit 500 pièces par compartiment travailleur, et, cependant, la rotation de tant de pièces ne produit qu'un seul effet de travail, en ce que les poussoirs fonctionnent seulement sur une génératrice.

On sait, d'ailleurs, que, malgré les soins minutieux apportés dans la préparation et le lavage des betteraves, il est impossible d'éliminer complètement les pierres ; soit qu'elles se trouvent enfourchées dans les racines ou autrement, il en arrive toujours une certaine quantité en contact avec les lames de la râpe. Or, une seule pierre suffit pour endommager tout un jeu de lames ; si un plus grand nombre vient en contact direct avec les lames, elles sont promptement mises hors de service, et il faut les renouveler toutes, ou presque toutes. Aussi les

---

(1) Dans le vol. VI de la *Publication industrielle*, nous avons donné les dessins de plusieurs dispositions de râpes de ce système

fabriques bien outillées sont-elles pourvues de râpes en double, tandis que l'une fonctionne, l'autre est en réparation.

Frappé de ces inconvénients assez graves, comme on peut le reconnaître, M. Douay-Lesens a cherché à les faire disparaître, en disposant une râpe montée verticalement, telle qu'elle est indiquée par les figures 8 et 9 de la planche 343.

La fig. 8 est une coupe verticale faite par l'axe de l'appareil ;

La fig. 9 est une section horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Le tambour A de cet appareil, qui est la pièce principale de la râpe, est un cylindre creux en fonte, qui présente une série de rainures dans le sens de ses génératrices, rainures destinées à recevoir des lames ou tronçons de lames *a* en acier, présentant dans le sens de leur longueur, une succession de dents triangulaires.

Les rainures présentent dans le sens latéral, d'un côté, une partie droite, et de l'autre une partie inclinée avec le plan générateur, ce qui donne pour cette rainure une section en queue d'hironde. Dans la face droite sont pratiqués des refouillements dans lesquels se logent des prisonniers fixés aux lames ou portions de lames qui sont ainsi maintenues en place par une baguette verticale en bois, épousant la forme de la queue d'hironde de la rainure.

Le tambour A est calé sur un axe en fer B, reposant, d'une part, sur une crapaudine *b*, fixée dans un cadre C' qui sert de base au bâti C, et, d'autre part, sa partie supérieure est maintenue au moyen d'un collier *c* fixé au bâti C. Cet arbre reçoit, au-dessus de ce support, la poulie motrice P actionnée par un moteur quelconque.

Le tambour agit à l'intérieur du récipient conique D formant le prolongement des deux trémies T et T', respectivement mobiles sur des charnières *l* et *l'* qui permettent de leur donner une inclinaison variable à volonté pour le bon écoulement des produits.

De petites portes latérales, ou clapets *d*, sont montées verticalement pour fermer les récipients D. Ces clapets assurent la rigidité de cette partie prolongée de trémies et aussi leur mobilité au moyen des charnières qui les relient au bâti. La partie supérieure des clapets est munie de vis pour contrebuter la pression, et les parties inférieures sont maintenues en prise par des ressorts *d'* (fig. 9).

La faculté d'ouvrir ou de resserrer l'angle des trémies est déterminée ici par l'adjonction de garnitures en bois D' faisant fonction de double fond à la capacité D, qui renferme le tambour à dents. Ces pièces ou garnitures sont maintenues en place par des boulons coussant dans des rainures pratiquées dans le corps du bâti et qui sont munis d'écrous de serrage. Ce système de garniture a pour effet



de limiter les espaces réservés au passage de la pulpe, et obvier à l'échappement des parties non râpées.

#### PRESSE A PULPE.

Depuis fort longtemps, M. Douay-Lesens, s'occupe, avec une persévérance infatigable, de substituer aux presses à vis et hydrauliques à action intermittente, employées pour l'extraction du jus de betteraves, des *presses à action continue*, dont la disposition est telle qu'elles peuvent être appliquées avec un égal avantage, pour le pressage des légumes, des graines oléagineuses, etc.

Les dispositions particulières de cette presse se reconnaîtront à l'inspection des fig. 10 et 11 de la pl. 543.

La fig. 10 est une coupe verticale faite perpendiculaire à l'axe de l'appareil, et la fig. 11 est une section transversale faite parallèlement à cet axe.

Ces figures font reconnaître que l'appareil se compose de deux parties principales, un cylindre en fonte B et une cuvette en cuivre A, dans laquelle agit le cylindre.

La cuvette est formée de barreaux recourbés en demi-cercle et d'un égal diamètre. Ces barreaux assemblés laissent entre eux un intervalle qui va en s'élargissant de l'intérieur à l'extérieur, comme les grilles de foyer de combustion, ainsi qu'on le voit par la fig. 11 ; ces barreaux sont munis de distance en distance de nervures ou oreilles *a* percées d'ouvertures que traversent des boulons qui réunissent le système d'arcs, dont la cuve est formée, et consolident le tout. Des pattes réunies font saillie sur les barreaux terminant cette sorte de cuvette et permettent de la fixer sur le bâti fixe C de la machine. Ces pattes sont pourvues d'ouvertures allongées dans lesquelles s'engagent les boulons d'attache *b*, de cette façon, on peut régler exactement la position de la cuvette qui peut aussi recevoir un mouvement de va-et-vient limité par la longueur des ouvertures traversées par les boulons *b*.

Le bâti sur la traverse C' qui relie les deux montants C, porte aussi des paliers *c*, dans lesquels tourne l'axe B' du cylindre B.

Ce cylindre est formé d'une couronne annulaire *a'*, fondue avec les bras *d* qui la réunissent au moyeu *e*. La couronne annulaire *a'* est pourvue de joues *o*, qui emboîtent la cuvette A avec un jeu très-limité. Un levier *l*, à contre-poids, articulé sur le bâti, a pour objet, en agissant sur les oreilles *a*, de repousser la cuvette de gauche à droite, de manière à laisser libre de ce côté de droite tout le jeu nécessaire pour y placer la trémie alimentaire D.

Dans la couronne du cylindre B sont pratiqués des encastrement rectangulaires, dans lesquels se logent des palettes en fer *f* qui peuvent s'y mouvoir librement dans le sens du rayon, pour remplir, en quelque façon, l'office de cammes. La tête saillante de ces palettes pénètre dans des rainures circulaires pratiquées dans les disques annulaires en fer *k*, fixés latéralement contre les côtés intérieurs du bâti et reliés entre eux par les quatre boulons transversaux *g* ; ces rainures pratiquées dans ces disques ont précisément le même centre que la cuvette, dans la position excentrée que représente la fig. 10, par rapport au cylindre B, de manière que les palettes *f*, ainsi emprisonnées, ont et conservent leur partie extrême à égale distance du fond de la cuvette, distance qui est très-petite. A cette même partie, les palettes *f* peuvent être armées de pointe ou de lames pour correspondre avec les intervalles des barreaux qui forment la cuvette, afin de pouvoir débarrasser et nettoyer constamment ces ouvertures.

La pulpe de betteraves, ou autre matière, est prise très-régulièrement de la trémie, et en petite quantité par les palettes *f*, qui l'entraînent dans la cuvette sous le cylindre, pendant la rotation de ce dernier, animé d'un mouvement lent qui lui est communiqué par un moteur quelconque.

On conçoit que, sous l'impulsion de ce mouvement, les pulpes occupent en descendant un espace de plus en plus restreint, d'où résulte une pression lente et progressive, qui détermine l'extraction du jus, lequel s'écoule par les intervalles ménagés entre les barreaux de la cuvette, sous laquelle il est recueilli dans un récipient quelconque, celui F, par exemple.

Arrivée à la partie extrême de la cuvette, où s'exerce la plus grande pression, la pulpe se trouve absolument réduite en résidu qui en forme la partie solide.

À l'endroit où ce résidu est formé, on peut disposer un grattoir qui permettrait d'expulser le résidu hors de l'appareil.

On remarquera que pendant l'opération, l'état de mobilité de la cuvette permettra à celle-ci de céder suffisamment sous tous les efforts de la pression, ce qui évitera toutes chances de rupture et de détérioration de la machine.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société d'Encouragement. — Académie des Sciences. — Nouveau mode de génération et d'emploi de la chaleur. — Nouvelle machine élévatoire. — Construction des roues de voiture. — Couvertures métalliques pour bâtiments, wagons, etc. — Fabrication de la semoule. — Machines à coudre. — Lampes de sûreté pour les mines. — Métier à filer self-acting. — Caisses à arbustes et à fleurs. — Machine à faire les bobines. — Appareil servant au soufrage des végétaux. — Panneaux ou lambris mixtes en bois et métal.*

#### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

*Brevets et patentes.* — M. Vattemare, directeur-fondateur du système d'échange international scientifique, littéraire et agricole, à Paris, transmet, pour la Société, le rapport du directeur du bureau des patentes aux États-Unis d'Amérique, au congrès, sur l'état et les progrès de l'agriculture et de l'industrie dans les États de l'Union pendant les années de 1860 et 1861. M. Vattemare fait observer que, malgré les préoccupations de la guerre civile, l'industrie n'a pas eu, aux États-Unis, un seul instant d'arrêt, puisque 7,638 demandes de brevets ont été faites dans le courant de l'année 1861. Les deux volumes relatifs aux sciences industrielles contiennent la description des brevets accordés, avec 644 planches, comprenant chacune 6 à 10 dessins.

Le volume sur l'agriculture contient des travaux fort intéressants sur les diverses spécialités agricoles et horticoles, et sur le progrès de la science dans le monde entier; un rapport fort remarquable de M. S.-L. Rotran, de la Pensylvanie, sur l'entomologie dans ses relations utiles ou nuisibles avec les producteurs agricoles, orné de planches; enfin, une table alphabétique des inventions et découvertes faites en 1861. M. Vattemare adresse également des échantillons de matières premières et manufacturées provenant de diverses plantes textiles dites *fitovilla*.

*Hydrométrie.* — M. Villière, à Vire, présente un appareil dont il est l'inventeur et dont le nom *hydromètre* révèle suffisamment le but et les effets. C'est un appareil jaugeur qui, construit d'après telle unité que l'on veut, exprime sur le cadran dont il est pourvu, les quantités de liquide écoulées d'un récipient quelconque.

*Matière tinctoriale.* — M. Barreswil, au nom du comité des Arts économiques, fait un rapport sur la fabrication de nouveaux produits industriels, principes colorés et extraits de la garance d'Alsace, selon le procédé de M. L. Kopp, par MM. Schaffer et Lauth, manufacturiers. Comme conclusion de ce rapport, il semble que MM. Schaffer et Lauth ont su baser sur les indications de M. Kopp, une industrie nouvelle; leur usine voit chaque jour s'accroître ses proportions, et il n'est pas téméraire de penser que ce mode de traitement de la garance est appelé à un grand avenir. Les matières nouvelles introduites dans le commerce par MM. Schaffer et Lauth ont pris place dans la consommation; elles

donnent lieu à des applications sérieuses, à des genres nouveaux, ainsi que le constatent les faits accueillis par le comité et certifiés par les industriels les plus éminents.

**Bibliographie.** — M. Benoît, au nom du comité des Arts mécaniques, fait un rapport sur les *traités des moteurs hydrauliques et des moteurs à vapeur*, de M. Armengaud aîné, ingénieur. Après une analyse de cet ouvrage, M. Benoît rappelle ce que son collègue, M. Laboulaye, disait en 1856 : « M. Armengaud aîné concourt puissamment à la tâche pour laquelle la Société d'Encouragement est si heureuse de trouver des aides et des émules, » la différence des branches si utiles à notre industrie. M. Benoît ne craint pas de dire que son nouvel ouvrage figurera dignement à côté de la précieuse *Publication industrielle*, dont il a enrichi la bibliothèque de la Société, pour la plus grande utilisation de laquelle M. Benoît s'associe aux vœux de M. Laboulaye.

**Instrument de précision.** — M. Silberman aîné, au nom du comité des Arts économiques, fait un rapport sur les dispositions d'équilibrage des balances de précision, imaginé par M. Hempel. Tous les expérimentateurs savent que le plus long et le plus délicat dans les pesées précises, c'est de déterminer l'équilibre sans indiquer l'économie des procédés proposés pour obvier à ces inconvénients. M. Silberman donne celui imaginé par M. Hempel.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

**Procédé d'argenter à froid du verre par l'emploi du sucre interverti.** — Parmi les nombreux procédés d'argenter, celui qui semblait le mieux s'appliquer à la construction des télescopes en verre, est le procédé Drayton, tel qu'il a été décrit par M. Léon Foucault, avec des détails très-précis dans le 7<sup>e</sup> vol. des *Annales de l'Observatoire impérial*. Toutefois, ce procédé, exigeant une très-grande habileté de la part de l'opérateur, il y a lieu de rechercher une méthode qui, par sa simplicité et sa sûreté, puisse devenir populaire. Après avoir expérimenté avec soin tous les procédés connus (aldéhyde, sucre de lait, glucosate de chaux, etc.), M. Adolphe Martin, professeur de physique à Sainte-Barbe, est arrivé à en adopter un qui, par la facilité de la mise en œuvre, d'une part, et de l'autre, par l'adhérence et la *constitution physique* de la couche déposée, lui paraît remplir toutes les conditions désirables. On commence par préparer :

1° Une solution de 10 grammes de nitrate d'argent dans 100 grammes d'eau distillée ; 2° une solution aqueuse d'ammoniaque pur, marquant 13° à l'aréomètre de Cartier ; 3° une solution de 20 grammes de soude caustique pure, dans 500 grammes d'eau distillée ; 4° une solution de 25 grammes de sucre blanc ordinaire dans 200 grammes d'eau distillée ; on y verse 1 cent. cube d'acide nitrique à 36°, on fait bouillir pendant 20 minutes pour produire l'interversion, et on y complète le volume des 500 cent. cubes à l'aide d'eau distillée et de 50 cent. cubes d'alcool à 36°. Ces liqueurs obtenues, on procède à la préparation du liquide argentifère.

On verse dans un flacon 12 cent. de la solution (1°) de nitrate d'argent, puis 8 cent. d'ammoniaque à 13° (2°), enfin 20 cent. de la dissolution de soude (3°). On complète par 60 cent. d'eau distillée le volume des 100 cent.

Si les proportions ont été bien observées, la liqueur reste limpide, et une goutte de solution de nitrate d'argent doit y produire un précipité permanent ; on laisse reposer, dans tous les cas, pendant 24 heures, et dès-lors la solution peut être employée en toute sécurité.

La surface à argenter sera bien nettoyée avec un tampon de coton imprégné

de quelques gouttes d'acide nitrique à 36°, puis elle sera lavée à l'eau distillée, égouttée et posée sur cales à la surface d'un bain composé de la liqueur argentifère ci-dessus indiquée, que l'on aura additionnée de 1/10° à 1/12° de la solution (4°) de sucre inverti.

Sous l'influence de la lumière diffuse, le liquide dans lequel baigne la surface à argenter deviendra jaune, puis brune, et au bout de 2 à 3 minutes, l'argenteure envahira toute la surface du verre; après 10 ou 15 minutes, la couche aura atteint toute l'épaisseur désirable; il n'y aura plus qu'à laver à l'eau ordinaire d'abord, puis à l'eau distillée, et on laissera sécher le verre à l'air libre, en le posant sur sa tranche. La surface sèche offrira *un poli parfait*, recouvert d'un léger voile blanchâtre. Sous l'action du moindre coup de tampon de peau de chamois, saupoudré d'une petite quantité de rouge à polir, ce dernier voile disparaîtra et laissera à nu une *surface brillante que sa constitution physique rend éminemment propre aux usages d'optique auxquels elle est destinée.*

#### NOUVEAU MODE DE GÉNÉRATION ET DE L'EMPLOI DE LA CHALEUR.

M. l'abbé Moigno, dans sa revue hebdomadaire, *les Mondes*, rend compte en ces termes d'un nouveau mode de génération et d'emploi de la chaleur, dû à M. Longbottom, aidé de MM. Eustes et Redier. Le mode de génération n'est au fond qu'une simple circulation d'eau ou d'huile, qui ne diffère pas en apparence d'autres systèmes de circulation de vapeur ou d'eau chaude; mais qui a son individualité propre dans la manière dont elle est combinée dans le diamètre de ses tubes, dans leur mode de raccord, dans la vitesse avec laquelle le liquide circule, dans la température excessive qu'il peut atteindre depuis 200 jusqu'à 800 degrés; enfin, dans les effets de coction, de distillation, de vaporisation, etc., qu'il procure avec autant de facilité que d'économie. Que l'on imagine un serpentín cylindrique, installé dans un fourneau avec grille en dessous, destinée à recevoir le combustible, du coke, par exemple. Le tube prolongé sort du fourneau et s'étend à une distance plus ou moins grande à volonté, entre dans un récipient quelconque dans lequel il se recourbe de nouveau en hélice, et en sort pour rentrer dans le fourneau et se raccorder au bas du serpentín, de manière à former une circulation continue, aidée par la différence de niveau entre les surfaces inférieures de l'hélice du réservoir et du serpentín, différence qui doit être au moins d'un mètre. Le tube en fer forgé, de 25 millim. de diamètre extérieur, de 11 millim. de diamètre intérieur, capable de résister aux pressions les plus énergiques, est formé de tronçons raccordés par un procédé très-ingénieux et très-efficace. Le contour d'un des bouts du tube est en acier trempé et forme tranchant; le rebord de l'autre bout, au contraire, est en fer doux et forme une surface plane; et lorsque, par un double pas de vis, les deux bouts sont rapprochés dans un manchon et serrés l'un contre l'autre, le tranchant d'acier pénètre dans la surface plane du fer non trempé et constitue ainsi la plus excellente fermeture hermétique. Le tube et la double hélice ou le serpentín sont entièrement remplis du liquide purgé d'air, le plus souvent de l'eau, qui doit s'échauffer et circuler; sur le parcours du tuyau, à sa partie supérieure, est disposé un petit récipient ou espace vide, à parois épaisses en fer forgé comme le tube, destiné à donner accès à l'excédant du volume de l'eau dilatée par la chaleur; excédant qui, en général, ne doit pas être de plus d'un dixième du volume du liquide primitif. Quand le moment est venu et s'il s'agit, par exemple, de vaporiser de l'eau, on allume le feu; la chaleur se communique de proche en proche, et atteint bientôt le centre de l'hélice qui est dans le fourneau, au centre de l'hélice contenue dans le réservoir: elle est alors à 300 ou 400 degrés

et la circulation commence. Des expériences, faites en présence de l'abbé Moigno, ont donné pour résultat une vaporisation de 160 litres d'eau 50 au moyen de 10 kilog. de charbon, ce qui donne 16 litres par kilog. dans les conditions les plus favorables. Les appareils de chauffage de M. Longbottom sont destinés à vaporiser l'eau pour les moteurs, à la distillation du goudron et des résines, au chauffage des fours, à la carbonisation des matières qui craignent le feu direct, etc.

#### NOUVELLE MACHINE ÉLEVATOIRE.

Les magasins généraux de Vaise viennent de compléter leur installation par un réseau de voies ferrées intérieures, desservant tous les locaux où sont situés ses magasins, et se reliant elles-mêmes à la gare du chemin de fer de Paris. Entre le niveau général de la voie publique, qui est celui de ces chemins de fer de service, et celui de la gare à laquelle ils aboutissent par un embranchement commun, il y a une différence d'environ 7 mètres qu'il fallait racheter, soit par un plan incliné, soit par une ascension verticale. La disposition des lieux rendant l'exécution du premier impossible, il a fallu y suppléer par un appareil élévatoire pour lequel on avait d'abord songé à une machine à vapeur (1). Appelé à résoudre ce problème, M. Duveyrier, ingénieur civil, a jugé que le moyen le plus économique d'atteindre le résultat poursuivi, était d'utiliser la force motrice créée pour les eaux de la Compagnie générale. Pour traduire cette idée en fait, il a eu recours à une très-simple et très-ingénieuse application du principe de la presse hydraulique.

Les eaux de la distribution publique, alimentées par des réservoirs, dont l'élévation varie de 45 à 90 mètres au-dessus de l'étiage des rivières, sont amenées dans un grand puits profond jusqu'au-dessous du point où doit s'opérer l'ascension verticale du wagon à enlever et de la plate-forme sur laquelle il repose. Introduit par un tiroir, le liquide pénètre dans un appareil composé de deux cylindres concentriques, qui jouent librement l'un dans l'autre, et qui lui-même enlève la plate-forme placée au-dessus et le poids dont elle est chargée.

Cette ascension s'opère entre deux solides murs qui atteignent à la hauteur du remblai de la gare de Vaise, et correspondent à un embranchement en communication avec la voie ferrée. La pression du liquide, s'exerçant de bas en haut, porte la plate-forme à un niveau de quelques centimètres supérieur à celui du chemin de fer, avec lequel elle doit être mise en rapport. A ce point extrême, quatre bras de levier font mouvoir des consoles horizontales en fer, engagées dans une rainure de la maçonnerie, et qui se placent au-dessous de la plate-forme enlevée; et celle-ci, par un mouvement rétrograde que détermine l'écoulement du liquide, vient se poser sur ces appuis qui reçoivent et maintiennent tout le poids de l'appareil. Quand le wagon, chargé ou non, a été hissé à cette hauteur et solidement fixé, on le pousse vers la voie d'embranchement, où il roule sans difficulté sur un plan horizontal. Le mouvement ascensionnel est produit par l'introduction de l'eau dans le cylindre; le mouvement rétrograde s'effectue par le moyen inverse, en ouvrant une issue à ce liquide, dont l'écoulement laisse la plate-forme s'affaisser par son propre poids.

(1) Ce moyen a été employé à la gare du chemin de fer de Lyon, à Paris, pour l'entrepôt des vins de Bercy. Nous avons publié le système de monte-charge adopté à cet effet dans le vol. XIII de la *Publication industrielle*.



Ajoutons, pour compléter cette description, que le poids du tablier sur lequel se place le wagon étant constant, est équilibré en partie par quatre contre-poids placés à l'extérieur de la maçonnerie, et retenus par des chaînes qui s'enroulent et se déroulent sur d'énormes poulies en fonte et se reliant à la plate-forme elle-même (1). L'action hydraulique ne s'exerce donc que sur un wagon et sur un chargement et une fraction du poids du tablier réservée pour faciliter la descente.

Quant à l'effet produit, il se traduit par le poids du tablier qui est de 15,000 kilog., et par celui du wagon chargé, qui est également de 15,000 kilog. environ. La dépense de l'eau pour chaque opération est de 3 mètres cubes qui, à 10 centimes l'un, représentent une dépense de 30 centimes pour élever de 10 à 15 tonnes par course, et pour opérer le mouvement ascensionnel et rétrograde. Le réservoir qui alimente l'appareil étant situé à 45 mètres au-dessus du point où il fonctionne, la pression fournie par lui devrait être exactement de quatre atmosphères et demie; mais à raison des issues nombreuses ouvertes à l'eau sur le parcours des conduites, elle se réduit à une moyenne de trois atmosphères et demie.

(Les Mondes.)

#### CONSTRUCTION DES ROUES DE VOITURES.

M. Seth. D. Wodbury, de Lynn (États-Unis), s'est fait breveter en France, le 2 mai 1863, pour un nouveau mode de construction des roues de voitures, qui consiste à faire la jante en deux parties concentriques l'une à l'autre, c'est-à-dire, formées de deux cercles ajustés l'un sur l'autre, et entre lesquels est placée une épaisseur de caoutchouc ou autre matière élastique. Ce système de jantes élastiques présente, suivant l'auteur, l'avantage : 1° de préserver les roues et l'essieu, qui ont beaucoup moins à souffrir des chocs et vibrations de tous genres occasionnés par les inégalités de la voie; 2° de moins fatiguer la voiture et d'amortir le bruit des roues sur les pavés.

#### COUVERTURES MÉTALLIQUES POUR BATIMENTS, WAGONS, ETC.

M. Culière, zingueur à Paris, s'est fait breveter, le 12 mai 1863, pour un système de couverture en zinc, qui n'exige ni soudure ni clouage; la dilatation de chacune des feuilles métalliques se fait librement, grâce à un mode d'assemblage particulier qui évite entièrement le soulèvement et le gondolage, qui contribuent si puissamment à la détérioration des toitures. Pour effectuer la pose de ce système de toiture perfectionné, on place sur les combles des agrafes aux positions correspondantes à la jonction des feuilles, de manière à ce qu'elles forment saillie. Cette disposition permet de superposer les feuilles métalliques en commençant par celles du bas. Le faitage est recouvert par un chaperon également en métal et dont les extrémités s'agrafent de la même façon que les feuilles: de même les couvre-joints métalliques sont exempts de clouage, présentant, comme les feuilles, l'avantage de pouvoir se dilater aisément.

#### FABRICATION DE LA SEMOULE.

M. G.-A. Buchholz, ingénieur dans le comté de Surrey, en Angleterre, s'est fait breveter en France, le 16 mai 1863, pour un procédé qui a pour but d'ob-

(1) Voir les dessins donnés dans le XIII<sup>e</sup> vol. de la *Publication industrielle*, au sujet de l'article auquel plus haut nous avons renvoyé.

tenir une plus grande quantité de semoule ou de farine d'une quantité donnée de blé, qu'on en obtient par les moyens actuellement en usage. A cette fin, il commence par décortiquer le blé dans un appareil de construction nouvelle, dont les surfaces travaillantes sont formées de feuilles métalliques qui communiquent aux grains un frottement assez considérable pour détacher les pellicules. Celles-ci sont ensuite enlevées au moyen de brosses ; puis le grain, dans cet état, est soumis à l'action de rouleaux comprimeurs qui les écrasent et en réduisent une grande partie en semoule. Cette semoule est séparée, au moyen de tamis, des parties auxquelles adhèrent encore des pellicules, et qui sont ensuite soumises à l'action de meules qui les détachent. La farine qui a pu se produire est séparée de la semoule au moyen d'un courant d'air.

## MACHINES A COUDRE.

MM. James Alford et Henry Alonzo House, de Brooklyn (États-Unis), se sont fait breveter en France, le 20 mai 1863, pour une machine à coudre, destinée spécialement à réunir ou joindre les bords des étoffes ou pour border les boutonnieres, ou autres articles semblables. Cette machine est composée d'un bâti solide sur lequel est monté un châssis mobile qui porte une plaque destinée à recevoir l'étoffe, maintenue, en outre, par un pied de biche. La plaque et le pied de biche sont fixés à charnière à l'une des extrémités du châssis, tout en étant indépendants l'un de l'autre, afin qu'on puisse les enlever et donner un libre accès au mécanisme ; ils sont, en outre, percés d'un trou à travers lequel agit l'aiguille. La table et le châssis mobile reçoivent leur mouvement d'un arbre monté dans le bâti. Un support fixé au châssis porte un écrou qui se meut sur une vis disposée horizontalement et longitudinalement sous la table. Cette vis tourne dans des supports fixés au bâti, suivant un mouvement de rotation intermittent, qui lui est périodiquement communiqué au moyen de roues coniques montées sur un même collier qui glisse librement sur l'arbre moteur. Les roues coniques sont dentées sur une partie de leur circonférence seulement, et elles peuvent se débrayer simultanément, ou l'une après l'autre ; la vis peut aussi rester stationnaire ou bien tourner en deux directions inverses. Des mâchoires montées à l'une des extrémités d'un levier courbé et fourchu (pouvant tourner horizontalement sur un pivot fixé au bâti de la machine), s'engagent dans une rainure pratiquée dans le collier des roues coniques, en les faisant glisser au moment voulu. Au centre du châssis est disposé un support qui porte un disque en deux parties ; celle supérieure porte le mécanisme proprement dit de la machine, tandis que la partie inférieure porte le mécanisme qui effectue la couture. Le centre de ce disque est creux et présente une ouverture à travers laquelle le porte-aiguille passe suivant sa longueur. Ce porte-aiguille est actionné par un excentrique et une bielle reliée à l'arbre moteur. Le disque tourne horizontalement dans ses supports sous l'action d'une tringle mue par un excentrique. Cette tringle est montée à pivot sur une roue à rochet qui tourne librement sur le disque, lorsque la tringle s'avance ; mais, quand le mouvement est renversé, un cliquet à ressort fixé sur le disque, s'engage dans les dents dudit rochet et le fait tourner. Le cliquet est maintenu hors du contact du rochet, lorsque le châssis se meut ; mais aussitôt que le cliquet s'échappe, le disque se met à tourner. A chaque extrémité du châssis se trouve un de ces guides, l'un est fixe et l'autre peut être mobilisé, afin de faire varier la grandeur de la boutonnière.

Le bras oscillant de l'aiguille, qui fonctionne à travers du disque tournant, est muni à sa partie supérieure d'un porte-aiguille recourbé, de manière à ce



que l'aiguille lui soit parallèle. L'aiguille passe par un évidement pratiqué dans la table et par l'ouverture du pied de biche. Une disposition convenable sert à maintenir le fil tendu et à empêcher qu'il ne s'enroule autour de l'aiguille. Un doigt courbe, monté à l'extrémité d'un arbre incliné maintenu en place par un ressort, peut néanmoins osciller sur lui-même sous l'action d'un coude qui agit dans une rainure pratiquée dans un secteur monté mobile sur le disque. Cette came reçoit son mouvement du porte-aiguille auquel elle est reliée. Le bras de l'aiguille est réuni à son support par un joint à rotule qui lui permet de tourner librement. Ces dernières parties sont disposées de manière que, lorsque le doigt effectue son mouvement, le porte-aiguille se meut également. Ces deux parties restent donc toujours dans une position relative l'une par rapport à l'autre. Le disque porte intérieurement des bobines maintenues par des ressorts, et il est muni également d'un appareil de tension.

#### LAMPES DE SURETÉ POUR LES MINES.

Diverses tentatives ont été faites pour faire usage des huiles minérales dans les lampes de sûreté pour les mines. Mais jusqu'ici aucun des moyens proposés n'a réussi complètement, parce qu'il ne diffèrait pas assez essentiellement des appareils en usage. C'est ainsi qu'on a conservé le réservoir d'huile près du bec, de là un danger permanent, car l'huile minérale se vaporise à basse température. M. F.-J. Cavenaille, constructeur à Bruxelles, a cherché, de son côté, à rendre pratique et sans inconvénient l'emploi de ces huiles, en modifiant les lampes de mineur en usage. Cette modification consiste simplement à pratiquer sous la sole un isoloir à air, pour protéger le réservoir d'huile de l'action du calorique, et à supprimer toute capsule, tout verre ; la mèche est restée ce qu'elle était, et il a été établi un double toquoir pour enlever la partie carbonisée de la mèche, en opérant par moitié. Quant aux autres dispositions de la lampe, elles n'ont besoin d'aucun changement.

#### MÉTIER A FILER SELF-ACTING.

Il existe dans tous les métiers renvideurs, même les plus perfectionnés, une lacune dans leur automatisme : la position du point d'attache de la chaîne du barrillet à l'écrou du secteur, qui doit varier dans des rapports constants avec les accroissements successifs des diamètres du fond de la bobine, est jusqu'à présent abandonnée aux soins plus ou moins intelligents de l'ouvrier fileur. Les nombreuses tentatives que l'on a faites pour éviter, en rendant le métier complètement automate, les graves inconvénients qui résultent de l'impossibilité pratique d'une distribution de fil, exacte et surtout faite à propos, témoignent de toute l'importance de la question à résoudre.

Quand on réfléchit que pour la formation du fond de la bobine, il faut souvent plusieurs centaines de couches, et qu'à chacune d'elles, le diamètre se modifiant, il est indispensable que la rotation de la broche varie, abstraction faite du recours à la réserve, qui n'est, en définitive, qu'un correctif très-limité, on comprendra à quel assujétissement se trouverait réduit l'ouvrier qui tenterait de satisfaire à toutes les exigences du problème ; non-seulement tout son temps devrait y être consacré, mais encore l'attention la plus soutenue serait insuffisante pour parer au besoin que la machine doit sentir seule, puisque ses principaux mouvements s'exécutent sans le secours de l'homme.

C'est cette sensibilité, appréciée comme on vient de le voir par MM. Munier et Prévost, filateurs à Amiens, que ces habiles industriels ont cherché à utiliser au moyen d'un nouvel appareil, pour lequel ils se sont fait breveter tout récemment.

Une précision mathématique dans la longueur du fil à renvider n'étant pas constante, à cause des modifications fréquentes et indéterminables que subissent les bobines, selon l'irrégularité de la mèche, le degré de température, etc., etc., il était nécessaire de pouvoir mettre en réserve et distribuer, au besoin, une certaine quantité de fil : c'est là ce que la contre-baguette accomplit dans tous les métiers à filer. C'est dans cette réserve que puise l'ouvrier fileur, lorsque la trop grande tension des fils déterminant leur rupture, l'avertit qu'il doit manœuvrer la vis de l'écrou du secteur ; il le fait alors de manière à ne pas être obligé d'y revenir de suite, c'est-à-dire, en livrant un excès de fil qui produit des vrilles, ce nouveau défaut aggravé souvent par une cause fortuite, le force alors à tourner sa vis en sens contraire : ce n'est que par tâtonnements qu'il peut, non pas éviter le mal, mais le pallier d'une manière avantageuse. Dans ces conditions, dispenser l'ouvrier du travail et des soins à donner à la marche de l'écrou du secteur, c'est lui permettre de surveiller un nombre beaucoup plus considérable de broches, en rendant le métier renvideur complètement automate, tout en détruisant les causes de défauts, dont la gravité n'échappera à aucune personne s'occupant de filature.

C'est ce résultat important que MM. Munier et Prévost ont atteint par l'application de l'appareil automatique servant à régler la marche du secteur, qu'ils ont imaginé et qui a fait le sujet du brevet dont nous avons parlé plus haut.

#### CAISSES A ARBUSTES ET A FLEURS.

M. Muller, fabricant à Fumay, s'est fait breveter, le 22 mai dernier, pour de nouvelles caisses à arbustes et à fleurs, composées d'un châssis en fonte de fer, ou en tout autre métal suffisamment résistant, dans lequel on monte les côtés qui sont en ardoise ou autre pierre analogue ; les joints de ces pierres sont cimentés à l'intérieur, afin de préserver le métal de l'oxydation. Les angles des châssis, qui peuvent recevoir des crochets ou anneaux servant au transport des caisses, sont susceptibles de recevoir n'importe quel genre de décoration. Ces caisses présentent sur celles en bois, dont on fait actuellement usage, l'avantage d'être d'une durée considérablement plus grande et d'une élégance de forme qui ne peut être contestée ; elles évitent, en outre, l'inconvénient de transplanter les arbustes, ainsi qu'on est obligé de le faire avec les caisses en bois, qui se pourrissent rapidement, opération qui entraîne souvent la perte ou le dépérissement des plantes.

#### MACHINE A FAIRE LES BOBINES.

Jusqu'ici, à l'exception de quelques machines très-complicquées dans leur agencement, les bobines en bois sur lesquelles on enroule les fils à coudre et autres de toute nature, sont obtenues par une série d'opérations distinctes, manuelles ou mécaniques, telles que le tournage, le perçage et le coupage. MM. Fromentin, Bernier aîné et Arbey se sont posé ce problème, que, disons-le de suite, ils ont résolu d'effectuer rapidement et simplement, sur une même machine, sans déplacement et d'une manière continue, comme s'il s'agissait d'une seule opération, toutes celles nécessaires à la formation complète d'une ou de plusieurs bobines.

La machine qui permet la réalisation de ce problème présente donc, comme caractère distinctif, qu'elle peut exécuter une ou plusieurs bobines tournées avec rebords ou joues, percées d'outre en outre et coupées de longueur, enfin complètement achevées, de façon à être placées sans autre main-d'œuvre sur le bobinoir.

## APPAREIL SERVANT AU SOUFRAGE DES VÉGÉTAUX.

M. Delaplace, fabricant à Amboise, s'est fait breveter, le 28 mai dernier, pour la disposition d'un embout ou sorte de prolongement qui se rapporte sur l'extrémité de la buse d'un soufflet quelconque, et qui sert à distribuer d'une manière rationnelle les matières dont on veut saupoudrer les arbustes, plantes, etc. Cet embout est garni d'une vannette qui permet de régler d'une manière précise la dépense du soufre ou autre matière à insuffler, ainsi que d'un diviseur à lames parallèles; une genouillère, placée environ vers le milieu de sa longueur, sert à en faire pivoter l'extrémité pour diriger le jet de soufre dans n'importe quel sens, puisqu'on a la facilité de faire tourner l'embout sur lui-même.

## PANNEAUX OU LAMBRIS MIXTES EN BOIS ET MÉTAL.

M. Febvre, menuisier à Paris, s'est fait breveter, le 30 mai dernier, pour des perfectionnements apportés dans les objets de menuiserie, tels que les panneaux ou lambris qu'il exécute en tôle de fer, ou en zinc avec encadrement de bois. Ce mode de construction mixte présente les avantages de donner aux objets une grande solidité, d'éviter qu'ils se déjetent par les effets de dilatation et de contraction qui sont, dans ce cas, à peine sensibles, d'éviter en partie des réparations de menuiserie et surtout celles de peinture. Enfin, cette construction permet de donner plus de relief aux moulures qui encadrent les panneaux, et d'obtenir ainsi de la menuiserie plus élégante, sans être d'un prix plus élevé.

## SOMMAIRE DU N° 154. — OCTOBRE 1863.

## TOME 26°. — 13° ANNÉE.

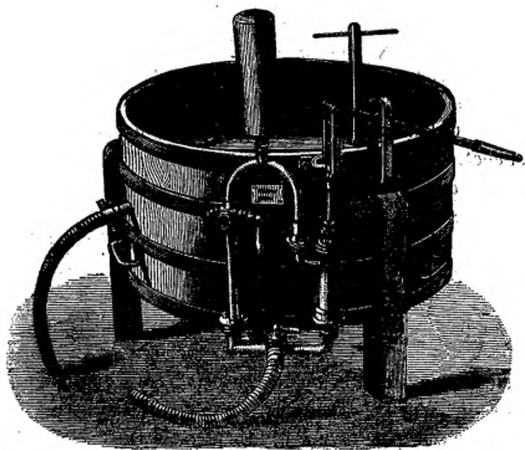
Machine à rhabiller et à rayonner les meules de moulin, par M. Morisseau.	169	par les inventeurs.	187
Emploi de terrains houillers dans la fabrication des produits céramiques, par M. Gœbel.	170	Purgeoir pour les machines à vapeur, par M. Pougault.	195
Machine à laver les fils, par M. Tulpin.	171	Procédés de fabrication du fer et de l'acier, par M. Willans.	196
Nouveau mode de traitement des minerais, par M. Viry.	173	Peloteuse mécanique des fils et ficelles, par M. Hilaire.	198
Teinture de la laine, de la soie ou du coton, par M. Reuter.	174	Emploi du bisulfite de chaux dans la fabrication du sucre, par M. Alvaro Reynoso.	199
Ventilateur à haute pression, par MM. Platt et Schiele.	178	Régulateur de la lumière électrique, par M. Serrin.	201
Régulateur électrique de vitesse pour moteurs, par M. Mouline.	176	Appareil conducteur des eaux de condensation, par MM. Schaeffer et Budenberg.	207
Niveau d'eau applicable aux locomotives de fortes rampes, par M. Geoffroy.	179	Rhabillage chimique des meules et pierres meulières, par MM. Tessié du Motay et C <sup>ie</sup> .	208
Note sur la matière colorante du <i>brassica purpurea</i> , par M. F. Jean.	181	Becs à gaz à ouverture et à fermeture automatiques, par M. Friedleben.	209
Collage du papier, par M. Liesching.	183	Quelques nouvelles propriétés du soufre, par M. Dietzenbacher.	211
Procédé chimique de décortication des graines, par M. Lemoine.	184	Rape verticale et presse à pulpe, par M. Douay-Lesens.	212
Appareil de graissage pour essieux, par M. Bowill.	188	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes.	216
Composition d'une colle glu-ciment, par M. Tucker.	186		
Progrès réalisés dans les différentes branches d'industrie. Services rendus			

## APPAREIL POUR CLARIFIER LES VINS

## LA BIÈRE ET AUTRES LIQUIDES

Par M. VOLLMAR, négociant à Kempten, près Bingen (Hesse-Rhénane)

(PLANCHE 344, FIGURE 12)



M. Vollmar est breveté en France pour un appareil de clarification fondé sur ce principe, que le liquide à clarifier doit traverser une couche de matières filtrantes interposées entre deux capacités et sollicité, à cet effet, par le refoulement ou l'aspiration d'une pompe.

La figure placée ci-dessus montre les dispositions générales de cet appareil, et la fig. 12 de la planche 344 en est une section verticale montrant sa composition intérieure.

On voit que cet appareil se compose d'une cuve en bois A (fig. 12), d'une construction solide et à fond fixe, munie d'un couvercle mobile A', se fixant par des vis pour rendre cette fermeture aussi hermétique que possible.

Dans l'intérieur de la cuve est disposé le filtre proprement dit, qui se compose de deux plateaux en bois *a*, *b*, percés d'une série de trous assez petits pour ne pouvoir livrer passage aux matières filtrantes. Les deux plateaux sont assemblés par un fort boulon *d*, muni d'un écrou ordinaire qui l'arrête à demeure sur le fond de la cuve, et

d'un écrou à oreilles qui vient s'appuyer sur le plateau supérieur *a*. C'est entre ces plateaux ainsi assemblés et rendus solidaires, que l'on place les matières filtrantes. L'écrou *d'* permet de comprimer, autant qu'on le juge convenable ces matières, telles que les éponges, le coton, les matières charbonneuses, etc.

Une pompe aspirante et foulante, comme on le remarque sur la vue d'ensemble, page 225, est fixée d'une manière invariable à la paroi extérieure de la cuve, pour venir en aide à l'opération qui peut s'exécuter de trois manières.

La première, *en remontant*, consiste à refouler, à l'aide de cette pompe, le liquide dans la capacité inférieure *D'*, et à le forcer, par la compression, à pénétrer au travers du filtre en y déposant les matières étrangères qu'il contient; ensuite, il est soutiré de cette capacité par un syphon *e*, qui l'amène dans un tonneau *E*, ou tout autre vase disposé à cet effet.

La seconde, *en descendant*, consiste à amener le liquide dans la capacité supérieure *D* par un moyen quelconque, ce qui est facile, puisque le couvercle est mobile, et à l'aspirer en faisant le vide dans la partie inférieure *D'*, à l'aide de la pompe. C'est alors la pression atmosphérique qui agit sur le liquide et le fait passer au travers du filtre dans la partie inférieure, d'où il est extrait par un conduit à robinet.

La troisième, *participant des deux premières*, consiste à forcer le liquide entre deux masses filtrantes, de manière à le faire passer à la fois dans les deux capacités, inférieure et supérieure, ou bien à produire l'effet contraire par l'aspiration.

Pour réunir ces diverses conditions de refoulement et d'aspiration, la pompe est munie de deux robinets à trois tubulures; de plus, cette pompe porte un tuyau vertical à double cambrure, communiquant avec un réservoir à air et avec la partie inférieure de la cuve. Cette communication peut être interceptée par un robinet. À la jonction de ce robinet est aussi appliqué un tuyau plongeant dans un vase récepteur du liquide clarifié.

Ce même tube est mis en communication, par sa partie inférieure, avec un tube horizontal fixé à la partie inférieure de la pompe. Sur ce tube est fixé un conduit qui plonge dans le liquide à clarifier. Un robinet peut intercepter la communication de la partie inférieure de la pompe avec l'une quelconque des communications, ce robinet étant à plusieurs eaux, ainsi que celui disposé sur le tuyau qui met en relation la partie supérieure de la pompe avec la capacité inférieure de la cuve.

Un régulateur *K* à membrane élastique, dont la tige est en corres-

pondance avec le robinet inférieur, ferme l'aspiration, lorsque la pression est trop considérable.

Le réservoir disposé sur le tube à syphon de la pompe, comme on le voit sur la figure en perspective, est rempli d'air pour former corps élastique destiné à atténuer les différences de pression, les chocs, etc.

Des trois manières de faire usage de l'appareil, la seconde, simplement en faisant descendre le vin à travers le filtre, fait perdre au vin une partie de son acide carbonique et le rend plus gras et plus piquant. Le vin nouveau à peine coupé, ainsi traité, vieillit d'un an.

La première et la deuxième manière, en faisant remonter le liquide au moyen du double filtre, doivent être surtout employées, lorsqu'on opère sur des vins qui ne doivent perdre ni de l'acide carbonique, ni leur bouquet, et sur la bière.

Les impuretés restent dans les matières filtrantes, et il n'y a que très-peu de perte, car on peut soutirer le vin du tonneau et l'y retransporter de nouveau, lorsqu'il sort du filtre, et cela au moyen de syphons.

En enlevant la lie, le vin perd également son mauvais goût, s'il en a, et une bière de huit jours seulement peut être rendue propre à être mise en perce.

Les mélanges de vins qui deviennent ordinairement troubles, peuvent être rendus clairs en faisant usage de cet appareil.

Les vins rouges sont clarifiés sans que leur couleur en souffre, et les vins rouges nouveaux pourront être transportés impunément.

Ces résultats peuvent être constatés par les chefs d'un grand nombre d'établissements, qui déjà font usage de ces appareils; ils sont utilisés avantageusement dans les grandes caves et dans les brasseries.

Le rendement de l'appareil dépend de ses dimensions et de la nature des liquides, s'ils sont plus ou moins chargés de matières en suspension.

Il y a trois modèles : le premier peut traiter en moyenne 500 à 1000 litres; le deuxième de 1000 à 2000 litres, et le troisième de 2000 à 4000 litres.

Les matières filtrantes peuvent être employées fraîches ou sèches, et M. Volimar en tient toujours de toutes préparées à la disposition des personnes qui font usage de ses appareils.

## TRAITEMENT DE LA GUTTA-PERCHA ET DU CAOUTCHOUC

Par M. HIRAM-LYMAN HAAL, de Park-House, Grove-Strasford  
comté d'Essex (Angleterre)

En soumettant la gutta-percha au procédé de vulcanisation, tel qu'il est employé pour le caoutchouc, on n'a pu obtenir de bons résultats à cause de l'action combinée de la chaleur et du soufre qui rend la matière dure et cassante, et, par conséquent, de peu de valeur.

Par le procédé de M. Hall, on peut, au contraire, obtenir des composés pouvant être appliqués à peu de frais à la fabrication des étoffes imperméables, des tuyaux, des meules à émeri, des peignes, etc., etc., ces objets pouvant offrir à volonté un aspect opaque ou transparent et être durs ou élastiques.

Il fait usage, à cet effet, de la gutta-percha brute, et après l'avoir bien nettoyée suivant une des méthodes connues, il la soumet à l'action d'une solution alcaline en mélangeant, par exemple, avec chaque litre d'eau employé 340 grammes de potassium.

La gutta-percha réduite en menus fragments est plongée dans la solution précitée, afin d'enlever certains corps volatils qui la décomposeraient, si on voulait la transformer en un corps élastique, ou la rendrait cassante, si on voulait en faire un corps dur.

Il n'est pas essentiel d'employer la solution alcaline chaude, néanmoins, il est préférable de s'en servir dans cet état, vu que l'opération en est rendue plus rapide, surtout lorsque de la vapeur, sous une certaine pression, est admise dans le récipient qui contient la gutta-percha. Le récipient doit être ouvert de temps en temps, afin que les matières volatiles puissent s'échapper.

La transformation de la gutta-percha est considérablement activée, si on y ajoute, l'opération étant encore dans sa première phase, du soufre et de la litharge. Ces matières doivent être employées dans la proportion de 450 grammes de soufre et autant de litharge par 22 kilog. et demi de gutta-percha.

La vapeur, qui doit avoir une température de 100 à 200°, selon les circonstances, doit agir en moyenne de deux à quatre heures; seulement, plus la gutta-percha est de mauvaise qualité, plus la température doit être élevée.

Au lieu de se servir du traitement décrit ci-dessus, on peut ajouter



à la gutta-percha du goudron ou de la poix, et soumettre ce mélange à l'action de la chaleur.

La gutta-percha étant ainsi préparée peut alors être combinée avec les autres matières, suivant l'usage qu'on veut en faire. Pour améliorer la qualité de la gutta-percha, on peut la mélanger à proportions égales avec du caoutchouc vulcanisé. A cette fin, on commence par réduire en poudre les déchets de caoutchouc en les faisant passer entre des cylindres broyeurs mus à différentes vitesses. Le caoutchouc est ensuite soumis à l'action de la vapeur surchauffée à une haute pression; le soufre se volatilise et s'échappe du récipient.

On mélange alors la gutta-percha avec le caoutchouc, en ajoutant pour chaque kilog. de ces matières environ 130 grammes de poix, et on effectue l'amalgamation au moyen de la chaleur ou d'un moulin; la poix agissant comme dissolvant, toutes les matières sont bientôt réduites en une masse plastique. La quantité de poix employée doit varier suivant la nature du composé qu'on voudra obtenir.

La matière plastique peut maintenant recevoir les ingrédients minéraux; ainsi, avec environ 5 kilog. de matière, on peut mélanger 900 grammes de soufre et 2 kilog. et demi de carbonate de plomb, qui, au besoin, peuvent être remplacés par du sulfure d'antimoine, ou être combinés avec cet ingrédient, lequel, lorsqu'il est employé seul, doit être ajouté dans la proportion de 120 grammes pour chaque demi-kilog. de matière plastique.

A ce mélange, on peut encore ajouter d'autres ingrédients; ainsi, lorsqu'on veut fabriquer des étoffes imperméables, ou des garnitures d'étoupes, on ajoute un composé des matières fibreuses; lorsqu'on veut le rendre reluisant et lui donner une certaine couleur, on y ajoute de l'asphalte, de la laque ou d'autres substances résineuses ou bitumineuses, tandis que, pour les tapis, on y mélange du liège réduit en menus fragments.

La combinaison de la matière plastique, avec ces substances, s'effectue de la manière ordinaire, c'est-à-dire, au moyen d'un malaxeur, en les faisant passer entre des cylindres broyeurs, ou bien au moyen de la chaleur.

Les étoffes, ou autres articles, étant fabriqués, on les fait sécher au moyen de la chaleur, de la vapeur ou d'une manière quelconque connue. On peut encore sécher les étoffes en les soumettant à l'action d'un bain composé d'une solution de bisulfite de carbone et de brome ou de bisulfite de carbone et de chlore.

Les proportions de chlore et de brome sont déterminées de la manière suivante :



Le brome est versé dans le bisulfite de carbone jusqu'à ce que le mélange prenne la couleur du vin rouge ou même une couleur plus foncée ; lorsqu'on emploie du chlore, on fait passer dans le bisulfite de carbone du gaz muriatique oxygéné, jusqu'à ce que le bain prenne une couleur jaune verdâtre. Dans les deux cas, les proportions de brome et de chlore peuvent être déterminées par tâtonnements en plongeant dans le bain des étoffes jusqu'à ce que l'effet désiré soit obtenu ; on maintient alors le bain à l'état de concentration voulue. Le temps, pendant lequel les étoffes ou autres objets doivent rester dans le bain, doit varier de 15 à 60 secondes, suivant le degré de flexibilité ou de rigidité exigé, et suivant l'épaisseur des étoffes et les proportions des composés. Pour certaines étoffes, il est utile d'ajouter au bain une petite quantité de benzine ou d'huile de naphte.

La gutta-percha purifiée, comme on l'a décrit ci-dessus, combinée avec le goudron de Norwège et traitée avec les substances minérales, peut être employée pour couvrir les fils télégraphiques, et, lorsqu'elle a été mélangée avec des matières fibreuses, pour fabriquer des courroies de transmissions de mouvement ou des garnitures d'étoupes.

Lorsque la gutta-percha est traitée par le soufre et par le carbonate de plomb ou avec du sulfure d'antimoine sans addition de goudron, elle peut être transformée en bois de placage des tuyaux acoustiques et autres objets, dont la fabrication demande une matière bien homogène. Ce composé, ayant été soumis à l'action de la chaleur, devient très-solide, est transparent et peut être coloré à volonté.

La gutta-percha, ainsi traitée, peut être modifiée, lorsqu'on y ajoute, pendant qu'elle est encore molle, du caoutchouc pur ou bien de l'huile de lin bouillie avec du soufre dans la proportion d'environ 500 grammes de soufre pour 4 litres d'huile. Ce mélange augmente la tenacité du composé.

Le caoutchouc vulcanisé de déchet peut être employé sans être mélangé avec de la gutta-percha, en le traitant par un malaxeur ou des cylindres broyeurs, et en y mélangeant, pendant ce procédé, du goudron de Norwège ou du goudron de houille bouilli, ou bien, en y ajoutant un mélange d'huile et de soufre ou d'un de ces équivalents. Cette préparation est ensuite passée par un laminoir, de manière à en former des feuilles, ou bien, elle peut être transformée de tout autre manière.

## MACHINE A BROYER LES SUBSTANCES PHARMACEUTIQUES ET AUTRES

Par M. T. CARR, de New-Ferry-Cheshire

(PLANCHE 344, FIGURES 1 et 2)

La machine imaginée par M. Carr a été construite dans le but de broyer les graines, les épices, les médicaments, les produits chimiques et autres substances analogues. La particularité remarquable de ce moulin consiste dans la mobilité des organes broyeurs et de la cuvette ou mortier dans lequel s'opère la trituration.

Les fig. 1 et 2 de la pl. 344 feront suffisamment reconnaître les dispositions de cet appareil.

La fig. 1 est une élévation de côté du moulin, montrant les meules soulevées et la cuvette renversée pour opérer le déchargement des matières pulvérisées ;

La fig. 2 est un plan vu en dessus de l'appareil, la cuvette redressée et les meules abaissées pour fonctionner.

Cette machine comprend la cuvette A, en porcelaine ou en métal, suivant la matière qu'elle doit recevoir. Le centre de cette cuvette est garni d'une colonnette terminée par une poignée s. La barre de cette petite colonne traverse le fond de la cuvette et vient reposer, au moyen d'un manchon, sur un petit arbre horizontal a, monté dans deux paliers E, fixés sur le socle ou plaque d'assise C, qui reçoit toutes les pièces dont l'appareil est composé. Le manchon est monté sur l'arbre a à frottement doux, de sorte que celui-ci peut tourner sans entraîner la cuvette qui, du reste, est retenue, quand l'arbre est en mouvement, par un levier à fourche v, venant reposer sur une goupille s', dont la colonnette s est garnie, près de la poignée.

L'arbre a porte, à son extrémité, une poulie p, et sous la cuvette un pignon denté c, engrenant avec une roue d'angle b, qui fait partie du fond de cette cuvette A, de façon à pouvoir l'entraîner dans son mouvement de rotation, lequel lui est communiqué par la poulie p, le recevant elle-même de l'arbre horizontal g. Ce dernier est monté dans les deux paliers B, boulonnés sur la plaque d'assise C ; il est muni du volant à manette h, au moyen duquel le mouvement est transmis à la fois à la cuvette et aux petites meules d. A cet effet, sur cet arbre sont fixées les poulies r, f et f' qui commandent : la première la poulie p, et celles f et f' les poulies e et e', fixées sur l'axe des meules. Ces axes tournent librement dans de petits paliers qui font

partie des leviers *L*, supportés par le même axe *g* au moyen de manchon *o* et *o'*, qui y sont ajustés à frottement doux.

Chacun de ces manchons est muni d'une came *m* destinée à recevoir un cliquet à ressort *n*, que l'on manœuvre au moyen d'une poignée, et dont l'objet est de maintenir les meules soulevées dans la position indiquée fig. 1, afin de pouvoir, le levier *v* étant dégagé de la goupille *s'*, incliner la cuvette *A* pour vider son contenu.

De petites colonnettes articulées *k*, avec partie taraudée à ressort et doubles écrous, permettent d'arrêter en position voulue les meules et de régulariser leur pression dans la cuvette.

Lorsque les matières sont suffisamment triturées, on soulève les meules *d*, au moyen des manettes *l*, fixées aux leviers *L*, et on les maintient suspendues au moyen du levier à ressort *n*, dont le crochet vient alors s'engager dans la dent de la came *m*. Puis, soulevant le levier *v*, en dégageant sa fourche de la goupille *s'*, on fait basculer la cuvette sur l'arbre *a* et on reçoit les matières pulvérisées dans un récipient convenable.

## FABRICATION DES COURROIES EN CHANVRE

Par M. VANDER-HECHT

(Brevet belge du 18 octobre 1862)

Cette fabrication consiste à découper, dans une toile à voile à 100 fils de chaîne par 10 centimètres, une bande de 10 mètres de long sur 20 centimètres de large.

On la recouvre d'une couche de colle-vernis, composée de goudron de Norvège et de poix, ou de gutta-percha et de gomme ammoniacque, ou sulfure de carbone, dans les proportions nécessaires à la fluidité que l'on désire et l'usage que l'on veut faire de la courroie.

On recouvre les 10 centimètres du centre par les 5 centimètres de droite et de gauche.

Sur cette première bande, on applique une seconde bande préparée de la même manière, et soudée sur la première par une couche de colle-vernis ci-dessus décrite.

La courroie est alors piquée dans toute sa longueur par quatre lignes, ou plus, de coutures en fort fil de bourrelier, et tirée sur un banc d'épreuve muni d'un dynamomètre, pour la soumettre à la tension déterminée.

On la passe ensuite au laminoir, on la colore en noir ou autre couleur, on la vernit, puis on la frotte avec de la cire.

## IMPRESSION DES PAPIERS PEINTS

Par M. J. R. MARCHAIS, à Paris

(PLANCHE 344, FIGURE 3)

Dans l'impression des papiers peints, dont le fond blanc satiné doit recevoir les nuances mates dites réchampies, il est assez difficile d'obtenir ces réchampis à l'aide des machines ordinaires, dans lesquelles l'impression n'a lieu que par une seule ligne de contact pour chaque nuance ou couleur.

M. Marchais, pour rendre les machines aptes à l'impression de ce genre de papier, dispose au-dessus de chacun des rouleaux gravés un petit cylindre métallique recouvert de feutre ou de drap, lequel a pour objet de presser sur le papier, en le forçant d'embrasser une certaine partie de la circonférence des rouleaux gravés. Le papier, qui subit cette pression additionnelle, sort alors des cylindres parfaitement imprimé, et présente l'aspect des papiers de luxe fabriqués à la main, en outre, sa fabrication devient beaucoup plus économique.

La fig. 3 de la pl. 344, qui représente en section longitudinale les organes principaux d'une machine modifiée, permet d'obtenir ces impressions au réchampi dont nous venons de parler.

Elle comprend quatre cylindres gravés C, garnis de leurs encresurs *a*, qui leur fournissent la couleur. Ces cylindres sont en contact intime avec un presseur commun A, garni de plusieurs épaisseurs de feutre ou de drap.

A l'action de ce presseur commun, agissant sur les quatre rouleaux principaux, vient s'ajouter celle des quatre rouleaux métalliques *b*, montés sur un double croisillon B, dont l'axe supporté lui-même par des coussinets fait corps avec des glissières *e*, que l'on peut actionner par une pédale.

On voit que, par leur jonction avec les rouleaux gravés, ces nouveaux presseurs ont pour mission de tenir en contact plus intime et sur une certaine partie de la circonférence des rouleaux gravés, le papier soumis à l'impression.

On a indiqué, par une ligne ponctuée et des flèches, la marche du papier sur les cylindres gravés. On facilite l'introduction de ce papier dans l'appareil, en soulevant en même temps, et le grand cylindre presseur A et les glissières *e*, qui portent l'axe du croisillon des presseurs.

## TRAITEMENT DES RÉSIDUS CUIVREUX

PROVENANT DES FABRIQUES DE NICKEL.

M. Courtépée, dans la séance du 4 avril 1863, de la Société des Ingénieurs civils, a donné communication de l'analyse qu'il avait été chargé de faire d'une note de M. Boudard aîné, sur une méthode de traitement de résidus cuivreux provenant des fabriques de Nickel.

En Piémont, dans la vallée de la Sésia, dit-il, se trouve un gisement de pyrite blanche magnétique, contenant :

Nickel.....	5 p. 100
Cuivre.....	1,5

accompagnés de fer, de soufre et d'une gangue terreuse.

Ces pyrites sont grillées en tas à la mine, puis fondues au four à manche où elles donnent une matte qu'on broie et qu'on grille de nouveau dans un four à réverbère semblable aux fours employés dans les usines du pays de Galles, pour le grillage des pyrites cuivreuses.

Après ce dernier grillage, la pyrite blanche est devenue une matte enrichie, contenant :

Nickel.....	40 p. 100
Cuivre .....	12

Cette matte est expédiée en Belgique, attaquée, dans une usine de Liège, par l'acide chlorhydrique, et dans la dissolution du chlorure de cuivre et de nickel, on précipite le cuivre par le fer.

Le précipité cuivreux est lavé, séché et embarillé ; c'est ce cuivre de cémentation que M. Boudard a traité, et la méthode de traitement qu'il a employée est le sujet de la note qu'il a présentée à la Société.

Le produit de la cémentation est composé de :

Cuivre métallique en poudre.....	51,46	} 69,58
Oxyde de cuivre 22,65 ou cuivre.....	18,12	
— et oxygène ....	4,53	
Peroxyde de fer.....	13,00	} 30,42
Oxyde de nickel.....	6,86	
— de plomb.....	1,00	
Acide arsénique.....	0,70	
Acide sulfurique .....	2,03	
Sable.....	2,30	
<hr/>		
100,00		

M. Boudard devait, pour les besoins de l'usine qu'il dirige à Dangu (Eure), s'attacher à produire de premier jet le plus de cuivre pos-

sible propre au laminage ; il devait donc éviter tout procédé qui n'eût donné que du cuivre allié au nickel. L'état pulvérulent du cuivre précipité par le fer ne permettrait pas de le faire passer au four à manche, où le vent des tuyères l'aurait entraîné dans la cheminée, ni de l'exposer sur la sole d'un four à réverbère à l'action oxydante des gaz du foyer.

M. Boudard a résolu assez heureusement cette difficulté.

Dans un four à réverbère servant ordinairement à l'affinage du cuivre, il a fait fondre d'abord 1000 kil. de rognures de cuivre provenant de ses laminoirs et ensuite 400 kil. de scories pauvres, formées principalement de silicates d'alumine et de fer, et dans ce bain de cuivre recouvert de scories fondues, il a chargé la matière cuivreuse par charges de 300 kil. additionnées chacune de 20 kil. de spath-fluor. Aussitôt versée dans le four, la charge a été brassée avec le bain en fusion qui l'a empâtée, l'a protégée contre l'action des gaz oxydants et a favorisé la fusion du cuivre métallique très-divisé. Ce cuivre s'est ajouté à celui du bain, et les oxydes de cuivre, de nickel, de fer, etc., sont restés dans la scorie très-liquide recouvrant le bain.

On a extrait ainsi, par une simple fusion au four à réverbère, la plus grande partie du cuivre contenu à l'état métallique dans les résidus à traiter.

Mais pendant l'opération, les parois verticales du four ont été rongées de 0<sup>m</sup>,20 tout autour au niveau du bain. Cet inconvénient avait été reconnu même pendant la durée du travail, et on avait tenté d'y remédier en ajoutant aux charges une certaine quantité de terre réfractaire. Mais cette addition n'a produit qu'un mauvais résultat, la terre a empâté la scorie, en préservant très-peu le four. M. Boudard pense que cet inconvénient provenait de ce que la terre réfractaire employée renfermait un grand excès de silice, tandis que la scorie dans le four lui paraissait plutôt avide d'alumine.

M. Courtépée ne partage pas ici l'opinion de M. Boudard ; il pense, au contraire, que l'alumine était moins nécessaire que la silice. Les résidus cuivreux à traiter ne contiennent que 2,3 de sable et tiennent, au contraire, 15 p. 100 de peroxyde de fer qui, sans avoir égard à 7 ou 8 p. 100 d'oxydes de nickel et de plomb, exigeraient seuls, pour leur saturation et pour former un silicate de fer ( $\text{Fe}^2\text{O}^3, 3\text{SiO}^3$ ), une addition d'environ 22 parties de silice.

Dans sa pratique personnelle, M. Courtépée a traité des pyrites cuivreuses, et pour que l'excès de peroxyde de fer contenu dans les mattes qu'il obtenait ne dévorât pas les briques de ses fours, il ajoutait aux charges de mattes une proportion de sable quartzeux chimiquement équivalente à la quantité de fer à scorifier, et les parois de

ses fours étaient suffisamment protégées par cette addition contre l'action corrosive du bain.

Après la fusion au four à réverbère, le but principal que M. Boudard s'était proposé était atteint ; il avait extrait des résidus à traiter la plus grande partie de leur cuivre métallique, et le métal obtenu était complètement exempt de nickel et de fer, et excellent au laminage. Il ne lui restait plus, pour compléter son traitement, qu'à refondre ses scories, qui contenaient alors des oxydes de cuivre, de nickel, de plomb, de fer et de la silice.

Ces scories ont été passées au four à manche par charges composées en volume de :

9 parties de coke	
11 parties de scories à refondre,	
5 parties de castine,	
<hr/> 25 parties.	

Le coke était celui qu'on emploie dans les hauts-fourneaux, la castine était une marne blanche très-tendre ; sa chaux a saturé la silice de la scorie à traiter, en déplaçant les oxydes de cuivre et de nickel, qui, mis en liberté, ont été réduits à l'état métallique sous l'influence des oxydants des agents réducteurs.

L'alliage obtenu dans le creuset du four à manche était composé de :

Cuivre rouge.....	90,60
Nickel.....	8,90
Fer.....	0,50
	<hr/> 100,00

Pour éliminer cette petite proportion de fer qu'il contenait, on l'a refondu au creuset dans un four à air et on l'a coulé en lingots qui ont été livrés aux fabricants de maillechort de Paris.

En résumé, la méthode de traitement des résidus cuivreux suivie par M. Boudard, présente d'abord un moyen simple et rapide d'en extraire de premier jet la plus grande partie du cuivre qui s'y trouve à l'état métallique, et ensuite celui d'obtenir dans un alliage utile à l'industrie, le nickel et le reste du cuivre contenus dans les résidus à traiter.

Cette méthode offre un certain intérêt métallurgique dans le cas général du traitement des résidus des usines.

## APPAREILS POUR LA DISTILLATION DU PÉTROLE ET LA PRODUCTION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

Par M.-J. E. THOMSON, de Buffalo

(PLANCHE 314, FIGURE 4)

L'éclairage au gaz donne, non-seulement la plus belle lumière, mais aussi, très-probablement, la plus économique pour tous les grands centres de populations. Le gaz d'éclairage peut être obtenu, comme on sait, par la distillation d'un grand nombre de substances, l'économie seule de la production doit déterminer leur choix.

Dans les localités où le charbon de bonne qualité n'est pas cher, et où l'on a besoin de recueillir un grand volume de gaz éclairant, la houille a dû être considérée comme étant la matière la plus convenable, la résine a été employée dans certaines villes de l'Amérique ; mais cette matière ne pouvant être obtenue en assez grande quantité, on lui a substitué l'huile de pétrole, que l'on recueille en masse considérable, et à un prix de revient très-réduit, ce qui permet dans ces localités de remplacer avantageusement la houille pour l'obtention économique du gaz d'éclairage.

Nous avons déjà donné, dans une notice du n° d'avril dernier, la description d'un procédé de distillation du pétrole dû à MM. Thomson et Hind, et qui a quelque analogie avec celui qui nous occupe ; mais nous n'avions pu que signaler les dispositions que nous allons pouvoir préciser à l'aide de la fig. 4 de la planche 314, que nous empruntons au *Scientific American*.

Cet appareil, que nous indiquons ici en élévation et en partie coupée, comprend le récepteur ou gazomètre, le purificateur et l'appareil de distillation.

La partie spéciale est celle relative à la distillation, elle comprend une fourneau portatif A en briques réfractaires et à enveloppe métallique, avec foyer ordinaire, cendrier et cheminée d'appel B.

Dans ce fourneau est placée la cornue métallique de distillation C, dont la forme est telle qu'elle sert de couvercle au fourneau, par une jonction que l'on rend hermétique au moyen d'un lutage. Dans la cornue est placé un cylindre creux D, ouvert à sa partie inférieure, et relié à sa partie supérieure avec un tuyau E assemblé au moyen du collier L, dont la portée s'engage dans la gorge d'une sorte de chapeau D' fondu avec le cylindre creux D ; ces diverses jonctions sont rendues hermétiques par des lutages.

Des réservoirs M et H sont disposés à proximité du fourneau de



distillation ; le premier contient de l'huile de pétrole , le deuxième est rempli d'eau. L'espace libre qui existe entre la paroi intérieure de la cornue et celle du cylindre D, est rempli par des morceaux assez menus de briques réfractaires.

La communication du réservoir d'huile de pétrole avec la cornue s'établit par le tuyau F, qui forme à l'intérieur de la cornue et sous son couvercle une sorte de couronne, percée d'un grand nombre de petits trous par lesquels l'huile est déversée dans la cornue sur les morceaux de briques.

Le vase ou réservoir H est mis en communication avec la partie inférieure du cylindre creux D, au moyen d'un syphon G. L'extrémité de ce syphon est dirigée de manière que l'eau jaillisse sur de la houille ou sur du charbon incandescent placé dans la partie inférieure du cylindre D. Ce tuyau peut être aussi terminé par un entonnoir, placé à la partie inférieure du cylindre et dans lequel on aurait également mis des briques concassées.

Le tuyau d'échappement du gaz E se relie à un appareil de purification J, et celui-ci est mis en communication avec le gazomètre K, au moyen du syphon N. Un tuyau Q, ajusté au gazomètre, permet de conduire les gaz aux becs à alimenter.

Le tout disposé comme l'indique la fig. 4, on chauffe jusqu'à ce que la cornue ait atteint la température du rouge cerise, on établit alors l'écoulement de l'huile de pétrole du réservoir M avec l'intérieur de la cornue. Cette huile se décompose en gaz et en hydrocarbures volatils, qui traversent les intervalles entre les morceaux de briques et se rendent dans le cylindre, où ils se combinent avec les gaz provenant de la décomposition de l'eau que l'on a fait venir dans ce cylindre par le syphon G, et qui se décompose immédiatement au contact des charbons incandescents et des matières hydrocarburées ; il y a donc formation de gaz éclairant et d'autres gaz (hydrogène, oxyde de carbone et acide carbonique), qui se rendent également au purificateur, où ils se mélangent avec les gaz produits de l'huile de pétrole, pour former un nouveau gaz ayant un grand pouvoir éclairant.

La cornue doit être maintenue à la température du rouge cerise, pendant toute la durée de l'opération.

Ce procédé diffère de ceux de White, Barlow, Gore et Saunders, dans lesquels l'eau est également employée comme l'un des agents producteurs du gaz.

Dans le procédé dont il s'agit ici, l'eau est transportée à l'état sphéroïdal, elle agit sur les vapeurs hydrocarbonées volatiles et les convertit en gaz permanents, en empêchant ainsi la condensation des vapeurs hydrocarbonées.

Selon l'auteur, l'emploi des gaz à l'eau pour l'éclairage laisserait beaucoup à désirer, aussi bien en théorie que dans la pratique (1).

Le pétrole fournit un gaz de bonne qualité, mais sa production économique dépendra de son prix relatif comparé à celui du gaz de houille. Dans les localités situées à proximité des sources d'huile, le gaz de leur provenance pourra être produit très-économiquement, en employant l'appareil décrit ci-dessus, dont on pourra, au besoin, supprimer l'annexe relatif à la distribution de l'eau qui, par sa décomposition, enrichit le gaz naturel de l'huile.

A la suite de plusieurs expériences faites aux usines d'Édimbourg et de Leith (Écosse), par M. John Reid, on a obtenu 3 mètres cubes environ avec 4 1/2 litres de pétrole, dans un appareil semblable à celui de M. Thomson, dans lequel on utilisait du coke et des briques.

Une tonne de houille de moyenne qualité, produit 280<sup>m</sup>c environ de gaz,

M. Le Dr Frankland s'est livré à diverses expériences sur différents agents éclairants, afin d'en déterminer le pouvoir éclairant, ainsi que leur prix de revient. Les expériences dont il s'agit ont fait reconnaître qu'en prenant pour point de départ, la quantité 4 1/2 litres d'huile de paraffine de Young, on obtenait une lumière dont l'intensité répondait à celle fournie par 1<sup>k</sup>,36 d'huile de pétrole.

Pour obtenir une lumière d'une intensité répondant à ces deux types, il fallait 11<sup>k</sup>,952 de bougies ; 10<sup>k</sup>,350 de blanc de baleine ; 15<sup>k</sup>,775 de stéarine ; 16<sup>k</sup>,270 de chandelle.

Les prix relatifs de ces matières étant à Londres :

Pour 20 bougies de blanc de baleine, pendant 10 heures, de	8 <sup>f</sup> ,50
Pour 20 chandelles, brûlant pendant le même temps, de . .	3 <sup>f</sup> ,50
Pour le gaz de houille donnant la même quantité de lumière	0 <sup>f</sup> ,45
Pour l'huile de houille . . . . .	0 <sup>f</sup> ,60
Pour le pétrole. . . . .	0 <sup>f</sup> ,76

De ces résultats, le Dr Frankland déduisait : qu'au point de vue économique, le pétrole et l'huile de paraffine se rapprochaient beaucoup du gaz, et que les quantités énormes que l'on recueille maintenant de ces matières doivent évidemment faire baisser ce prix déduit des expériences, et que l'éclairage au pétrole doit infailliblement faire une concurrence redoutable à celui du gaz.

(1) Nous avons fait connaître divers procédés d'obtention des gaz par la décomposition de l'eau, et particulièrement le système adopté pour l'éclairage de la ville de Narbonne, dans le vol. XVII ; les procédés de M. Kirkham, dans le vol. XVIII ; celui de M. Fages, dans le vol. XIX ; et enfin, celui de M. Moss, dans le vol. XXIII.

## ININFLAMMABILITÉ DES ÉTOFFES POUR VÊTEMENTS DE FEMMES

Par M. A. CHEVALIER fils

Dans une note communiquée à l'Académie des sciences, M. A. Chevalier fait remarquer que déjà beaucoup d'essais ont été tentés, et plusieurs brevets pris pour obvier à l'inflammabilité des décors, tissus, etc., que MM. David, Durios, Duchier, Carteron (1), Schess et Thouvel, Werstmann et Oppenheim se sont occupés de travaux sur le sujet en question. Les résultats de ces expériences semblent démontrer que la question était résolue ; mais depuis cette époque, la même question est restée pendante, et, en 1862, de nombreux et graves accidents ont été signalés. La connaissance de ces faits a porté à faire de nouvelles expériences sur les procédés qui pourraient être mis en pratique pour rendre les étoffes, non point incombustibles, mais non inflammables. Déjà des essais ont été suivis d'un certain succès ; ainsi, on est parvenu :

1° A amener des étoffes légères à un état de non inflammabilité qu'il est facile de constater ; car elles se charbonnent, mais ne s'enflamment pas, elles ne peuvent donner lieu à l'inflammation des objets avec lesquels elles sont en contact ;

2° A préparer des apprêts qui n'altèrent pas sensiblement la couleur de la plupart des tissus ; ceux qui ont un peu changé de couleur et baissé de ton sont quelquefois bleus, étoffes pour lesquelles il faut appliquer ordinairement des précautions.

En voie d'expériences sur les modes à mettre en pratique pour obtenir des étoffes ininflammables, l'auteur a adressé à l'Académie :

1° Des échantillons de tissus non apprêtés ;

2° Des échantillons apprêtés et qui ne s'enflamment pas.

En continuant ses recherches sur ce mode de préservation, l'auteur se propose, dans une prochaine communication, de faire connaître les produits employés pour atteindre le but proposé, les modes d'application, les soins à y apporter pour que tous ceux qui s'occupent du blanchiment du linge, soient à même de préparer des étoffes qui puissent soustraire au danger du feu les personnes qui sont journellement exposées à voir leurs vêtements s'enflammer.

---

(1) Dans le vol. XXI<sup>e</sup>, pages 67 et 130, nous avons donné la description du procédé de M. Carteron pour rendre les papiers et tissus de toute nature ininflammables.

## FOYER DE COMBUSTION MIXTE

Par M. CORBIN-DESBOISSIÈRES, ancien Maître de forge, à Paris

(PLANCHE 344, FIGURES 5, 6 ET 7)

M. Corbin-Desboissières, dont nous avons déjà fait connaître, dans la *Publication industrielle*, les grands travaux sur les fours à souder, à puddler, à réduire les minerais, et dans le vol. XXII de ce Recueil, un foyer fumivore de son invention, a fait de sérieuses études qu'il continue encore, sur cet appareil, qu'il nomme *foyer de combustion mixte* et dont la construction est basée sur les considérations suivantes déduites de ses études et observations de chaque jour.

Les combustibles possèdent, dit-il, des propriétés physiques diamétralement opposées; le carbone, en effet, conserve sa fixité sous toutes les températures et se vaporise seulement en brûlant à l'état d'oxyde de carbone ou d'acide carbonique, tandis que l'hydrogène, l'oxygène et les autres substances vaporisables qu'il recèle se dégagent sur les grilles; c'est ainsi que la partie la plus effective de la houille constitue la fumée.

Pour brûler parfaitement les houilles, il faut donc provoquer le dégagement et brûler séparément les gaz qu'elles recèlent. Dans ces circonstances, le carbone à l'état de coke s'empare alors sans partage de l'oxygène qui traverse la grille et s'acidifie, en permettant une combustion convenable. La presque totalité des houilles brûlées sur les grilles contiennent l'oxygène en excès relativement à l'hydrogène, il suffit donc, pour enflammer ces gaz, de les distiller sous la température du rouge cerise.

Les dispositions du nouveau foyer de combustion mixte sont telles que la distillation du combustible s'opère en tenant ce combustible massé sur l'avant-foyer pendant au moins une heure, sous le feu incessant des grilles. Ce résultat s'obtient en maintenant la charge de houille sur l'avant-foyer au niveau de l'autel.

Les fig. 5-6 de la pl. 344 feront reconnaître les nouveaux perfectionnements apportés par M. Corbin-Desboissières à son système de foyer de combustion mixte.

La fig. 5 est une élévation de face de ce foyer;

La fig. 6 en est une section verticale faite transversalement par le milieu des grilles;

La fig. 7 en est une seconde section verticale, faite dans le sens longitudinal.

Dans ces foyers, la houille est chargée sur l'avant-foyer M, au

niveau de l'autel A et de la toquerie B, soit à la hauteur de 60 centimètres au-dessus des grilles, cette toquerie se bouche avec la houille dans tous les foyers fixes, et se ferme avec une porte dans les applications à la locomotive.

Les combustibles ainsi chargés par la toquerie B, sont renversés, lorsqu'ils sont arrivés à l'état de coke incandescent, sur les grilles par les ouvertures ou tirsards D et C ; à cet effet, les chauffeurs soulèvent les combustibles sur l'avant-foyer, pour faciliter le dégagement des gaz et porter le coke constitué à la hauteur des tirsards C, d'où il est renversé sur les grilles, le décrassage de celles-ci s'opérera par les trous de tympe E.

Cette opération, qui était jusqu'ici si pénible et suspendait la marche de l'appareil, l'activera, au contraire, incessamment, puisque, loin d'être dégarnies, les grilles sont toujours couvertes par le coke tenu à hauteur nécessaire. C'est par ce moyen que l'auteur est parvenu à empêcher l'accès de l'air libre, dans ce nouvel appareil, et à y pratiquer la fabrication du coke et la combustion des gaz avec succès.

L'extraction des crasses par les trous de tympe exige une installation de grilles, qui doivent être libres dans toute leur longueur et encaissées de manière à préserver la houille massée sur l'avant-foyer, de l'atteinte des outils employés dans le décrassage. Cette disposition des grilles et la préservation des houilles s'obtiennent :

1° En surélevant de 10 centimètres au-dessus des grilles le briquetage de l'avant-foyer, comme on le reconnaît par la fig. 6 ;

2° En établissant dans le briquetage de l'autel A (fig. 7) la tympe en fonte de fer F, et plaçant sous cette tympe les supports en fer G, des barreaux qui ne peuvent plus se soulever ;

3° En supprimant le support antérieur des anciennes grilles et en le remplaçant par le plateau en fonte H, qui sert de conduit ou de buse au ventilateur V.

Les barreaux formant les grilles doivent être exécutés en fonte de fer de première qualité ; les bouts antérieurs de ces barreaux sont taillés en doubles biseaux (fig. 6), de manière à faciliter la projection sur le combustible, de l'air lancé par les ventilateurs.

Cette disposition est le résultat d'une série d'expériences, son effet est tellement énergique, sous l'effort d'un homme, qu'elle remplace la force d'un cheval appliquée aux ventilateurs ordinaires.

La plaque H (fig. 7), formant le conduit du ventilateur, qui embrasse et consolide la construction du fourneau est exécutée d'une seule pièce en fonte, l'ajustage des ventilateurs est simple, sa vitesse, qui est d'environ 400 tours par minute, peut être obtenue par des moyens très-ordinaires et même à bras ; on peut donc remplacer la

poulie I de transmission qui actionne ordinairement le ventilateur, par un engrenage, soit par une manivelle mue à la main.

La ventilation directe, ainsi pratiquée, ne laisse, suivant les expériences de l'auteur, rien à désirer pour développer les plus hautes températures. Cette ventilation n'est pas rigoureusement indispensable pour les foyers à combustion fixes : on peut donc, sans inconvénient, supprimer les ventilateurs en conservant seulement leur plateau qui facilite le décrassage, et permet de boucher les tympes avec les crasses. La ventilation, étant ainsi réduite, les grilles hyperboliques peuvent être remplacées par des simples barreaux carrés.

En outre des perfectionnements dont on vient de parler, le foyer est fermé sur sa partie antérieure : 1° par la plaque en fonte de fer J ; 2° par le target en fer K, dans lequel sont percés les tisans C ; 3° par la toquerie B. Ces diverses pièces étant reliées et consolidées par une armature en fer L, et par des colonnes latérales enveloppant la maçonnerie.

Le foyer de combustion, dont on vient de parler, peut s'appliquer aux besoins généraux de l'industrie ; mais dans tous les cas, il se place perpendiculairement aux autels des fours ou chaudières à vapeur, quelle que soit la puissance de l'appareil.

La surface de l'avant-foyer doit être, autant que possible, aux surfaces des grilles réunies qui l'enveloppent, comme 60 est à 80. On peut donc varier, à volonté, les dimensions des foyers qui peuvent ainsi remplacer la généralité des grilles ordinaires.

La largeur et la profondeur du foyer de combustion mixte peuvent donc être modifiées, suivant la nécessité des différentes fabrications. Il importe d'observer que les dimensions en hauteur indiquées ci-dessus sont fondamentales et doivent être, par conséquent, conservées d'une manière absolue dans les plus grands comme dans les plus petits appareils.

Par l'effet des perfectionnements mentionnés, ce nouveau foyer assimilera tous les combustibles, quels que soient leur forme, leur volume et leur densité.

Les expériences de l'auteur l'ont convaincu que la houille mêlée avec 60 0/0 d'antracite concassée, de braises, d'escarbilles et de fraizils lavés, de menus cokes et de végétaux carbonisés, forme, sur l'avant-foyer, dans un temps donné, un coke spongieux qui brûle sur les grilles avec une grande intensité. On peut donc justement espérer que cet appareil résoudra, pour l'industrie, la question si controversée et si importante de l'emploi économique des combustibles de toute provenance.

## GRAISSAGE DES PIÈCES DE MACHINES

Par M. CHARDON, Fondeur de cendres à Paris.

Le graissage des pièces mécaniques soumises au frottement a été fait jusqu'à ce jour, soit à l'aide de différentes espèces d'huile pures ou combinées, soit à l'aide des suifs, soit à l'aide de différentes combinaisons de ces matières. Tels sont les modes de graissage employés dans l'industrie, les chemins de fer et la marine.

M. Chardon, dans son genre de graissage, emploie le savon fondu et les dissolutions de lessives d'eaux alcalines :

1° Dans l'industrie particulière, pour lubrifier les tourillons ou autres organes soumis au frottement ;

2° Pour lubrifier les tourillons des locomotives, wagons, ou autres parties frottantes du matériel roulant des lignes ferrées ;

3° Pour lubrifier les organes des machines des bateaux à vapeur.

Il résulte de nombreuses expériences faites par M. Chardon :

1° Que les dissolutions alcalines et notamment les lessives de potasse et de soude, sont propres au graissage, et susceptibles de remplacer les corps gras et plus spécialement les huiles ;

2° Que si dans une telle dissolution ou simplement dans l'eau pure, on fait fondre des savons, on obtient une dissolution également alcaline, mais plus onctueuse et plus grasse au toucher que la première, et étant, par conséquent, préférable pour le graissage, et supérieure même aux huiles les meilleures.

La composition de cette dissolution doit varier suivant l'intensité des frottements ; mais elle se trouve généralement comprise entre :

Savon. . . . .	10	} = 100.	Savon. . . . .	40	} = 100.
Eau ou lessive. .	90		Eau ou lessive. .	60	

Pour les frottements durs, les proportions de cette composition atteignent 50 p. 0/0 de savon pour 50 p. 0/0 d'eau ou de lessive alcaline.

Les savons mous à base de potasse sont les meilleurs, et la nature des corps gras qui les forme, l'huile, le beurre ou le suif, doit varier aussi, suivant l'intensité des frottements à lubrifier.

Cette dissolution peut être employée concurremment avec les huiles ou essences, soit par combinaison (elle en absorbe une certaine partie), soit en les mélangeant simplement dans le même récipient graisseur.

Ce nouveau graissage offre les avantages : 1° de diminuer l'usure des coussinets et des surfaces frottantes, en réduisant ainsi le travail d'au moins 25 p. 0/0 ; 2° de procurer sur le prix de la consommation même des matières grasses une économie considérable.

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

---

## PROGRÈS RÉALISÉS

DANS LES DIFFÉRENTES BRANCHES D'INDUSTRIE

SERVICES RENDUS PAR LES INVENTEURS

### 2<sup>e</sup> ARTICLE

(*Suite et fin*) (1)

M. Bapterosse a imaginé des procédés mécaniques les plus ingénieux pour fabriquer les boutons en porcelaine, et possède aujourd'hui la manufacture la plus considérable en ce genre, qui existe peut-être dans le monde entier.

Il est évident que l'idée de faire des boutons en porcelaine a pu venir à bien des personnes, longtemps avant, si l'on veut, M. Bapterosse ; mais, répétons-le, entre l'idée et l'application industrielle, il y a loin ; l'idée est peut-être née en Chine, elle est peut-être même aussi ancienne que la porcelaine ; seulement, depuis combien de temps l'application existe-t-elle réellement ? Depuis combien d'années fabrique-t-on de ces petits articles mécaniquement ?

Dirait-on : « Puisqu'on fait une infinité de pièces en porcelaine, il est facile de confectionner également des boutons qui ne paraissent pas présenter de difficultés, ni sous le rapport du moulage, ni sous le rapport des formes et des proportions. » Cela est vrai ; mais ce n'est pas tout de savoir faire de tels articles, ce qu'il importe surtout, c'est de les produire en aussi grande quantité à la fois et d'une manière économique.

Le fabricant qui ne connaîtrait pas les procédés de M. Bapterosse, et à qui l'on proposerait aujourd'hui de fabriquer 50 à 60000 grosses de boutons en porcelaine par jour à raison de 1<sup>f</sup>,10 la masse (c'est-à-dire, les 12 grosses, soit  $12 \times 12 \times 12 = 1728$ ), vous répondrait certainement : « Ce n'est pas possible. » Et, cependant, M. Bapterosse livre constamment au commerce de ces articles par centaines de mille grosses, et ne reçoit pas 1 franc par masse.

Il faut voir les outils, les machines, le matériel considérable que cet

---

(1) Voir le *Génie industriel*, n° d'octobre, page 187.



habile manufacturier a installés dans sa grande et belle usine de Briare, pour se figurer comment il a pu arriver à de tels résultats, en n'employant, pour ainsi dire, que des hommes de peine, des femmes et des enfants. Que d'études, de dépenses, il a dû faire pour atteindre ce but ? Peut-on croire que quel que soit le génie de l'inventeur, quelle que soit la somme qu'il ait pu consacrer à ses essais de toutes sortes, il se serait occupé à monter une telle industrie, s'il n'avait eu l'assurance d'être protégé pour les moyens particuliers, essentiellement nouveaux, qu'il a été obligé d'imaginer. Sans privilège, il n'aurait pas tardé à être imité ; car, lorsqu'on occupe un nombreux personnel, il n'est pas facile de tenir secrets longtemps les procédés que l'on emploie. Il ne serait pas difficile de donner à ce sujet des exemples récents.

Répétons-le, la concurrence ne conduit pas toujours au progrès, mais elle amène souvent à la mauvaise confection, et quelquefois à la fraude.

Lorsqu'un produit est nouveau et qu'il plaît au public, s'il n'est pas breveté, et que tout le monde puisse le faire, on ne tarde pas à le voir livré à bas prix ; seulement, par l'effet de la concurrence, on n'a, le plus ordinairement, qu'un objet peu durable, qu'il faut bientôt mettre au rebut.

La maison Christofle, après avoir acquis les brevets de MM. Ruolz et Elkington, pour leurs procédés de dorure et d'argenture par la pile, a installé, comme on sait, à grands frais, rue de Bondy, à Paris, une usine très-importante pour la fabrication des couverts en métal et d'autres objets d'orfèvrerie. Leurs produits étant très-goutés dans le commerce, ne tardèrent pas à être imités, et comme le procédé galvanique permet de déposer sur la surface des pièces une couche d'argent aussi faible que l'on veut, la contrefaçon fut encore plus déloyale. Il a fallu que cette maison soutint une centaine de procès contre les nombreux contrefacteurs qui furent successivement condamnés.

Depuis que les brevets Ruolz et Elkington sont dans le domaine public, tous les fabricants argentent et dorent par leurs procédés ; mais il en est peu qui arrivent à livrer des produits aussi parfaits que la maison Christofle, laquelle aidée de son personnel intelligent, de ses artistes habiles, a toujours su se maintenir au premier rang.

MM. Montandon frères, qui ont apporté dans la fabrication des ressorts de montres et de pendules, des perfectionnements très-remarquables, et une économie considérable par les procédés mécaniques qu'il y ont introduits, sont arrivés à ce résultat inouï, qu'ils livrent aujourd'hui de leurs produits aux deux pays concurrents les plus redoutables : à la Suisse qui, par l'extrême bon marché de la main-d'œuvre, était, pour ainsi dire, maîtresse du marché français, et à la Grande-

*Bretagne*, qui possède les capitaux, la matière première et les moyens puissants de production..

Il a fallu, il est vrai, à ces honorables fabricants, une persévérance bien grande pour atteindre ce but ; il leur a fallu faire bien des essais, bien des dépenses de tous genres ; nous pouvons en témoigner avec certitude, nous qui les avons vus longtemps à l'œuvre.

Aujourd'hui, ils possèdent la première fabrique de France en ce genre, grâce à leur travail et à leur expérience. Protégés pendant quelques années par des brevets, ils ont pu faire mieux, plus rapidement et d'une manière beaucoup plus économique. C'est ainsi qu'ils sont arrivés à livrer la *grosse de ressorts de montres* à 17 ou 18 fr., c'est-à-dire, à des prix tellement réduits, que les paysans suisses eux-mêmes, qui travaillent dans leurs montagnes, ne peuvent plus soutenir la concurrence.

M. Farcot qui, comme tout le monde sait, a apporté des perfectionnements utiles et nombreux dans la construction des machines à vapeur, ne prit qu'un brevet de 5 ans, en 1838, pour l'ingénieux *mécanisme de détente*, qui porte son nom. Ce n'est souvent pas le temps nécessaire pour l'exécuter et faire les essais. A cette époque, on hésitait souvent à demander le privilège pour 15 années, parce qu'il fallait payer intégralement toute la taxe avant d'être certain du succès de son invention (1).

Mais à peine le privilège était-il expiré, que le système fut imité par un grand nombre de constructeurs, et il ne tarda pas à devenir d'une application générale, non-seulement chez nous, mais encore en Belgique et ailleurs.

L'inventeur n'eut donc pas le temps de tirer profit de son invention, comme il aurait pu le faire avec une durée plus étendue.

Si, au contraire, son privilège avait été plus prolongé, nous estimons qu'en portant seulement à 10 ou 15 francs par cheval, la prime qu'il aurait pu faire payer à chacune des machines qui ont reçu ce système, comme les applications accumulées se comptent, bien certainement, par centaines de mille chevaux, on voit que, sans peser sur l'industrie, l'auteur pouvait, avec cette seule invention, acquérir une belle fortune. Une telle prime, en effet, quoique très-minime, le ren-

---

(1) Beaucoup d'inventeurs regardaient alors à faire une dépense de 1,562 fr., dont 812 fr. étaient exigés de suite en formant la demande, et les 750 fr. restants devaient être acquittés au bout de six mois, et alors ils préféraient souvent, dans la crainte de ne pas réussir, demander un brevet de 5 ans, dont la taxe ne s'élevait pas à plus de 362 fr.

dait riche et n'avait pas d'influence sensible sur l'augmentation du prix des machines (1).

Le célèbre Watt, que le gouvernement anglais combla de faveurs, en considération de ses importantes innovations dans les machines à vapeur, obtint des prolongations successives qui portèrent ses patentes de 14 à 33 ans ; c'est surtout dans la dernière période de son privilège qu'il acquit cette immense fortune que l'on cite toujours comme l'un des plus remarquables résultats obtenus par le génie industriel de l'homme.

Plusieurs inventeurs ont aussi vu prolonger leurs patentes de 14 à 21 et même à 28 ans, en Angleterre et en Amérique. Quelques-uns, mais en très-petit nombre, en ont également obtenu en France, sous le régime de la loi de 1791 ; mais depuis notre nouvelle loi de 1844, cette faveur ne peut plus être accordée par un décret, elle n'est délivrée qu'après avoir été proposée au conseil d'État, discutée et approuvée par le corps législatif.

Ainsi, M. Boucherie, l'auteur du premier procédé de conservation des bois par injection de substances liquides, telles que le sulfate de cuivre, et M. Sax, constructeur d'instruments de musique en cuivre, ont été jusqu'ici les seuls, à notre connaissance, qui aient joui de cette faveur spéciale.

La Belgique a si bien compris les difficultés, les pertes de temps que l'inventeur éprouve sans cesse pour exploiter avantageusement sa découverte, que depuis sa nouvelle loi, elle lui accorde, lorsque la première demande est faite chez elle, le privilège pour 20 années, en n'exigeant qu'une taxe minime pour chacune des premières années, et en augmentant cette taxe progressivement.

La nouvelle loi américaine a également consenti à une prolongation de 3 ans, de sorte que les patentes sont actuellement de 17 ans.

On distingue plusieurs sortes d'inventeurs dans le monde industriel : les premiers sont ceux que l'on peut appeler avec raison des *inventeurs de profession*, qui ne s'occupent, pour ainsi dire, exclusivement, que de rechercher des procédés économiques, des améliorations ou des modifications utiles dans les industries qu'ils étudient d'une manière particulière. En Angleterre, cette profession a pris une certaine impor-

---

(1) Avec son tiroir de détente, M. Farcat a pu réaliser cette condition essentielle, de pousser l'expansion de la vapeur jusqu'à ses dernières limites. Il est, en effet, arrivé à faire des machines sur lesquelles l'admission de la vapeur dans les cylindres n'a lieu que pendant le  $\frac{1}{15}$ , le  $\frac{1}{18}$ , et même le  $\frac{1}{20}$  seulement de la course du piston. Aussi, il est un des premiers ingénieurs qui soient parvenus à consommer la plus petite quantité de combustible dans la machine à double effet à un seul cylindre.

tance ; on voit des inventeurs attachés tout spécialement à de grandes maisons industrielles, qui les rémunèrent plus ou moins généreusement pour les études, les perfectionnements qu'ils leur apportent.

M. Holm, ingénieur suédois, mort trop jeune, après avoir apporté en Angleterre et en France, des innovations intéressantes dans la construction des propulseurs à hélice, des pompes à eau, des machines à imprimer et dans plusieurs autres industries.

M. Sloan, ingénieur américain, auteur de diverses machines remarquables, et en particulier des machines à faire les vis à bois, dont il a vendu le privilège en Angleterre d'abord, puis en France et en Russie, pour de très-fortes sommes.

Qui n'a entendu parler de M. Goodyear, l'un des inventeurs du caoutchouc vulcanisé, dont les procédés se sont répandus dans presque toutes les contrées de l'Europe, et lui ont procuré une grande fortune.

La profession d'inventeur est plus difficile en France ; en général, on n'a pas beaucoup de confiance dans les chercheurs ; cependant, nous voyons, depuis quelques années, des manufacturiers sérieux adopter les procédés ou les appareils brevetés qui leur paraissent profitables, et qui n'ont pas lieu, pour la plupart, de le regretter. Il existe, en effet, des fabriques, des usines de premier ordre, aujourd'hui, qui doivent leur fortune en grande partie aux innovations acquises à des auteurs souvent obscurs et plus ou moins heureux.

La plupart des établissements les plus considérables de notre époque marchent sous la protection de privilèges qu'ils ont justement acquis ou qui sont dus à leurs propres recherches.

Telles sont, par exemples :

La Maison Cail et C<sup>ie</sup>, qui, après avoir étudié, apprécié et perfectionné les nombreux appareils qu'elle exécute, a le bon esprit de s'associer les inventeurs qui lui apportent des améliorations ou des applications nouvelles, soit pour les sucreries et les raffineries de sucre qu'elle a embrassées sur une vaste échelle, soit pour les machines à vapeur, les locomotives, les presses monétaires, etc. C'est ainsi qu'elle fabrique par milliers : les *turbines à force centrifuge* de MM. Rohls, Seyrig et C<sup>ie</sup>, les *paliers graisseurs* de M. Avisse, les *appareils de carbonatation* de MM. Rousseau frères, et qu'elle applique aujourd'hui les *nouveaux procédés de défécation et de filtration* de MM. Périer et Possoz, etc. Remarquons que les nombreux privilèges qu'elle exploite ainsi, ne diminuent en rien le mérite des ingénieurs habiles qu'elle occupe et qui, comme M. Houel et plusieurs autres anciens élèves des Écoles d'arts et métiers, ont fait preuve de grandes capacités dans l'étude des machines.

La maison A. Kœchlin, de Mulhouse, qui, parmi les innovations

qu'elle a su faire valoir, compte, en particulier : les *turbines-Jonval*, plus connues maintenant sous le nom de turbines-Kœchlin, par les nombreuses modifications que ses ingénieurs mêmes y ont apportées ; les *épurateurs-Risler*, devenus d'une grande utilité dans les machines de préparation employées en filature ; les *locomotives à fortes rampes* de M. *Beugnot*, ingénieur habile, qui a fait de ce sujet une étude approfondie.

La maison Japy, qui occupe aujourd'hui 5 à 6,000 ouvriers, dans ses huit établissements de Beaucourt et de ses environs, pour la fabrication des mouvements d'horlogerie (1), des serrures, des moulins à café, des ustensiles de ménage et de divers objets de quincaillerie. Parmi les divers brevets qu'elle possède et qui lui sont propres, elle a acquis celui de M. Champonnois, pour des pompes de ménage, et récemment, celui de M. Sloan, pour la fabrication mécanique des vis à bois. Pour cette seule fabrication, à laquelle ils ont donné une extension considérable, MM. Japy ont formé un établissement modèle, qui comprend aujourd'hui plus de 400 machines (2) permettant de faire des vis de toutes dimensions. Avec cette nouvelle installation, ils peuvent aisément soutenir la concurrence avec l'Angleterre, où ils arrivent à livrer des vis de petits échantillons à meilleur marché que les fabricants anglais, quoiqu'employant, d'ailleurs, les mêmes machines et des fers beaucoup plus chers.

Cette concurrence s'explique, lorsqu'on remarque qu'en Angleterre, les déchets et les pertes de temps sont beaucoup plus considérables qu'en France, parce que le fer à la houille qui y est employé presque exclusivement, étant plus dur, plus irrégulier que le fer au bois, il y a plus de malfaçons, et, par suite, plus de produits mis au rebut. Ainsi, lorsqu'on ne compte que 1 pour 1,000 de déchet seulement chez MM. Japy, il y a 5 et 6 pour 0/0 chez le fabricant anglais, où les outils s'usent plus rapidement, le chômage est plus répété, et les ouvrières ne peuvent conduire que douze machines à tarauder, tandis qu'à Beaucourt, chaque ouvrière en conduit une vingtaine.

Il y a, certes, encore bien d'autres établissements qui apprécient et recherchent les bonnes inventions, en même temps qu'ils savent les faire valoir ; nous nous plaisons à reconnaître que tous ces honorables fabricants rendent de véritables services aux inventeurs en

---

(1) Cette maison fabrique par mois 10,000 mouvements de pendules et 6,000 douzaines d'ébauches de montres.

(2) Le X<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle* a donné les dessins et la description complète de ces nouvelles machines.

mettant à exécution et en répandant des appareils et des procédés que ceux-ci n'auraient souvent pu exploiter par eux-mêmes.

Aussi, nous attribuons une grande part dans le succès des découvertes récentes aux hommes habiles qui n'ont pas craint d'en faire les premières applications, et dont ils partagent les bénéfices avec leurs propres auteurs.

Les inventeurs qui, à notre avis, doivent être considérés comme les plus sérieux, en qui l'on doit avoir le plus de confiance, sont les hommes spéciaux qui, pratiquement, connaissent le sujet dont ils s'occupent et comprennent le mieux les progrès directs qu'il importe de réaliser. Ce sont de véritables ingénieurs qui s'attachent à la recherche des idées utiles, et qui ne proposent pas un perfectionnement, un moyen nouveau, sans l'avoir mûrement étudié, sans en avoir reconnu l'importance.

Aussi, on les verra presque toujours rester dans la sphère qu'ils connaîtront, où ils auront presque toujours vécu. Les industriels qui s'adressent à de telles capacités sont certains de ne pas être induits en erreur.

Qu'on nous permette de donner ici, parmi le grand nombre de ces hommes ingénieux qui aiment le progrès, quelques-uns des noms bien connus dans le monde industriel ; vous y reconnaîtrez des camarades, anciens élèves des Écoles d'arts et métiers, qui ont fait leurs preuves, en apportant à l'industrie leur contingent de savoir, d'intelligence et de travail.

M. *Cadiat*, ancien élève de Châlons, qui a fait des travaux remarquables dans les forges, dans la construction des ponts, et dans d'autres branches d'industrie, mais que la mort est venu malheureusement surprendre au milieu de plusieurs inventions capitales ;

M. *David*, d'abord ingénieur de la maison Pauwels, puis de l'établissement d'Oullins qu'il avait su parfaitement organiser, et maintenant attaché au même titre à la Société Pétin, Gaudet et C<sup>ie</sup>. Vous savez que l'on doit à M. David l'installation de plusieurs machines très-ingénieuses pour la fabrication du charbon de Paris et des *péras*, ou agglomérés moulés en cylindres pleins et creux.

M. *Fourneyron*, l'un de nos premiers ingénieurs hydrauliciens qui, par l'introduction de ses turbines horizontales perfectionnées, fait faire un très-grand pas dans la construction des moteurs hydrauliques. M. Fourneyron n'est pas seulement l'auteur des turbines dites à force centrifuge, mais encore des turbines qu'il a nommées *pléodynamiques* *géménées* et *bigéménées* ;

M. *Hubner*, praticien très-intelligent, qui s'est occupé presque exclusivement du traitement des matières filamenteuses, particulière-

ment des métiers de préparations, et qui est arrivé à exécuter de nouvelles peigneuses mécaniques, adoptées maintenant avec succès dans la filature de la laine et du coton ;

MM. *Laurens et Thomas*, connus depuis longtemps par les importantes améliorations qu'ils ont apportées dans les usines métallurgiques, et dans beaucoup d'autres fabrications ;

M. *Normand fils*, du Havre, auteur d'une machine fort ingénieuse pour débiter les bois courbes destinés particulièrement à la construction des navires, machine qui a été beaucoup remarquée à l'Exposition de 1855 ;

MM. *Rousseau frères*, habiles chimistes, à qui l'on doit l'introduction de l'emploi rationnel de la chaux et de l'acide carbonique dans la fabrication du sucre, et dont les procédés dits de *carbonatation*, adoptés par la maison Cail, pour la défécation des jus sucrés, sont aujourd'hui répandus dans les sucreries de cannes et de betteraves, etc.

Nous aurions évidemment beaucoup d'autres noms à citer de la même manière, et choisis dans toutes les classes de la société. Ils ressortent assez, du reste, à chaque Exposition nationale, pour qu'il ne soit pas nécessaire de les rappeler. Nous avons voulu simplement, en en mentionnant quelques-uns, montrer combien il se rencontre en France, d'hommes laborieux et éclairés à qui l'on doit la plupart des progrès réalisés dans ces dernières années dans toute espèce de profession.

Parmi le grand nombre de fabricants honorables, inventeurs heureux, qui ont pu profiter de leurs propres découvertes, en les exécutant et les exploitant par eux-mêmes directement, nous prenons la liberté de rappeler des noms très-estimés, dont tout le monde doit connaître les travaux :

M. *Berthelot*, mécanicien-constructeur de métiers à tricot, à Troyes, qui, de simple ouvrier, est arrivé, par son intelligence, par son travail, d'abord à des innovations heureuses dans les métiers circulaires et les métiers droits, puis à composer, à exécuter de ces métiers sur une grande échelle, et en très-grand nombre, parce que l'on a su les apprécier, non-seulement dans son département, où la fabrication des tissus à mailles est très-répandue, mais encore en Angleterre et dans beaucoup d'autres contrées ;

M. *E. Bourdon*, constructeur de grand mérite, travailleur infatigable, qui doit sa position élevée à ses études, à son génie pour la mécanique, et qui, après avoir apporté, en dernier lieu, des améliorations importantes dans les machines à vapeur, a imaginé ces ingénieux *manomètres* et *baromètres métalliques*, tellement répandus aujourd'hui, que l'inventeur occupe un personnel nombreux pour la

fabrication des manomètres seulement, et que son cessionnaire pour les baromètres, M. Richard, a formé un établissement considérable pour les confectionner sur une grande échelle, et il a créé dans ce but des machines très-ingénieuses et toutes spéciales, qui travaillent avec la plus grande précision ;

M. *Bréquet*, dont la réputation est européenne pour l'horlogerie fine, et qui est arrivé à des résultats vraiment merveilleux avec ses appareils télégraphiques ;

M. *Chameroy*, fabricant de tuyaux en tôle couverts de bitume, et qui a monté pour cette fabrication spéciale, à laquelle on a donné son nom, des usines importantes à Paris, à Lyon, à Marseille et à l'étranger ;

M. *Duvoir*, mécanicien modeste, à qui l'on doit des perfectionnements remarquables dans la construction des machines à battre le blé, qu'il a livrées par centaines dans toute la France. Mais, malheureusement, il est mort trop jeune, en laissant une fortune bien justement acquise, peu de jours après avoir reçu la plus haute récompense que peut ambitionner le travailleur.

Nous devons dire que M. Albaret, qui a succédé à M. Duvoir, marche exactement sur les traces de son prédécesseur, et qu'il ajoute tous les jours des améliorations utiles dans la construction des instruments et des machines agricoles ;

M. *Giffard*, qui a donné son nom aux nouveaux appareils d'alimentation des chaudières à vapeur, remplaçant avec avantage les pompes foulantes dans les locomotives, les machines de navigation et autres ; ces appareils qui ont eu un grand retentissement dans ces derniers temps, par leur succès rapide et la fortune qu'ils ont procurée à leur auteur, ainsi qu'à l'habile constructeur, M. Flaud, déjà bien connu pour ses pompes à incendie et ses machines à vapeur à grande vitesse.

M. *Gingembre*, fabricant d'agrafes, à Paris, qui, par les ingénieuses machines qu'il a imaginées et perfectionnées, est arrivé à livrer des agrafes de toutes sortes en masses considérables et à très-bas prix dans le monde entier ;

M. *Lefauchaux*, qui a notablement perfectionné les pistolets dits *revolvers*, pour la confection desquels il a monté, à Paris, un établissement de premier ordre, succédant ainsi dignement à son père, l'inventeur bien connu des fusils de chasse se chargeant par la culasse, et dont le souvenir est resté honoré dans toute l'arquebuserie ;

MM. *Pétin et Gaudet*, maîtres de forges, à Rive-de-Gier et à Saint-Chamond, qui ont apporté dans leurs usines les procédés mécaniques les plus ingénieux et les plus économiques pour fabriquer rapidement et avec la plus grande précision toutes sortes de pièces de forge,



comme les bandages de roues, les arbres, les essieux, les roues pleines, les pistons, les cylindres creux, etc. Nous pouvons dire, sans crainte d'être exagéré, que leurs moyens de production sont tels, que malgré le prix le plus élevé de la matière première en France, ils peuvent livrer et livrent, en effet, en Angleterre, certaines pièces en fer corroyé à meilleur marché que les maîtres de forges de ce pays ; tels sont, par exemple, de grands balanciers en fer que les maîtres de forges anglais n'ont pas osé entreprendre. A leurs propres inventions, ils en ajoutent d'autres qu'ils acquièrent parfois à des conditions très-élevées, comme le nouveau procédé Bessemer pour l'acier fondu, qu'ils viennent d'installer à grands frais dans leur usine d'Assailly ;

M. Pinet, d'Abilly, mécanicien spécialiste pour les instruments d'agriculture, dont les manèges portatifs et économiques sont aujourd'hui répandus dans toutes les contrées agricoles. Ses manèges et aussi ses machines à battre le blé, qui sont d'une construction très-simple, lui ont valu à la fois honneur et profits.

Nous pourrions multiplier ces citations par milliers, en parcourant toutes les branches d'industrie, depuis celles qui occupent le premier rang jusqu'aux plus humbles, et il ne serait pas difficile de démontrer que la plupart des manufacturiers, comme la plupart de nos modestes fabricants, doivent leur position à l'application des moyens particuliers, des perfectionnements utiles qu'ils ont su apporter dans leur fabrication, et que, grâce à la protection donnée par la loi des brevets, ils ont pu marcher avec une sécurité qu'ils n'auraient pas eue en face de contrefaçons illicites.

En voyant les travaux de tous ces ingénieurs honorables, de ces inventeurs émérites, on est réellement en droit de se demander pourquoi ils n'auraient pas les mêmes privilèges que les littérateurs ou les artistes, dont les ouvrages sont justement protégés ? Pour nous, nous attribuons parfois autant de mérite à l'innovateur, à l'auteur d'une découverte, d'une application industrielle, qu'à l'écrivain ou au peintre qui a fait une belle page, dont on admire le travail. Chacun doit avoir sa récompense en raison des services qu'il a rendus. Aussi, nous ne comprenons pas, qu'en présence de la protection large et équitable, d'ailleurs, selon nous, que le Gouvernement accorde aux auteurs d'œuvres littéraires ou artistiques, il y ait des personnes qui ne paraissent pas vouloir conserver la même faveur aux inventeurs et aux perfectionneurs de l'industrie, comme si dans les deux cas, ce n'est pas toujours le travail de l'esprit qui est en jeu et qui doit être rémunéré.

De même qu'un mauvais livre n'est pas lu, et reste chez son éditeur, de même une invention, qui ne produit aucun avantage, n'est pas adoptée.

Lorsque, au contraire, un ouvrage est bien fait, tout le monde l'achète, il a du succès et profite à son auteur. Est-ce qu'il ne doit pas en être ainsi de l'œuvre industrielle, pour celui qui a su lui apporter une amélioration, telle qu'il en résulte pour le public, avantage et économie ?

Essayons de montrer par un exemple, l'injustice flagrante que l'on commettrait en n'accordant pas à l'un ce qui est regardé, pour l'autre, comme une propriété inattaquable.

Que l'on suppose, pour le moment, un inventeur persévérant, infatigable comme M. *Chevolot*, qui a travaillé pendant plus de dix ans à faire une machine à broder, imitant exactement la broderie au *plumetis* que l'on fait si habilement à Nancy et ailleurs, mais à la main, ou bien encore l'inventeur du célèbre métier à tisser électrique, M. *Bonelli*, qui a fait tant de bruit il y a peu d'années.

Un écrivain décrit ces machines, en démontre tous les mouvements, en fait ressortir le mécanisme ingénieux et les représente avec tant de clarté qu'elles deviennent faciles à comprendre, et même à exécuter, malgré le grand nombre de pièces qui les composent. Sachant qu'elles peuvent intéresser beaucoup de monde, il en forme un volume qu'il fait imprimer et publier.

D'après la loi sur la propriété littéraire, l'auteur de ce volume est privilégié, non-seulement pendant toute sa vie, mais encore pendant un certain nombre d'années après sa mort. A perpétuité même, d'après les données de la loi qu'on étudie.

Or, si on supprimait la loi sur les brevets, les inventeurs qui auraient dépensé certes plus de veilles et d'argent que l'écrivain, loin de profiter, comme lui, de leurs droits d'auteurs, n'auraient pas même la propriété exclusive de leurs ingénieuses inventions, pendant la durée déjà si courte de 13 années.

Comprendrait-on une telle anomalie ? Ne serait-ce pas une injustice criante ? Et ne devrait-on pas dire, au contraire, que s'il n'existait pas de loi pour les découvertes, pour les applications industrielles, il faudrait s'empresse d'en faire une ?

Sans doute, nous le reconnaissons tous, les savants, les hommes de science, les professeurs qui répandent avec tant de libéralité, les connaissances mathématiques et physiques dans toutes les classes de la société, ont coopéré grandement à ces immenses progrès dont nous avons parlé précédemment.

La science ouvre, en effet, les idées, éclaire les intelligences, établit des principes sûrs, des bases certaines, dans la mécanique comme dans la chimie ; elle rend donc, il faut le reconnaître, les plus grands services aux constructeurs, aux manufacturiers, aux industriels de

toutes les professions, mais il reste souvent beaucoup à faire encore pour le praticien, pour l'homme de génie qui veut marcher de l'avant, et croit que l'industrie doit toujours progresser.

Ainsi, nous avons eu l'occasion de vous parler dans ce même Recueil de l'ingénieux appareil imaginé par M. Carré, pour produire le froid, et, par suite, de la glace, artificiellement, ainsi que de son application industrielle à la cristallisation de certains sels, et en particulier du sulfate de soude. Or, on savait depuis longtemps que la grande quantité de calorique absorbée par la vaporisation avait fait songer à se servir de la vaporisation des liquides volatils dans le vide pour produire artificiellement du froid et fabriquer de la glace. Les liquides qui, comme l'éther, le sulfure de carbone, l'ammoniaque, entrent en ébullition à une basse température et possèdent encore, à celle de la congélation de l'eau, une tension de 14 et 15 centimètres de mercure, sont éminemment propres à produire ce résultat.

Cependant, jusqu'à ces dernières années, sauf quelques essais sans résultat vraiment sérieux, au point de vue pratique, l'industrie n'avait pas tiré parti de cette propriété physique. M. Carré, à la suite d'études sérieuses et de nombreuses expériences, soutenu, d'ailleurs, par des associés intelligents, est arrivé à combiner une série d'appareils qui, comme nous l'avons dit, peuvent être appliqués industriellement à l'obtention d'un grand nombre de produits.

Ce n'est plus un travail de laboratoire, ce ne sont plus des essais en petit qui sont toujours coûteux. Du domaine de la science exposée avant lui, l'auteur est passé au domaine de la pratique. Ses procédés sont devenus manufacturiers et tellement économiques, qu'il peut livrer la glace à 2 ou 3 centimes le kilogramme.

Ce que nous disons pour l'invention de M. Carré, s'applique évidemment à beaucoup d'autres, ajoutons même, pour ainsi dire, à toutes les applications industrielles.

Par exemple, M. Muller, ancien élève de l'École centrale, aujourd'hui métallurgiste distingué, qui, depuis plusieurs années, s'occupe avec la plus grande persévérance d'une nouvelle méthode de traitement du zinc, et qui est aujourd'hui parvenu à obtenir des résultats remarquables, en s'appuyant tout naturellement sur les données de la science, mais en même temps en composant des appareils économiques qui n'existaient pas

De même, MM. Guimon, Marnas et Bonnet, manufacturiers et habiles teinturiers, à Lyon, qui, après avoir produit plusieurs belles couleurs employées en teinture, ont ajouté, comme fleuron à leur grande fortune, justement acquise, un nouveau rouge, dit *pourpre française*,

avec lequel on obtient ces riches nuances de rouge et violet que l'on applique maintenant partout, etc.; etc.

On a dit, il est vrai, que les savants, les professeurs qui, les premiers, posent les bases et donnent les idées, n'en retirent généralement aucun profit. Nous n'avons pas compris, nous l'avouons, la portée de cette objection. Tout le monde, en effet, peut prendre des brevets d'invention, les hommes de science aussi bien que les praticiens. La loi, à cet égard, n'a fait aucune restriction. Et vous en connaissez certainement, comme moi, qui n'ont pas craint de se faire breveter, pour des inventions plus ou moins importantes. On ne verrait pas pourquoi, du reste, ils se priveraient de demander un privilège, lorsqu'ils font une découverte, une application qui devient industrielle, lorsque, ne se contentant pas d'émettre l'idée, ils trouvent les moyens de la rendre pratique, manufacturière; lorsque, enfin, d'un simple essai de laboratoire, ils en font un produit avantageux, économique qui est apprécié par le public.

Si, par excès d'amour-propre, ou pour toute autre cause, l'homme de science ne se fait pas breveter, quand il en trouve l'occasion, libre à lui; il peut préférer la gloire, les honneurs à la fortune. Mais nous le répétons, il n'en est pas moins vrai que rien ne l'empêche de le faire, et que, d'ailleurs, lors même qu'il ne lui conviendrait pas d'attacher son nom directement à sa découverte, quand celle-ci est réellement industrielle, il peut encore s'y associer indirectement, en faisant prendre le brevet par un tiers.

Dans tous les cas, les professeurs de sciences sont absolument comme les professeurs de lettres; ils établissent les principes, ils émettent les idées qui, dans les esprits intelligents, travailleurs, fructifient et produisent, comme nous l'avons vu, des résultats très-remarquables. Ce sont les plus capables qui doivent profiter de plus. Pourquoi donc n'accorderait-on pas aux uns, au moins dans de certaines mesures, à ceux qui pratiquent les sciences, ce que l'on accorde libéralement aux autres, à ceux qui se dirigent vers les arts?

Que n'a-t-on pas dit dans les cours de physique, au sujet de l'électricité et de ses applications? Et, cependant, combien reste-t-il encore à faire avec cet élément insaisissable que l'on sait à peine définir; combien de personnes, d'esprits éminents, travaillent tous les jours d'après les savants à analyser ses propriétés? L'Empereur a offert, il y a quelques années, un prix de 50,000 francs pour l'auteur de la plus belle application industrielle que l'on arriverait à faire avec le secours de cet agent.

MM. Bréguet, Delarive, Froment, Rumkorff, Digney frères, etc., ont certes fait de ce côté un grand pas, et exécutent des appareils qui sont

aussi ingénieux dans leur mécanisme que remarquables dans leurs effets, et qui, dans la télégraphie, dans la galvanoplastie, comme dans d'autres branches, ont donné de très-beaux résultats. Mais, comme nous, ils savent tous que l'on ne fait, pour ainsi dire, que commencer à marcher dans les applications.

En résumé, nous ne craignons pas de le répéter, la plus grande partie des progrès considérables qui se sont réalisés dans notre siècle, en industrie, sont dus aux innovateurs persévérants, à ces hommes de mérite qui, sous une protection plus ou moins favorable, ont marché de l'avant, et se sont ingéniés à trouver des procédés nouveaux, à perfectionner les moyens existants.

Pour continuer dans cette voie, pour encourager les vrais travailleurs, les chercheurs intelligents, il faut qu'ils soient certains que leur fortune est dans leur travail, dans leurs capacités, dans leur génie inventif, et pour cela, ils ne doivent pas seulement avoir la faculté de se faire breveter, mais encore avoir l'assurance que leur privilège soit suffisamment protégé et à l'abri des contrefaçons.

A ce sujet, il faut bien le dire, la loi de 1844 laisse à désirer; mais ce n'est pas une raison, parce qu'elle n'est pas parfaite, pour y renoncer totalement. Il est possible, selon nous, de l'améliorer, il suffirait, que l'on voulût bien s'en occuper, et que l'on chargeât, à cet effet, des hommes compétents, sérieux, qui fussent à la fois réserver les droits des inventeurs et ménager les intérêts du public.

---

## GARNITURE, ENTRETIEN ET RÉPARATION

### DES FOURS A PUDDLER

Par M. MUSHET

M. Mushet, d'Angleterre, s'est fait breveter, en France, le 16 octobre 1862, pour un procédé dans lequel il emploie le minéral de titane nommé *ilménite* au lieu du *bull-dog* ou d'autres substances pour garnir ou réparer les parois des fours à puddler.

L'*ilménite* est un minéral de titane qui, selon les analyses publiées, contient de 20 à 59 0/0 d'acide titanique et, en moyenne, le minimum d'*ilménite* de bonne qualité contient environ 43 0/0 d'acide titanique.

On garnit les parois du four à puddler de morceaux ou blocs d'*ilménite*, et de cette manière; on introduit de 100 à 250 kilogrammes de blocs d'*ilménite*, suivant la grandeur du four à puddler.

L'opération de garnir ou réparer le four à puddler avec l'*ilménite*, d'après les procédés de l'auteur, se fait de la même manière que quand on emploie le *bull-dog*.

Quand la garniture d'*ilménite* est usée, par suite de l'action des scories ou de la cendre de fer pendant le puddlage, on la renouvelle de la même manière, chaque fois que les réparations deviennent nécessaires.

## POMPE A EAU A DOUBLE EFFET

Par M. CHAMPONNOIS, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 344, FIGURES 8 A 10)

Dans le vol. I de ce Recueil, nous avons donné le dessin et la description du système de pompe à double effet, inventé par M. Champonnois et exécuté par MM. Japy, qui, eux-mêmes, ont apporté quelques modifications dans l'application de ce système, ainsi que nous l'avons fait connaître dans le vol. VII. Le but que s'était proposé M. Champonnois, dans la disposition de ces pompes, était surtout de les renfermer sous un petit volume, les rendre légères, aisément transportables et d'un entretien facile. Le succès, du reste, nous devons le dire, a répondu aux prévisions de l'inventeur, et c'est par milliers que la maison Japy les a répandues dans le commerce. Ce succès n'a pas ralenti le zèle de M. Champonnois, et il a continué à perfectionner son système de pompes, afin d'en rendre l'emploi encore plus commode, en facilitant le démontage, et, par suite, la visite des organes, et, au besoin, leur prompt remplacement.

Ces perfectionnements se reconnaîtront à l'inspection des fig. 8 à 10 de la pl. 344.

La fig. 8 est une section verticale faite par l'axe de la pompe ;

La fig. 9 est un plan vu en dessous du corps de pompe, de son enveloppe et des soupapes ;

La fig. 10 montre en détail, séparée de l'enveloppe, la plaque du fond munie des soupapes d'aspiration et de refoulement.

L'examen de ces figures fait reconnaître que cette pompe se compose d'un nombre de pièces très-limité : d'abord, du corps de pompe A, formé d'un simple tube en cuivre, ouvert à l'une de ses extrémités et fermé de l'autre par un disque en cuivre B. Celui-ci est fondu avec quatre nervures ou cloisons *b*, se croisant perpendiculairement, et présentant chacune une sorte de panier conique destiné à servir de siège à une soupape. De plus, ces cloisons, qui ont la forme d'un demi-cercle à bords biseautés pour pénétrer dans des garnitures en cuir, forment ainsi joint hermétique.

A cet effet, le socle C est fondu avec quatre nervures creuses *c*, disposées pour correspondre exactement avec les cloisons *b* ; ces nervures reçoivent des bandes de cuir ou de caoutchouc *e* (fig. 8), dans lesquelles pénétrèrent les bords biseautés des cloisons. Par ce contact intime, l'herméticité des joints se trouve assurée.

Il est urgent, en effet, qu'il n'y ait aucune communication entre les

compartiments formés par les cloisons dans le socle. A cet effet, l'un de ces compartiments communiquant avec la tubulure d'aspiration D et l'autre avec celle de sortie D'. Les deux centres établissant une communication avec les soupapes diamétralement opposée, en dessus et en dessous du piston.

Les deux soupapes d'aspiration  $d$  et  $d'$  se trouvent naturellement placées sur les cloisons qui forment le premier de ces compartiments, et les soupapes de refoulement  $d^2$  et  $d^3$  sur les cloisons du second. Ces soupapes sont formées d'un disque en caoutchouc ou en cuir embouti, fixé par son centre au moyen d'une vis  $v$  (fig. 10), dont la tête appuie sur une rondelle métallique interposée entre elle et le cuir.

Le siège de ces soupapes présente un grillage par lequel le liquide peut aisément passer au travers en soulevant les bords du disque qui, étant flexible, peut s'ouvrir sous l'aspiration ou le refoulement du piston, suivant que la grande base du cône est dirigée intérieurement ou extérieurement au corps de pompe dans lequel se meut le piston E.

Ce piston est fondu d'une seule pièce avec sa tige  $E'$ , qui traverse le presse-étoupe  $f$  pour venir se relier au levier de manœuvre F; sa garniture  $g$  est formée d'une bande de cuir ou de caoutchouc amincie sur ses bords pour lui donner une certaine élasticité; une rainure est, en outre, pratiquée sur la périphérie pour recevoir et retenir la partie refoulée de la garniture  $g$ , qui est serrée sur le corps du piston par une ligature en fil métallique, de façon à assurer la solidarité entre la garniture et le piston.

Le levier de manœuvre F est une sorte de long manche en bois, relié par une chape en fer  $F'$ , à la tête articulée  $f'$  de la tige du piston. Son centre d'oscillation  $g'$  est placé à l'extrémité d'une branche en fonte G, assemblée à charnière sur l'enveloppe H du corps de pompe, laquelle est fondue, à cet effet, avec deux oreilles  $n$  (fig. 9), destinées à recevoir le boulon qui opère la réunion de la tête de cette branche avec la pompe.

Ce mode d'assemblage du levier offre cet avantage, de permettre de fixer la pompe horizontalement ou verticalement, la tubulure d'aspiration étant dirigée en dessus ou en dessous, facultativement, c'est-à-dire, soit à l'intérieur d'un puits, par exemple, avec le levier monté, comme l'indique la fig. 8, soit à l'extérieur, le levier occupant la position opposée à celle indiquée.

Ce même résultat pour l'aspiration ou le refoulement en directions inverses, peut également être obtenu d'une manière tout aussi simple, il suffit, dans le montage, de placer le compartiment qui contient les soupapes d'aspiration du côté de l'une ou de l'autre des tubulures D

ou D', pour diriger, à volonté, à droite ou à gauche, en dessus ou en dessous, le sens du refoulement.

L'une des particularités intéressantes de ce système de pompe consiste, comme nous l'avons dit, dans la facilité du démontage qui rend la visite des clapets très-prompte, et les réparations accessibles à tout le monde. Il suffit, en effet, de dévisser les quatre boulons *h* (fig. 9) qui fixent l'enveloppe H au socle C, pour opérer le démontage complet, effectuer la visite, et, au besoin, les réparations des clapets montés sur la même plaque B qui forme le fond du corps de pompe. Celui-ci peut également être retiré et la garniture de son piston remplacée sans autre démontage, en chassant simplement la goupille qui fixe la tige E' à la tête *f*.

Quant au fonctionnement de cette pompe, il ne diffère en rien de celui des pompes à double effet; ainsi, quand le piston monte sous l'impulsion du levier de manœuvre, l'eau pénètre en soulevant la soupape *d* (fig. 9) sous le fond B et, par l'ouverture O pratiquée dans le fond, sous le piston. Quand celui-ci descend, l'eau qu'il a ainsi aspirée, il la refoule par la soupape *d*<sup>2</sup>.

En même temps qu'il refoule, le piston, en descendant, aspire en dessus; il fait alors ouvrir la soupape *d'*, et l'eau pénètre à l'intérieur du corps de pompe A par l'orifice annulaire O', pratiquée au fond B extérieurement à ce corps de pompe.

Cette eau est ensuite refoulée par la soupape *d*<sup>3</sup>, quand le piston remonte, aspirant en dessous par la soupape *d*, et ainsi de suite, de de telle sorte que l'aspiration et le refoulement sont continus, comme on l'a dit.

---

## FOULAGE DES ÉTOFFES DE LAINE

### ET DES ÉTOFFES MÉLANGÉES

Par M. DOLNE, à Stembert (Belgique)

(Brevet belge du 18 octobre 1862)

L'invention a pour objet l'introduction dans les étoffes, au moyen du foulage, d'une certaine quantité de tontures, et d'obtenir, par ce moyen, plus de longueur et d'épaisseur de l'étoffe.

A cet effet, on coud l'étoffe par ses bords sur toute sa longueur, on y introduit la tonture avec une ou plusieurs boules en bois ou en métal qui, par le mouvement de l'étoffe dans la machine, éparpillent la tonture et la font attacher sur toute sa surface intérieure.

Il résulte que, par la pression des cylindres sur l'étoffe et la tonture, cette dernière s'incruste dans le tissu de façon à ne former qu'un corps avec l'étoffe.

---



## COMPOSÉ PROPRE A ENCOLLER

PARER OU PRÉPARER LES FILS DESTINÉS AU TISSAGE

Par MM. MACKEAN et GREENALL

La base de ce composé breveté en France, le 25 novembre 1862, est ce que l'on appelle *la terre de Chine*, ou bien les autres terres siliceuses ou alumineuses semblables, que l'on rend propres au traitement des fils ou des tissus, en les mélangeant avec certains produits provenant du traitement des matières farineuses ou amylacées. Les matières farineuses ou amylacées, dont on fait usage, sont obtenues du froment, du riz, de la pomme de terre, du seigle, du tapioca ou de toute autre source convenable ; ces matières sont traitées préalablement par un acide, tels que les acides sulfuriques, nitriques, chlorhydriques ou un de leurs mélanges, soumis à une température variant de 190 à 200 degrés centigrades, suivant le produit à obtenir.

On prend de la farine de seigle, que l'on blanchit en la soumettant à une solution acide de chlorure de chaux préparée à la manière ordinaire. La farine de seigle, blanchie ou non blanchie, est placée dans un vase convenable ; on la mélange avec l'eau acidulée, avec de l'acide sulfurique ou avec d'autres acides ou mélanges acidulés, puis, après avoir bien agité, on laisse reposer. Après le dépôt, la solution acide est décantée et la forme est lavée dans l'eau ; on laisse encore déposer, et le dépôt est versé dans des auges que l'on place dans des étuves, où on les laisse pendant environ trois ou quatre jours, à une température d'environ 45 à 80 degrés centigrades ; on doit maintenir la température de 80 degrés pendant les douze dernières heures du séchage.

Lorsqu'on emploie des matières farineuses ou amylacées, telles que celles décrites plus haut, on les traite comme il suit : après les avoir placées dans un vase, on les mélange avec des acides dans les proportions suivantes :

Pour	{	326 gr. d'acide sulfurique du commerce ;
chaque 1,000 kilog :		280 gr. d'acide nitrique ;
		476 gr. d'acide hydrochlorique ;

étendus dans 33 litres d'eau et auxquels on ajoute 56 grammes d'une solution hydratée de sulfate d'alumine. Ces matières, ayant été bien mélangées, sont mises à sécher dans un four ou une étuve où elles doivent être soumises de préférence à une température plus douce que 80 degrés, mais n'excédant pas 120 à 160 degrés.

## LUSTRAGE PAR VAPORISATION DES SAVONS

Par M. DUPUIS, Pharmacien à Fréville-en-Caux

(PLANCHE 344, FIGURE 11)

Par les méthodes ordinaires, pour obtenir le lustrage des savons, on les soumet à un grattage provisoire, puis à un trempage dans des liquides préparés pour leur donner, après dessiccation et moulage, le lustrage voulu. Ces opérations sont assez longues, et celle du grattage, qui est exécutée par des ouvrières spéciales, donne un déchet dont on ne peut utiliser qu'une faible portion.

Le principe du lustrage nouveau, imaginé par M. Dupuis, est basé sur l'emploi de la vapeur pure chargée d'un arôme quelconque, dont elle s'empare en passant à travers un tissu imprégné d'aromates, et qu'on dirige directement ou non, avant ou après le moulage, sur les savons de toilette ou autres, dans le but d'obtenir le lustrage de leur surface. Cet emploi de la vapeur pure et aromatisée constitue une opération nouvelle dans l'industrie des savonneries, et à laquelle l'auteur donne le nom de *vaporisation* des savons.

L'action de la vapeur détermine soudainement à la surface des *magdaléons*, ou morceaux de savons, la transformation de la couche superficielle, plus ou moins profondément atteinte, en un *sur-oléomargarate* ou *sur-stéaro-margarate de soude*, selon les corps gras employés à la composition du savon ; ce sur-sel étendu ensuite par un essuyage avec un linge humide, bouché d'une manière complète tous les pores de la surface ainsi vaporisée, comme le ferait un vernis, et prend aussitôt un ton très-lisse et très-brillant par le concours d'une dessiccation à un degré convenable, suivi ensuite de l'opération du moulage sous l'effet de la presse.

Aucun des procédés connus de lustrage ne communique aux savons un éclat aussi vif, plus solide, aussi promptement économiquement obtenu ; les expériences de l'auteur, faites sur divers savons de plusieurs fabriques, lui ont donné les résultats les plus satisfaisants.

L'appareil imaginé par M. Dupuis, pour le lustrage des savons est très-simple ; la fig. 11 de la pl. 344, qui le représente en section verticale, en fera aisément reconnaître les dispositions.

On voit que l'appareil se compose d'un vase A, de forme rectangulaire, en tôle forte, ou autre métal, de dimensions variables, suivant la quantité de magdaléons qu'on veut traiter à la fois. La partie supérieure C, ou couvercle, est légèrement bombée, et celle inférieure B, ou fond de la cuve, forme entonnoir et est munie d'un tube d'écoulement à robinet k. Deux portes latérales, fermant hermétiquement, servent à introduire dans l'appareil les matières à lustrer.

Dans l'intérieur de la chambre sont disposées des tringles en bois D, espacées convenablement pour former un certain nombre d'étagères sur lesquelles reposent les plateaux en métal E, qui reçoivent les magdaléons à vaporiser ; la surface de ces plateaux est percée d'un grand nombre de petits trous qui doivent livrer passage à la vapeur pour en faciliter le contact avec les savons. Chaque plateau, muni d'anses pour sa manœuvre, est garni d'une claie élevée de deux centimètres, sur laquelle reposent les savons, puis il supporte un léger treillage en fer galvanisé, présentant autant de compartiments que la surface du plateau permet de recevoir de magdaléons (soit environ 72 morceaux du poids de 150 grammes chacun) ; cette disposition a pour objet d'isoler les savons et de permettre un libre passage à la vapeur. La longueur de la chambre A permet d'y placer de front quatre plateaux par chaque étage, et s'il y en a quatre :

$$288 \times 4 = 1152 \text{ pains ou 8 grosses.}$$

La vapeur, à la pression de deux atmosphères, est amenée dans l'appareil par quatre petits tubes G, se reliant tous à un tuyau alimentaire H, qui communique avec le générateur ; chacun des tubes G, muni d'un robinet *g*, traverse toute la longueur de la boîte, à une dizaine de centimètres au-dessous de chacun des étages, et pour repartir autant que possible l'action de la vapeur, est percé de petits trous comme les plateaux.

Une boîte ou caisse à aromates M peut être placée sur chacun des tubes G, quand on veut donner de l'odeur au savon ; chacune de ces caisses, qu'on peut enlever à volonté, contient un tissu quelconque imprégné d'aromate choisi, et au travers duquel passe la vapeur. Pour plus de simplicité, on pourrait n'avoir qu'une boîte M' (indiquée en lignes ponctuées), et qui servirait pour tous les tubes.

Pour que la vapeur aromatisée ou non ne saisisse pas trop rapidement les savons à vaporiser, le robinet H' du tuyau alimentaire est placé à environ deux mètres de l'appareil A, distance qu'on peut obtenir sur place au moyen de courbures données au tuyau de sortie J, muni d'un robinet *j* que l'on ouvre après avoir fermé celui du tuyau alimentaire, dès que l'on veut chasser la vapeur de l'appareil, ou que l'on tient ouvert en même temps que l'autre pour établir un courant de vapeur dans la boîte à vaporiser.

Ce tube de sortie J est disposé de façon à pouvoir conduire la vapeur qui s'échappe de l'appareil A, pour chauffer une étuve ou de l'eau, ou bien encore pour vaporiser des savons placés dans un autre appareil, de manière à créer ainsi un système de vaporisation continu ; la vapeur d'échappement pourrait ainsi restituer son calorique à l'eau contenue dans le générateur.

Les eaux provenant de la condensation s'échappent de l'égouttoir B par le robinet de vidange *k* ; la disposition cintrée de la partie supérieure de l'appareil a pour objet de permettre à l'eau de condensation de s'écouler le long des parois de la chambre, sans retomber sur les savons. L'opération du *vaporisage* a lieu de la manière suivante :

On dispose les claies sur les plateaux E, on remplit les compartiments du treillage des magdaléons à vaporiser, et on range les plateaux ainsi chargés sur les grilles D de chacun des étages ; quand l'appareil est plein, on ferme les deux portes, puis le robinet *j* du tube de sortie J placé au sommet de l'appareil, et on ouvre celui H' du tuyau alimentaire H, pour le refermer aussitôt qu'il est entré un peu de vapeur dans l'appareil. Cette première quantité de vapeur qui se surcharge, comme la suivante, de l'odeur des aromates placés dans la boîte M, a pour but de préparer le savon à l'action d'une quantité plus grande, par le dépôt nécessaire d'un peu d'eau de condensation à la surface encore froide des magdaléons, pour aider à la transformation de cette surface en sur-savon ; au bout de deux à trois secondes, l'appareil est rempli de vapeur qu'on laisse en contact avec les savons douze secondes au plus ; au bout de ce temps, on ferme le robinet H', et on ouvre celui *j* du tube de sortie. On laisse la vapeur s'écouler pendant environ deux secondes, on ouvre les deux portes de l'appareil, puis on enlève les plateaux pour les porter à l'étuve ; au bout d'un quart d'heure environ, c'est-à-dire, dès que la surface des savons commence à offrir un peu de résistance, on essuie chacun d'eux avec un linge humide, en ayant soin de remettre chaque morceau essuyé dans son compartiment. Une demi-heure après l'essuyage, les savons sont aptes à subir l'action de la presse. Il ressort des expériences que le procédé de lustrage, dont il s'agit ici, est huit fois plus rapide que par les procédés ordinaires, qui comprennent le grattage, le trempage et l'essuyage.

Les particularités toutes spéciales du procédé nouveau de vaporisage, qui vient d'être décrit, font ressortir les avantages suivants :

- 1° Économie de temps, de main-d'œuvre et de matières premières ;
- 2° Augmentation de vivacité, d'homogénéité et de solidité dans le poli des surfaces des magdaléons ;
- 3° Possibilité de lustrer, pour en faciliter la vente, même les savons de toilette de qualité inférieure.

Ce procédé peut encore, et tout spécialement, s'appliquer à la révivification partielle ou totale des matières colorantes des savons, éteintes par l'action du temps, des rayons solaires, de l'humidité, et d'en permettre un nouveau moulage pour en régulariser les formes.

## MACHINE MULTIPLE A POINÇONNER, RIVER ET CISAILLER

Par MM. D. COOK et C<sup>ie</sup>, Ingénieurs-Mécaniciens à Glasgow

(PLANCHE 345, FIGURES 1 ET 2)

Dans la section des machines anglaises, à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, on remarquait, parmi les nombreux appareils qui y figuraient, un outil à triple effet avec machine à vapeur à action directe et à fourreau, dont le groupement des organes était à la fois très-simple et des mieux entendus. On en pourra juger en examinant les fig. 1 et 2 de la pl. 345, qui représentent cette machine vue en élévation, latéralement et de face.

Cette machine, comme on le voit, se compose d'un fort bâti en fonte A auquel est relié, par des boulons *a*, un sommier A' qui reçoit l'enclume ou pièce de butée B, à laquelle est fixée la matrice *b* de la poinçonneuse. Sur la face opposée de ce même bâti est assujéti le cylindre à vapeur C, dans lequel se meut le piston à fourreau C'.

Le dessous de ce piston présente une surface égale au diamètre intérieur du cylindre, tandis que le dessus est sensiblement plus faible, le fourreau occupe le centre et ne laisse, pour la pression de la vapeur, qu'une surface annulaire, de sorte que la puissance d'action est beaucoup plus considérable, quand le piston remonte, et c'est alors que les outils travaillent, que lorsqu'il descend, c'est-à-dire, lorsque le levier de manœuvre D, attaché à la tige du piston, n'exerce plus aucun effort.

Le levier D, actionné ainsi directement par le piston du cylindre à vapeur, peut commander, à la fois ou indépendamment l'un de l'autre à volonté, la boutrolle *d* qui opère la rivure, le poinçon-perceur *e* et la lame mobile *f* de la cisaille.

La boutrolle *d* se meut verticalement dans un manchon alésé rapporté contre le bâti, commandée qu'elle est par un double collier ajusté sur le moyeu du levier D, qui est tourné excentrique par rapport à son centre de mouvement sur l'axe *c*.

Celui-ci commande les deux autres outils *e* et *f* d'une manière analogue, c'est-à-dire, par un double excentrique qui déplace verticalement les glissoires E et F, ajustées dans des guides en fer *e'* et *f'* vissés sur les faces dressées des deux bras venus de fonte avec le bâti.

Le mouvement du moteur à vapeur transmis, comme nous l'avons vu, à l'arbre *c* par le levier D, est obtenu par la manœuvre d'un seul levier à manette L, qui permet au machiniste de faire fonctionner l'appareil plus ou moins rapidement à sa volonté, en laissant ouvert,

pendant un temps plus ou moins long, le tiroir de distribution renfermé dans la boîte *g*, qui reçoit la vapeur du générateur par le tuyau *G* et qui la laisse échapper par celui *H*.

Dans le cas où, faute d'attention, l'ouvrier chargé de la conduite de l'appareil ne manœuvrerait pas le levier en temps voulu, pour limiter la course du piston, ce qui pourrait amener des accidents, les constructeurs ont disposé un mécanisme spécial destiné à gouverner la course du tiroir de distribution, de telle sorte que, réglée facultativement à l'avance, la course du piston soit limitée par la machine même et d'une manière automatique. Cette action mécanique est produite par une came *i*, dont on règle la position sur l'arbre *c*, et qui agit au moyen d'une combinaison de levier et de tringle *j* et *j'* sur l'arbre *k*, qui commande le tiroir de distribution et à l'extrémité opposée duquel est claveté le levier de manœuvre *L*.

Les services que peut rendre une telle machine sont faciles à apprécier, bien qu'il ne faille pas compter l'utiliser, en travail courant, pour exécuter simultanément les trois opérations du poinçonnage, de la rivure et du cisailage; car, en outre que cela fatiguerait la machine, le service en souffrirait par la gêne qu'éprouveraient les ouvriers en conduisant chaque opération.

En admettant seulement qu'on exécute deux opérations à la fois et en faisant fonctionner le moteur à la vitesse moyenne de 50 coups par minute, on voit que la quantité de travail serait encore assez considérable.

## COMPOSITION PROPRE AU LAVAGE DES LAINES

### DES DRAPS ET AU BLANCHIMENT DES TOILES

Par MM. VAN DAMME et COHNE

(Brevet belge du 1<sup>er</sup> décembre 1862)

La composition dont il s'agit consiste en un liquide que les auteurs nomment *fluide alcalin*, et que l'on prépare de la manière suivante :

On opère le mélange de 60 0/0 de soude caustique, 30 0/0 de carbonate de potasse et 10 0/0 de glycérine; cette dernière substance, en adoucissant la causticité de la première et permettant le dégraissage et le blanchissage des matières, conserve leur souplesse et leur solidité.

C'est ce composé chimique que l'on applique au lavage de la laine et au blanchissage de la toile; dans cette composition, les matières caustiques agissent sur le suint, les matières grasses de la laine et sur les matières résineuses de la toile, pendant que la glycérine préserve les fibres textiles de l'action corrosive et débilitante des premières.

## LAMINAGE DES FERS CONIQUES

Par M. WILLIAM CLAY

(PLANCHE 345, FIGURES 3 A 5)

M. Ludwig Zechmeister, maître de forges à Teschen (Silésie autrichienne), a communiqué au journal allemand *Civil Ingénieur* les dessins et la description d'une machine à laminier, de l'invention de M. W. Clay, qui a pour objet la fabrication des fers coniques ou formant coin, c'est-à-dire, partant d'une certaine épaisseur à l'un des bouts de la barre et allant en augmentant jusqu'à l'extrémité opposée.

Le principe de la construction de cette machine est basé sur celui de la mobilité que l'on peut donner au cylindre supérieur dans le temps même de son action, et au fur et à mesure du travail.

A cet effet, l'appareil du cylindre supérieur est intimement lié à celui d'un piston qui exerce son action contre un liquide, incompressible par lui-même, et qui ne peut prendre écoulement que par un orifice fermé par une soupape sous l'action d'un ressort plus ou moins énergique, qui cède sous un effort répondant au plus ou moins de résistance que rencontre le fer dans son passage à travers les gorges des cylindres lamineurs, de telle sorte que le cylindre supérieur peut s'élever graduellement au fur et à mesure que le fer avance.

Les dispositions particulières et toutes spéciales de ce laminier sont représentées par les figures 3 à 5 de la planche 345.

La fig. 3 est une coupe verticale de l'une des cages faites parallèlement à l'axe des cylindres lamineurs ;

La fig. 4 est une autre section perpendiculaire à la précédente ;

La fig. 5 est une section horizontale à la hauteur de la ligne 1-2.

Dans ces appareils, les deux cylindres B et B' sont supportés par des coussinets ordinaires *a* et *a'* ; ceux du cylindre inférieur sont fixés invariablement, et ceux du cylindre supérieur sont disposés pour pouvoir monter et descendre dans des coulisses formées par des saillies ménagées à l'intérieur des cages, tout en permettant de maintenir l'axe du cylindre supérieur exactement parallèle à celui du cylindre inférieur.

Chaque coussinet *a'* du cylindre supérieur est maintenu constamment en pression par une tige, dont l'extrémité supérieure est terminée par un piston *b*, qui agit dans une chambre cylindrique *c*, que l'on remplit d'eau ; le cylindre *b* se meut dans une couronne annulaire métallique *d*, qui enserre et presse une garniture en cuir, qui ferme hermétiquement la chambre à eau ; cette couronne est maintenue fixée

au corps inférieur de la chambre au moyen de fortes vis qui en facilitent le serrage.

Le liquide est introduit au moyen d'une pompe foulante dans la chambre *c* par le tuyau *p* (fig. 5), en ouvrant la valve *e*; et il peut s'en échapper, en s'élevant dans le tuyau *t*, lorsque la valve *f* s'ouvre. Cette valve fait corps avec une tige cylindrique *g* sur laquelle appuie constamment un ressort à boudin, dont la tension est réglée par une vis que l'on manœuvre à l'aide du volant *v*.

La sortie de l'eau se trouve ainsi réglée et mise en rapport avec la pression exercée par le piston *b* qui obéit à l'effort de la tige *a*, quand le coussinet sur lequel elle repose est lui-même repoussé de bas en haut par le soulèvement du cylindre supérieur, dans le passage de la barre soumise au laminage.

On comprend que cet exhaussement du cylindre supérieur et, par suite, l'ouverture des cannelures *m* et *n* dans laquelle le fer est introduit peut avoir lieu graduellement d'une manière régulière, en déterminant par la pression de la soupape *f*, l'écoulement du liquide.

La pression exercée sur le liquide par le passage du fer entre les cylindres lamineurs, peut atteindre des limites telles que l'écoulement du liquide ne réponde pas aux efforts de pression, et que cet excès n'amène des perturbations dans le mécanisme. Pour prévenir les accidents qui peuvent en résulter, on a disposé à la partie supérieure de la chambre à eau une soupape de sûreté *h*, actionnée par un fort ressort à boudin, et qui, soulevée par l'excès de pression, peut établir une seconde issue à l'eau par le conduit d'écoulement *i*.

Il est quelquefois nécessaire de produire des barres dont une moitié est conique et dont l'autre moitié conserve une épaisseur uniforme; dans ce cas, on dispose le cylindre supérieur de manière à ce qu'il ne puisse s'élever qu'à une certaine hauteur déterminée. On atteint ce but au moyen d'une vis de réglage *k*, disposée dans l'axe de la tige *A*. Cette vis est semblable à celles employées pour le réglage des coussinets des laminoirs ordinaires, si ce n'est qu'ici elle est creuse et traversée par la tige *A* (fig. 4). Un petit volant à manette *l* permet d'actionner cette vis qui s'engage dans un écrou *K*, et, par suite, de régulariser la course de la tige *u*, qui ne peut alors parcourir que l'espace compris entre la face supérieure de la traverse *r* et le dessous *x* de la vis. Arrivé à ce point, l'ascension du cylindre supérieur n'a plus lieu, et la barre sort sous une forme régulière d'entre les lamineurs.

Les montants verticaux de la cage du laminoir sont munis de deux pièces mobiles *j* (fig. 3), qui permettent d'enlever les supports des paliers. Il y a également une plaque mobile sur la partie supérieure



de la cage dans laquelle se meut le piston *b*, afin d'établir au besoin un accès dans la chambre à air *O*. Pour remplir rapidement l'appareil, il est nécessaire d'employer une pompe foulante.

Ainsi, pour produire une barre de fer, dont une des extrémités a la forme conique, tandis que le milieu est carré, il suffit de procéder comme il a été décrit ci-dessus.

Pour que l'autre extrémité de la barre soit également conique, il suffit de remettre vivement le cylindre supérieur dans sa première position en injectant de l'eau dans la chambre, puis de retourner le fer et de le faire passer par le laminoir. Il est évident que pour des parties coniques de longueurs différentes, il est obligatoire de modifier la vitesse de l'écoulement de l'eau.

---

## PRÉPARATION DE LA PÂTE À PAPIER

Par M. VANDEVIVÈRE

(Brevet belge du 13 octobre 1862)

Les éléments de la composition sont les épingles de sapin. Ces épingles sont d'abord convenablement nettoyées pour en extraire les matières étrangères qui peuvent s'y trouver mélangées; on les met ensuite tremper plus ou moins longtemps dans l'eau bouillante pure, selon qu'elles sont plus ou moins dures et résineuses. Il ne faut ni bains alcalins, ni bains acides, ni savon d'aucune espèce pour enlever la résine, la gomme et le chlorophylle des feuilles; suffisamment romollies par l'eau chaude, les épingles sont soumises à l'action du pilon et passent de là entre deux meules, dont l'une dormante et l'autre courante, plus petite. Le mécanisme de ces meules est basé sur le système de ces petits moulins à bras, dont on se sert encore quelquefois pour moudre le grain.

Au bout de quelques instants, si la petite meule tourne rapidement et qu'on arrose convenablement les épingles, on voit celles-ci se réduire à l'état de pâte. Cet effet, si promptement obtenu, est dû à la disposition particulière qu'on a donnée aux deux surfaces des meules qui sont en contact avec la pâte; dès que celle-ci est formée, on observe qu'elle a complètement abandonné sa résine, sa gomme et son chlorophylle. Il s'agit alors de laver à grande eau ce produit, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que le ligneux, dont on fait disparaître la matière colorante à l'aide des procédés usités dans l'industrie du papier.

Le produit obtenu offre une belle apparence, il est parfaitement filamenteux et a toutes les qualités requises pour faire un excellent papier.

## MACHINE A VAPEUR ROTATIVE

Par M. MARYE, Ingénieur-Mécanicien à Barcelonne (Espagne)

(PLANCHE 545, FIGURES 6 A 11)

M. Marye, ingénieur-mécanicien à Barcelonne, est inventeur d'une machine rotative, qui présente dans sa construction des combinaisons nouvelles. Des expériences faites au Conservatoire impérial des arts et métiers ont permis de constater qu'elle pouvait donner des résultats pratiques relativement supérieurs à ceux obtenus jusqu'ici par les moteurs à vapeur de ce système.

Dans cette nouvelle machine, le cylindre moteur est annulaire et contient deux pistons, dont l'un est forgé avec l'arbre du cylindre, tandis que l'autre, fixé sur le cylindre même, tourne avec lui à un moment donné. Ces pistons deviennent ainsi alternativement moteurs pendant la rotation continue de la machine, et transmettent la puissance développée sur leur surface à un arbre unique sur lequel sont fixés, et le volant et l'organe de transmission.

A cet effet, l'axe est placé dans une position telle, que les manivelles du cylindre tournant, et de l'arbre forgé avec le second piston, puissent agir, par l'intermédiaire de leviers différents, sur une coulisse qui fait partie du volant, et lui communiquer ainsi, l'une après l'autre, le mouvement rotatif qu'il transmet à l'arbre moteur.

Cette machine est combinée pour ne pas présenter plus de frottements qu'un moteur ordinaire à vapeur ; et, bien que manœuvrant sous l'empire de deux pistons, ces derniers n'offrent pas plus de surface de contact au cylindre qu'un seul piston ordinaire.

Ce moteur, à l'avantage des machines de ce système, présente encore celui de n'occuper qu'une place relativement très-restreinte. Il peut, d'ailleurs, sans grandes modifications dans ses dispositions, utiliser la force expansive, non-seulement de la vapeur, mais encore celle de l'air chaud, des gaz ou de l'eau.

Les fig. 6 à 11 de de la pl. 345 permettront de se rendre compte des combinaisons nouvelles qui caractérisent ce nouveau moteur.

La fig. 6 est une coupe longitudinale faite suivant l'axe ;

La fig. 7 en est une section transversale faite par le milieu du cylindre à vapeur suivant la ligne 1-2 de la fig. précédente ;

La fig. 8 est une seconde coupe transversale, suivant 3-4 ;

Les fig. 9 et 10 montrent en détail, en section longitudinale et vue de face, la table fixe sur laquelle fonctionne le tiroir de distribution de la vapeur dans le cylindre ;

Enfin, la fig. 11 est un tracé graphique indiquant les positions relatives des manivelles qui fonctionnent dans la coulisse du volant monté sur l'arbre de transmission.

La vapeur est amenée dans la boîte de distribution C par un tube en cuivre A. Ce tube est enveloppé du conduit métallique *b*, qui sert d'échappement pour la vapeur après son action, et, à cet effet, il présente les ouvertures de sortie *y* (fig. 6). Ce tube d'échappement est maintenu fixe par un support D muni d'une tubulure qui donne issue à la vapeur. La boîte C, en forme de calotte sphérique, est dépendante du cylindre à vapeur H dans lequel agissent les pistons L et I et, par conséquent, tourne avec ce cylindre.

La table B du tiroir d'admission est fixe, fait partie du tube *b* et est fondue avec un orifice annulaire B', mis en communication par deux branches avec ledit tube d'émission *b* (fig. 9 et 10); la table B distribue (dans le sens prévu de la rotation), la vapeur aux orifices respectifs du cylindre H, à l'aide du tiroir circulaire E.

Ce plateau reçoit la vapeur, soit par l'orifice F et l'expulse par celui *f* (suivant la position par rapport à la table de distribution), ou de façon contraire, soit en *f* pour l'introduction, et F pour l'émission, quand le cylindre H aura parcouru sa course, et que, par conséquent, le deuxième piston sera appelé à accomplir la sienne.

Le plateau E est fondu d'une seule pièce avec les trois bras *e*, dont l'un forme un double conduit, ainsi qu'on le voit fig. 8 et 9, se reliant avec le premier couvercle G du cylindre H. Le second couvercle G' de ce même cylindre est fondu également avec trois branches *k'*, qui se réunissent à une douille *k*, mobile dans le palier P, et dont l'extrémité constitue une des manivelles motrices K.

Dans le cylindre annulaire H est fixé, par des vis, un piston I fondu en deux pièces pour permettre l'introduction du ressort *r* (fig. 6 et 7), qui appuie constamment contre le segment *i*, formant le joint sur l'arbre M autour duquel il peut tourner.

Sur cet arbre M, contrairement au piston I qui fait corps avec le cylindre, est fixé le piston L, dont les garnitures sont placées de manière à rendre toute fuite impossible, non-seulement sur la circonférence du cylindre, mais encore sur les surfaces des couvercles. A cet effet, la garniture est en deux pièces formant cornières, et sont actionnées séparément par des ressorts *l* semblables au ressort *r*.

A l'extrémité de l'arbre M est calé la manivelle N d'un rayon égal à celui de la manivelle K. Les boutons de ces deux manivelles sont munis de galets qui fonctionnent dans une glissière unique O faisant corps avec le volant V, calé sur l'arbre de transmission de mouvement.

C'est donc à la fois par l'intermédiaire des deux manivelles K et N;

l'une dépendant du cylindre et l'autre de l'arbre central M que cet arbre, reçoit alternativement l'action des pistons L et I, sur lesquels s'exerce la force dynamique de la vapeur.

MARCHE DE LA MACHINE. — Maintenant, si l'on suppose la vapeur, ou tout autre gaz, s'introduisant par l'orifice F, son action aura lieu également par les deux pistons I et L ; mais comme les points de transmission de force par les manivelles N et K qu'actionnent ces pistons sur la glissière O du volant, forment entre eux (par rapport au centre de l'arbre de ce volant) deux rayons de différentes longueurs, le petit rayon, en correspondant avec le piston L, servira de base d'impulsion au piston fixé au cylindre moteur, et laissera prendre à ce dernier une puissance égale à la différence des rayons des manivelles par rapport au centre de l'arbre de transmission.

A l'inspection de la fig. 7, on reconnaît que le piston I a déjà parcouru la moitié de sa course (répondant à un quart de tour du volant) par suite de la pression exercée par la vapeur introduite par l'orifice F, et agissant sur les côtés X, X' des pistons I et L. Il faut donc admettre que dans le même temps, le côté opposé  $x, x'$  des mêmes pistons se trouve en communication avec l'échappement de la vapeur ayant accompli son travail dynamique ; cet échappement se continuera jusqu'à l'arrivée du piston I au point mort, soit le moment où les deux pistons, par la position du point de transmission de force de leurs manivelles, se trouveront à une distance égale du centre du volant. Comme à cet instant, le tiroir, par l'orifice F, donne déjà une émission de vapeur entre les côtés  $x, x'$  des pistons I et L (le volant en continuant sa rotation sous l'impulsion par la vitesse acquise selon le rapport des distances des centres d'action des manivelles), le piston L fixé à l'arbre M deviendra à son tour moteur, tandis que celui I du cylindre deviendra base d'impulsion, tout en se mouvant dans le sens rotatif, mais alors avec une vitesse proportionnelle aux différences de distances des points de transmission de force des manivelles au centre du volant, et, par conséquent, de l'arbre de transmission de mouvement.

L'émission de la vapeur ne se fait que pendant la moitié de la course des pistons ; le reste de cette course a lieu par l'expansion de la vapeur. L'échappement est ouvert pendant toute la durée de la course.

Le tracé graphique fig. 11 indique des positions respectives des deux manivelles K et N qui fonctionnent dans la glissière du volant. Les lignes pleines indiquent les positions relatives des manivelles N et K, la position de la glissière étant représentée par les lignes  $o, o'$ .

Les lignes ponctuées de deux manières différentes permettent de reconnaître les diverses positions de la glissière et des boutons  $o, o'$  des manivelles, par rapport au centre  $n$  du volant.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Résistance électrique de la gutta-percha sous diverses pressions. — Expériences faites sur l'inflammabilité de l'huile de pétrole. — Production de la benzine. — Épuration du gaz. — Presse typographique à réaction. — Machines à coudre. — Égouttoirs mobiles pour bouteilles. — Décoration artistique, dite photocalcomanie. — Graissage des arbres et fusées. — Mécanique à la Jacquard perfectionnée. — Machine à moissonner et à faucher. — Chauffe-eau métallique.*

#### RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DE LA GUTTA-PERCHA ET DU CAOUTCHOUC SOUS DIVERSES PRESSIONS.

M. C.-W. Siemens a lu, à l'Association britannique, une note fort intéressante sur la résistance électrique de la gutta-percha et du caoutchouc, quand ces substances sont soumises à des pressions variables. La pression fut produite, dans des expériences, au moyen d'une presse hydraulique très-puissante. On trouva que la résistance de la gutta-percha (en d'autres termes, son pouvoir isolant), *croît à mesure que la pression augmente*, et cet accroissement du pouvoir isolant est d'autant plus grand que la pression est plus forte. En effet, sous une pression de 300 atmosphères, ce pouvoir est près de trois fois plus fort qu'à la pression ordinaire de l'atmosphère. Donc la gutta-percha des câbles sous-marins isole mieux que cette même gutta-percha à la surface de la terre; c'est un résultat très-important pour la télégraphie sous-marine. Si la pression cesse, la résistance décroît et revient, après peu de temps, à son degré primitif; il en est tout différemment avec le caoutchouc. On trouve que le pouvoir isolant de cette substance décroît, au contraire, à mesure que la pression augmente, et cette décroissance a une tendance à devenir constante; en enlevant la pression, on observe une espèce de rebondissement; le pouvoir isolant s'élève immédiatement et dépasse ce qu'il était primitivement; après quelques instants, cependant, il s'abaisse de nouveau et reprend son état primitif.

On pourrait croire que cet effet est dû à une introduction d'eau dans les pores du caoutchouc pendant la forte pression que ce liquide exerce, tandis que la gutta résisterait peut-être à cet effort; mais l'auteur a prouvé qu'il n'en était pas ainsi.

En recouvrant un fil, d'abord de caoutchouc, puis de gutta-percha, le changement du pouvoir isolant, dû alors à un surcroît de pression, fut trouvé exactement la moyenne entre les pouvoirs de ces deux substances, prises isolément dans les mêmes conditions.

M. Siemens appelle encore l'attention de l'assemblée sur les effets que peut engendrer l'électrisation de la gutta-percha et sur la faculté isolante de cette substance, sujet déjà traité par M. Jenkin, qui trouva que la diminution du courant, passant à travers la gutta-percha par suite de son électrisation, est constante à toute les températures et indépendante de la modification de son pouvoir isolant. M. Siemens est arrivé au même résultat par un changement de pouvoir isolant dû à un changement de pression.

(Cosmos.)

## EXPÉRIENCES FAITES SUR L'INFLAMMABILITÉ DU PÉTROLE.

Il vient d'être fait, à Hambourg, des expériences intéressantes pour se rendre compte de la facilité relative d'ignition de l'huile de térébenthine et de l'huile de pétrole brute et raffinée.

20 livres de chaque liquide furent placées dans des vases de métal pour la première expérience. Le feu y fut mis; l'huile de térébenthine prit beaucoup plus vite que le pétrole, en répandant une fumée plus épaisse et plus noire, avec une flamme plus intense. On renversa ensuite le pétrole sur le gazon, où il continua à brûler, mais il fut facilement éteint au moyen du jet d'eau d'une pompe à incendie; cependant, le gaz qui s'échappait de cette combustion se rallumait immédiatement au contact d'une flamme.

Dans la deuxième expérience, on a rempli deux tubes de pétrole, l'un d'huile brute et l'autre d'huile purifiée, et il furent lancés dans le canal, puis il y fut mis le feu. On les enfonça, afin que le liquide enflammé pût s'échapper dans l'eau; tous deux continuèrent à brûler sur la surface de l'eau; l'huile brute s'éteignit la première, tandis que l'huile raffinée continua à brûler jusqu'à ce qu'elle fût entièrement consumée. Lorsqu'on lançait dessus un jet d'eau, il n'avait d'autre effet que de faire varier la position de la flamme, sans l'éteindre.

La troisième expérience eut lieu dans un local fermé. A cet effet, on avait construit une maisonnette en bois sur un bateau plat, dans lequel on avait placé un fût contenant 200 livres d'huile de pétrole rectifiée, et le reste de l'espace fut rempli de copeaux de bois. Lorsque les copeaux furent enflammés, le pétrole s'enflamma sans aucune explosion. On y introduisit alors une boîte à incendie de Bucher, à travers une petite porte qui fut immédiatement refermée. La flamme s'éteignit aussitôt; mais en rouvrant la petite porte et en permettant ainsi à l'air de s'y introduire, les flammes reprirent leur première intensité.

*(Journal de l'éclairage au gaz.)*

## PRODUCTION DE LA BENZINE.

Jusqu'à présent, on a extrait de la benzine du Bengale, la naphthé, la naphthaline, l'aniline, l'acide phénique ou carbonique, etc., du goudron des usines à gaz; mais ce produit a acquis un prix élevé, et la production en est devenue insuffisante pour les besoins de l'industrie. M. J. Barrow a cherché à retirer directement ces produits de la houille, en évitant, autant que possible, la production du gaz. Il se sert de cornues en fer disposées horizontalement, mais de façon que leur fond et les côtés peuvent être chauffés au rouge clair; la portion au-dessus de la charge est soigneusement protégée par une maçonnerie de briques contre le feu et une élévation de température. Ces cornues peuvent contenir de 400 à 600 kilog. de houille, et on y rattache, pour condenser les vapeurs qui se développent, une série de tuyaux qu'on entoure d'eau, si on le juge nécessaire. Ces tuyaux de condensation, qui partent de chaque cornue, se réunissent dans un conduit principal d'où l'on extrait les matières condensées.

Après avoir chargé les cornues avec la houille, on distille jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien, on extrait le coke et on recharge de nouveau. La quantité ou la qualité n'étant pas supérieure en laissant refroidir ces cornues entre chaque opération, il y a plus d'économie à maintenir constamment celles-ci au rouge clair.

Il y a avantage à introduire la vapeur d'eau dans la cornue pendant l'opéra-



tion, et tout au moins, à la fin de la distillation de chaque charge, pour balayer les vapeurs qu'elle renferme. Dans ce mode de distillation, le fond et les flancs des cornues sont soumis à une température élevée, tandis que la partie supérieure est protégée contre la chaleur, caractère important en ce que les vapeurs produites, qu'on laisse en contact avec une surface portée à une très-haute température, se décomposent rapidement en gaz permanents, ce qu'il faut éviter.

Les huiles brutes ainsi obtenues sont en partie purifiées par une distillation dans des alambics en fer, chauffés par dessous jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un peu de poix. Dans quelques cas, l'huile brute dépose en refroidissant des cristaux de naphthaline, qu'on sépare et soumet à une pression pour les sécher, puis on purifie ces cristaux par sublimation ou autrement.

Pour préparer l'aniline et l'acide phénique, on traite des huiles brutes de la première distillation par l'acide chlorhydrique qui se combine à l'aniline et la sépare des autres matières; les huiles du résidu sont traitées par une solution de soude caustique qui se combine avec l'acide phénique et le sépare des autres huiles. C'est de cette dissolution acide d'aniline et de celle alcaline d'acide phénique, qui se séparent aisément, qu'on extrait l'aniline et l'acide phénique.

Les huiles qui restent après la séparation de l'aniline et de l'acide phénique sont mises en communication avec un appareil de condensation qu'on maintient très-froid avec de l'eau en abondance, on chauffe par des tuyaux de vapeur, et on recueille séparément les huiles.

(*Idem.*)

#### ÉPURATION DU GAZ.

M. Chisholm a imaginé de placer dans les épurateurs une combinaison des substances ocreuses ou terre rouge que l'on trouve mêlées à la tourbe et au sous-sol de la tourbe avec de l'hydrate de chaux, ou un mélange d'hydrate de chaux et de magnésic, obtenu avec de la chaux marine. Le gaz traverse ce mélange jusqu'à ce qu'il soit épuré; sa pureté étant reconnue par les moyens d'épreuves usitées dans les usines à gaz. La matière ocreuse ci-dessus mentionnée est principalement composée des oxydes et sels de fer et de magnésie, et c'est à cette matière métallurgique qu'est due l'action purificative du composé. Par conséquent, plus la matière terreuse contient de ces oxydes, et mieux elle est applicable, et bien que la production exacte de chaux n'ait pas une grande importance; cependant, plus la quantité de matières métalliques contenue dans la terre ocreuse est grande, plus on doit y ajouter de chaux. L'auteur indique une partie de chaux pour trois parties du poids des matières métalliques. Au lieu de la terre mentionnée ci-dessus, on peut faire usage, de la même matière et dans les mêmes proportions, du gravier sablonneux rouge, si généralement répandu dans le voisinage des couches de chaux, ou bien servir de l'argile rouge, ou de phosphate ou sous-phosphate de fer. Lorsque ces substances ou mélanges ont cessé de purifier le gaz, on peut leur rendre leur puissance purifiante, en les exposant à l'air, après quoi, ils peuvent être employés de nouveau et successivement plusieurs fois de suite.

#### PRESSE TYPOGRAPHIQUE A RÉACTION.

MM. Perreau et C<sup>ie</sup>, constructeurs à Paris, viennent d'apporter quelques modifications importantes aux presses à réaction, qui donnent pour résultat une production beaucoup plus considérable, sans augmenter le personnel

attaché au service des presses ordinaires à 4 cylindres du même système. Ils arrivent à ce résultat en faisant usage de 6 cylindres roulants ou imprimeurs au lieu de 4, et en faisant alimenter les deux du milieu, à droite et à gauche de la machine, par un seul margeur. A cet effet, ils appliquent à la table de marge du haut une articulation qui permet à cette table de diriger les feuilles alternativement sur l'un ou l'autre des rouleaux margeurs.

Le mouvement de cette table est donné, dans les temps rigoureusement nécessaires, par deux cammes symétriques montées aux extrémités d'un arbre recevant son mouvement par une série d'engrenages intermédiaires.

La disposition des jeux de cordons qui mènent les feuilles à l'impression et à la réimpression, est telle qu'elle permet de faire sortir les deux feuilles (margées par le même homme sur les deux cylindres du milieu) par un même point d'échappement, ce qui fait qu'un seul receveur suffit pour ces deux feuilles. Pour le cylindre du bas, la disposition ordinaire est conservée.

L'avantage que ces modifications présentent consiste dans une production de 8000 journaux par heure au lieu de 6000, et cela sans rien changer à la disposition des formes recevant des caractères d'imprimerie, et sans augmentation du personnel.

#### MACHINES A COUDRE.

M. G.-H. Smith, mécanicien à Ipswich (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 12 juin dernier, pour des perfectionnements aux machines à coudre, qui se rapportent aux parties produisant le mouvement d'alimentation dans les machines dites à *double action*. Cette alimentation est obtenue au moyen d'un levier qui tourne sur un joint universel ou pivot à double action. Ce levier est actionné par une double came et il est muni d'un pied de biche à double action, qui peut se mouvoir en avant et en arrière ou à angle droit par rapport au mouvement de la machine. Le pied de biche agit conjointement avec un double guide qui peut se mouvoir et qui est disposé de manière à présenter un chemin pour le pied de biche dans l'un de ses mouvements. Celui-ci reçoit, en outre, l'action d'un plan incliné, dont l'extrémité travaillante du levier moteur est munie, de façon à lui communiquer à la fois deux mouvements, l'un dans le sens longitudinal, l'autre dans le sens transversal.

Par cette combinaison, un seul levier monté sur une charnière double ou joint universel agissant sous l'influence de deux cammes, donne à l'étoffe sur laquelle on opère un double mouvement.

#### ÉGOUTTOIRS MOBILES POUR BOUTEILLES.

M. Baudin, à Paris, a imaginé un système d'égouttoir mobile qui se distingue par une construction mieux étudiée et notamment simplifiée, par l'emploi de fers laminés de formes particulières. Ces fers, placés transversalement dans des châssis, forment les planches à bouteilles et remplacent les cercles méplats, qui exigent un grand nombre de rivures, pour établir entre toutes les parties d'une même planche la solidarité nécessaire. Le corps de l'égouttoir composé de fers à cornières peut se replier sur lui-même, ce qui facilite le transport et les expéditions; à l'intérieur, il ne tient que très-peu de place et peut être facilement logé dans un fort petit espace, parce que les côtés peuvent se juxtaposer.

#### DÉCORATION ARTISTIQUE, DITE PHOTOCALCOMANIE.

M. Beaufour, bijoutier, dessinateur en cheveux; à Paris, est l'inventeur d'un système d'obtention d'épreuves photographiques, auquel il donne le nom de



*photocalcomanie*, et qui consiste à faire des épreuves sur papier albuminé, desquelles il sépare le papier de la couche d'albumine, au moyen d'un parcheminage à l'acide sulfurique. L'épreuve devenue transparente par l'absence de papier est ensuite faiblement collée sur un papier spongieux, puis un liquide fortement collant est étendu sur l'épreuve, à la place qu'elle devra occuper; un peu d'eau suffit ensuite pour enlever le papier spongieux. Comme dernière manipulation, on recouvre l'épreuve d'un vernis pour lui donner une fixité durable. Ce nouveau moyen de décoration, aussi facile à exécuter que la décalcomanie, permettra de faire orner économiquement ou orner soi-même, des porcelaines, cadrans, tableaux, etc.

#### GRAISSAGE DES ARBRES ET FUSÉES.

Dans certains paliers graisseurs et dans les boîtes à graisses des wagons de chemins de fer, on fait usage d'un réservoir à huile, disposé au-dessous de la fusée, que l'on remplit d'étoupes ou de mèches de coton, qui ont pour mission d'amener l'huile par l'effet de la capillarité (1).

M. H. Wood, de Philadelphie, à la suite de nombreuses expériences, a reconnu que les fibres des déchets en contact avec l'essieu, en s'usant sous l'action de la partie gommeuse de l'huile, et par les rapides révolutions de l'axe, se réduisaient en poussières et formaient une matière charbonneuse qui, interposée entre l'axe et le coussinet, amenait la prompte usure de ce dernier et un échauffement assez rapide de l'essieu. M. Wood a découvert que les copeaux de bois, lorsqu'ils sont saturés d'huiles produisaient un bien meilleur effet que les mèches de coton, en évitant l'inconvénient signalé. Les axes ainsi graissés deviennent polis et brillants, parce que l'huile leur est amenée juste en quantité nécessaire pour former une couche très-mince autour de l'arbre. Les copeaux de bois de sapin possédant une grande élasticité sont plus particulièrement aptes à être utilisés pour le graissage.

#### MÉCANIQUE A LA JACQUARD PERFECTIONNÉE.

M. G. Gagnère, à Paris, s'est fait breveter, le 20 juin dernier, pour des perfectionnements à la mécanique dite à la Jacquard, qui ont pour but d'empêcher la courbure des crochets passant dans les anneaux des aiguilles horizontales, ainsi que l'usure de ces mêmes anneaux, en évitant le *coup dur*, c'est-à-dire, en supprimant la brutalité du choc qui fait *dégriffer* les crochets avant le terme de leur course, lorsque la griffe descend. Ainsi, dans les dispositions actuelles, les crochets tombant trop tôt et n'étant plus guidés par la grille destinée à les accompagner jusqu'au moment où ils sont tombés dans leur cuvette respective, se tournent et ne peuvent plus être enlevés par la griffe, lorsqu'elle remonte; puis ensuite, les crochets n'étant plus placés à leur centre, les barreaux de la griffe viennent retomber sur leur tête et les courber, ce qui cause une grande perturbation, dont la machine se ressent toujours.

L'usure des anneaux des aiguilles n'est pas moins à redouter, et elle a lieu par la même cause, c'est-à-dire, que la pression du cylindre commençant trop tôt, les crochets en retombant exercent un frottement contre un côté des anneaux dans lesquels ils passent. Ce frottement se renouvelant souvent, les

(1) Dans le dernier numéro de ce journal, nous avons donné le dessin d'une boîte de ce genre. Voir aussi le vol. XIII de la *Publication industrielle*.

use rapidement, ce qui donne beaucoup plus de raideur à la machine et occasionne une grande perte de temps à l'ouvrier obligé de changer les aiguilles usées.

On doit comprendre que c'est à la manière dont se fait la pression, que sont dus les inconvénients qui viennent d'être signalés, puisque le cylindre vient frapper les aiguilles, alors que les crochets sont encore tenus à leur extrémité supérieure par les barreaux de la griffe, et à l'autre extrémité par les collets correspondant aux cordes qui font lever les fils de chaîne; or, les cordes sont chargés de poids de *rabot*, outre la tension de la chaîne, ce qui équivaut parfois à 4 ou 5 kilog., suivant le genre d'étoffe en tissage. On doit comprendre aussi que, dans cette position, le crochet oppose au cylindre une résistance égale au poids qu'il enlève, et que les aiguilles ne peuvent plus être repoussées pendant le temps que dure la pression inutile; c'est à ce moment que le frottement a lieu, ainsi que la pression des aiguilles contre le carton qu'elles percent souvent. De là, nécessité d'employer des cartons épais qui coûtent très-cher.

Aucun des inconvénients qui viennent d'être cités ne peut avoir lieu par le système de *pression auxiliaire*, appliquée par M. Gagnière. Cette pression est obtenue en changeant le point de contact du galet de pression qui se meut dans la pièce ceintrée. Cette pression n'a lieu qu'au moment où la griffe a abandonné tous les crochets, de telle sorte que le cylindre n'a plus qu'à refouler les aiguilles dégagées du poids que porte le crochet. Mais comme il importe que la pression soit continuée, lorsque la griffe remonte, les loquets qui retiennent le battant, ne se déplacent qu'au moment où les barreaux de la griffe ont dépassé la tête des crochets.

La *pression auxiliaire* est tellement douce qu'elle permet l'usage du papier continu, si mince qu'il puisse être.

#### MACHINE A MOISSONNER ET A FAUCHER.

MM. A.-F. et L.-P. Brossement, mécaniciens, se sont fait breveter, le 29 juin dernier, pour une machine à moissonner et à faucher, dans laquelle une disposition très-simple de levier permet de faire la javelle d'une manière très-régulière et sans causer aucune fatigue à l'ouvrier qui le conduit; ce levier remplace donc le râteau mu à la main, employé le plus ordinairement. La section des céréales ou des plantes quelconques se fait au moyen de couteaux rotatifs ou seulement animés d'un mouvement de va-et-vient, suivant la nature même du travail que doit exécuter la machine.

Lorsqu'on moissonne ou qu'on fauche, à l'aide d'une machine, un champ ou une prairie, dont la terre n'a pas été préparée mécaniquement, il arrive souvent qu'on rencontre des inégalités de sol, qui présentent de grands inconvénients, car les outils, en venant butter contre ces obstacles, se détériorent rapidement, s'ils ne se brisent pas. Or, pour remédier à cet inconvénient, MM. Brossement ont établi un mécanisme très-simple, qui peut être facilement manœuvré par le conducteur de la moissonneuse, lorsqu'il sent la moindre résistance, et qui a pour but de soulever les couteaux. En outre, cette même disposition permet un transport beaucoup plus facile sur les routes qui bordent les champs; de plus, pour ce transport à longue distance, le mécanisme peut se plier sur lui-même, et ne causer ainsi aucun embarras.

## CHAUFFERETTES MÉTALLIQUES.

M. Muller, fabricant à Fumay, est breveté pour des chaufferettes en tôle, fermées de quatre côtés, estampées ou embouties et que l'on raccorde dans les angles au moyen de rivures partielles; le fond également en métal est réuni aux côtés par le même moyen. Ce fond est estampé avec le socle ou pied, dont les faces sont découpées ou évidées, de manière à permettre la circulation de l'air, afin d'éviter les chances d'incendie, en laissant un espace suffisant entre le fond de la chaufferette et le sol, sur lequel elles reposent. Le mode d'emboutissage des côtés qui forment le corps donne la facilité de produire économiquement des dessins nouveaux et d'une élégance relativement supérieure à ce qui s'est fait jusqu'ici pour ces petits appareils.



## SOMMAIRE DU N° 155. — NOVEMBRE 1863.

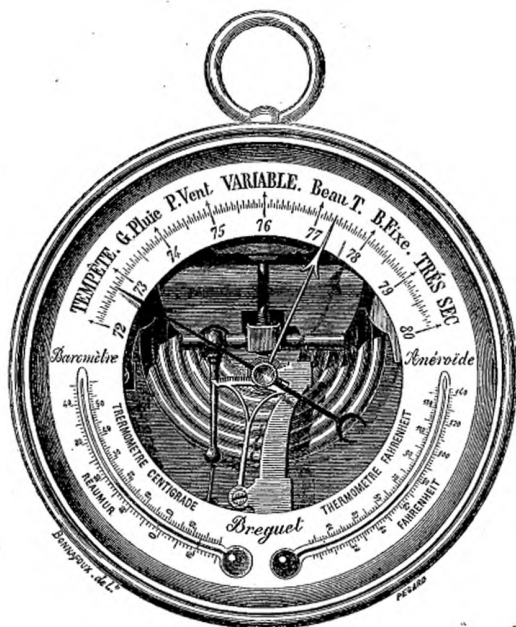
TOME 26°. — 13<sup>e</sup> ANNÉE.

Appareil pour clarifier le vin, la bière et autre liquide, par M. Wollmar. . .	223	fours à puddler, par M. Mushet. . .	258
Traitement de la gutta-percha et du caoutchouc, par M. H. L. Haal. . .	228	Pompe à eau à double effet, par M. Champonnois. . . . .	259
Machine à broyer les substances pharmaceutiques et autres, par M. Carr. . .	231	Fouage des étoffes de laine et des étoffes mélangées, par M. Dolne. . .	261
Fabrication des courroies en chanvres par M. Vander-Hecht. . . . .	232	Composé propre à ancoller, paver ou préparer les fils, par MM. Mackean et Greenall. . . . .	262
Impressions des papiers peints, par M. Marchais. . . . .	233	Lustrage par vaporisation des savons, par M. Dupuis. . . . .	263
Traitement des résidus cuivreux, provenant des fabriques de Nickel. . .	234	Machine multiple à poinçonner, river et cisailer, par MM. Cook et Cie. . .	266
Appareils pour la distillation du pétrole et la production du gaz d'éclairage, par M. Thomson. . . . .	237	Composition propre au lavage des laines, des draps et au blanchiment des toiles, par MM. Van Damme et Cohné. . . . .	267
Ininflammabilité des étoffes, par M. A. Chevalier, fils. . . . .	240	Laminage des fers coniques, par M. W. Clay. . . . .	268
Foyer de combustion mixte, par M. Corbin Desboissières. . . . .	241	Préparation de la pâte à papier, par M. Vandevivère. . . . .	270
Graissage des pièces de machines, par M. Chardon. . . . .	244	Machine à vapeur rotative, par M. Marye. . .	271
Progrès réalisés dans les différentes branches d'industrie. — Services rendus par les inventeurs. . . . .	245	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . .	274
Garniture, entretien et réparation des			

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

## BAROMÈTRES ANÉROÏDES

Par M. BREGUET, Horloger à Paris



On sait que l'organe principal des baromètres, *dits anéroïdes*, se compose de deux membranes métalliques qui, pour être rendues très-flexibles, sont formées de deux diaphragmes minces, légèrement bombés et ondulés, puis soudés à leur circonférence ; à l'aide d'appareils *ad hoc*, on fait le vide dans la capacité formée par la réunion de ces deux disques bombés, de sorte que la pression atmosphérique, en agissant sur leurs surfaces extérieures, tend naturellement à les aplatis ; mais une disposition particulière de ressort extérieur

fait équilibre à cette pression, et maintient ainsi les deux diaphragmes éloignés l'un de l'autre dans la limite convenable, pour éviter leur déformation. Maintenant, si on suppose un mécanisme composé de petits leviers et de roues dentées en relation avec le ressort compensateur qui fait équilibre à la pression atmosphérique, on comprendra aisément que, suivant que cette pression variera, il se produira une tension ou une dépression du ressort qui, transmise au mécanisme, pourra faire mouvoir une aiguille, laquelle indiquera alors, par les arcs qu'elle parcourra sur un cadran divisé, les variations de la pesanteur de l'air.

Tel est le fonctionnement des baromètres anéroïdes, dont le principe, déjà ancien, est dû au savant Conté (1); mais, pour atteindre le degré de perfection auquel ces instruments sont arrivés aujourd'hui, il a fallu que divers artistes constructeurs y apportassent des modifications essentielles, soit dans la confection des membranes flexibles, soit dans les dispositions du mécanisme qui transmet les différences de pressions atmosphériques qu'elles reçoivent, à l'aiguille indicatrice. C'est justement ce mécanisme que M. Breguet vient de perfectionner et dont la vignette, placée en tête de la page qui précède, peut donner une idée.

Jusqu'ici, on réglait les mouvements de l'aiguille au moyen d'un mécanisme composé de pièces indépendantes, toutes montées sur l'axe de la chaîne ou du rateau. Ces pièces se composaient de deux vis placées à angle droit, dont l'une était disposée pour mettre l'aiguille de l'anéroïde à la position juste et exacte par rapport à la pression du moment, et l'autre destinée à donner la course convenable à l'aiguille, en faisant varier la longueur du bras de levier qui est en communication avec le ressort placé sous l'influence de la première vis.

Or, ce système était compliqué, susceptible de se déranger, et, de plus, assez difficile pour une prompt fabrication. M. Breguet a donc cherché à le modifier, et il est arrivé au résultat qu'il s'était proposé d'atteindre au moyen de deux lames de ressorts et d'une tige de transmission, réunie d'un bout à l'un des ressorts par une pièce plate dans laquelle est pratiqué un trou conique, et du bout opposé, d'une manière analogue à l'armature à ressort qui exerce la pression sur le diaphragme ondulé. De plus, chacune des deux lames de ressort, dont nous avons parlé, reçoit une vis à tête carrée taraudée dans le support des axes du rateau, l'une sert à donner à l'aiguille la course

---

(1) Voir le n° 14 du *Bulletin des sciences*, par la *Société philomatique*. (Floréal, an vi de la République.)

convenable, l'autre à placer l'aiguille juste à son point. L'ensemble de ce mécanisme jouit d'un mouvement de rotation simultanée, qui rend le chariot plus stable que l'ancien, et présente une plus grande facilité pour le réglage et une fabrication prompte et régulière.

Comme l'indique la figure de la page 281, le cadran de ces baromètres est pourvu de deux thermomètres, l'un indiquant la température en degrés centigrades, l'autre en degrés Fahrenheit.

M. Breguet vient d'apporter tout récemment un nouveau perfectionnement à ces appareils. On sait que la pression de l'atmosphère décroît à mesure qu'on atteint des lieux élevés, et il en résulte que le baromètre baisse d'autant plus qu'il est transporté à une plus grande hauteur ; de sorte qu'un instrument destiné à indiquer l'état de l'atmosphère par ces mots : *variable, pluie, tempête, beau*, etc., et réglé pour l'altitude de Paris, par exemple, donne des indications toutes différentes et complètement fausses, s'il est transporté dans une autre ville située à une plus grande élévation, ou inversement, dans des lieux plus bas. Il faut donc, ou faire régler son instrument chaque fois qu'on le déplace, ou bien tenir compte de la hauteur à laquelle on se trouve, pour apprécier les indications à 2, 4, 6, 10, ou un plus grand nombre de millimètres près.

Pour éviter cet inconvénient, M. Breguet a eu l'idée d'appliquer à ces baromètres anéroïdes une disposition qui permet d'en effectuer le réglage avec une grande facilité, et aussi d'une façon très-précise, au moyen de la mobilité du fond de la boîte qui contient l'instrument et d'une échelle graduée gravée autour de ladite boîte ; de plus, sur son fond, les hauteurs des principales villes sont indiquées, de telle sorte qu'il suffit de mettre les chiffres en concordance pour régler immédiatement l'instrument.

## COMPOSITION D'UN RÉGULE DIT UNIVERSEL

Par M. BOCCARD, à Molenbeek-Saint-Jean (Belgique)

Ce régule, breveté en Belgique, le 3 octobre 1862, doit être composé, pour une quantité de 100 kilogrammes :

Zinc. . . . .	100 <sup>k</sup> ,000
Cobalt arsenical. . . . .	1,500
Alun. . . . .	0,450
Sel neutre arsenical. . . . .	0,450
Sel oxalique. . . . .	0,450
Antimoine cru. . . . .	0,450
Sel marin . . . . .	0,500
Suif pour amalgamer les produits. . . . .	0,200

## SUCRERIE

### APPAREIL A MULTIPLE EFFET POUR CONCENTRER

#### ET CUIRE LE SUCRE

Par MM. HENRY BASSET et C<sup>ie</sup>, à Saint-Sulpice (Somme)

(PLANCHE 346, FIGURES 1 ET 2)

Dans le vol. III de ce Recueil, année 1852, nous avons consacré deux articles à l'appareil d'évaporation à double et à triple effet, inventé par M. Norbert Rillieux, et patenté aux États-Unis en 1843 et 1846. Cet appareil, dont le succès a été chaque jour en grandissant, a amené une véritable révolution dans l'industrie sucrière, grâce surtout, il faut le dire, à des perfectionnements importants et successifs apportés par divers constructeurs, parmi lesquels on doit citer en première ligne MM. Cail et C<sup>ie</sup>, dont nous avons fait connaître en détail les appareils dans le vol. IX de la *Publication industrielle*.

Nous citerons aussi l'appareil perfectionné de M. Zambaux, que nos lecteurs trouveront dessiné et décrit dans tous ses détails, tome XXII ; puis celui de MM. Séraphin frères, brevetés, le 19 avril 1861, que nous publierons sans doute prochainement.

Nous allons faire connaître aujourd'hui les perfectionnements apportés par MM. H. Basset et C<sup>ie</sup>, à l'appareil à multiple effet, basé, comme celui de Rillieux, sur l'emploi double, triple ou quadruple de la même chaleur appliquée à l'évaporation des jus sucrés.

L'appareil se compose toujours, en principe, de trois ou quatre vases verticaux en tôle de fer, galvanisée à l'intérieur ou doublée, avec fond en fonte ; seulement, au lieu de tubes verticaux ou horizontaux, ces chaudières sont munies de serpentins formant des surfaces coniques superposées les unes au-dessus des autres. Cette disposition nouvelle et particulière de l'appareil d'évaporation permet, suivant les auteurs, d'obtenir les résultats suivants :

1° D'augmenter, sans perte de temps, la surface de chauffe, par l'addition d'un nombre illimité de serpentins dans les cuves ;

2° De faciliter le démontage de ces appareils de surface de chauffe, pour en opérer la réparation partielle, sans, pour cela, arrêter complètement la marche de l'appareil d'évaporation ;

3° De se prémunir aussi, autant que possible, des chances d'arrêt qui se produisent si fréquemment dans les appareils ordinaires.



La fig. 1 de la pl. 346 représente, en élévation, l'ensemble du nouvel appareil ; deux des chaudières sont coupées sur leur axe pour laisser voir leurs dispositions intérieures ;

La fig. 2 est un plan vu en dessus de deux chaudières avec leurs vases de sûreté et leurs condenseurs.

L'inspection de ces figures fait reconnaître que l'appareil comprend quatre chaudières A, A', A<sup>2</sup> et A<sup>3</sup>, ayant toutes la même forme et les mêmes dimensions. Ces chaudières sont formées de quatre parties : le corps principal en tôle galvanisée ou doublée ; la calotte sphérique supérieure, de même matière, surmontée d'une capacité  $\alpha$ , dans laquelle se réunissent les vapeurs ; enfin, d'une calotte hémisphérique inférieure, en fonte, supportée par quatre colonnettes formant le support de la cuve. Dans la cuve A sont disposés en spirale deux serpentins B et B', alimentés de vapeur par des tuyaux qui arrivent du générateur et pénètrent dans l'intérieur des cuves. Les serpentins sont eux-mêmes en communication avec des tuyaux de retour de la vapeur F et F', munis de robinets, et disposés au-dessous de la chaudière dans la partie hémisphérique.

De la chaudière A, la vapeur passe dans un distributeur de vapeur D, au moyen du conduit C. La chaudière A', de même forme que celle A, en diffère en ce que les serpentins, qui représentent la surface de chauffe, sont au nombre de quatre, c'est-à-dire, disposés comme ceux de la chaudière A<sup>2</sup> vue en coupe. La transmission de la vapeur dans les serpentins a lieu au moyen des tuyaux à robinets E communiquant avec l'intérieur du distributeur D. Les vapeurs qui ont passé dans les quatre serpentins font retour dans un petit cylindre récepteur K placé sous la calotte inférieure.

La chaudière A', comme celle A, est munie de deux lunettes G, G', diamétralement opposées, et chacune garnie de glaces permettant de se rendre compte de la marche de l'opération. Un récepteur à beurre H, avec robinet, est adapté à cette chaudière, ainsi qu'un indicateur à cadran I, permettant de reconnaître le degré du vide ou la pression qui peut aller jusqu'à une atmosphère effective ; en sus, un piveau d'eau J et un trou d'homme complètent les accès de cette chaudière.

Les vapeurs produites dans la chaudière A' sont amenées par un tuyau d'évacuation C', dans le cylindre D' qui les distribue à son tour aux quatre serpentins B<sup>2</sup>, B<sup>3</sup>, B<sup>4</sup> et B<sup>5</sup> de la chaudière A<sup>2</sup>, par les tuyaux L, à robinets L' (fig 2). Le retour des vapeurs des quatre serpentins a lieu par un tuyau dans un récepteur K'.

La chaudière A<sup>2</sup> est, de tout point, semblable aux précédentes ; elle est aussi munie d'un tuyau d'évacuation C<sup>2</sup>, qui communique au



distributeur D<sup>2</sup>, servant de vase de sûreté, et dans lequel plonge le tube N. Ce vase est muni à sa partie inférieure d'un robinet de vidange et d'un niveau d'eau. A proximité du distributeur D<sup>2</sup> est placé le condenseur M, à injection d'eau froide, qui se compose d'un cylindre, surmonté d'une couronne en fonte avec rebord intérieur sur lequel repose une grille circulaire pour distribuer l'eau nécessaire à la condensation des vapeurs. La communication du vase de sûreté D<sup>2</sup> et du condenseur M s'établit à l'aide des tubes de raccord N'; un tuyau O établit ensuite la communication du condenseur avec les pompes à air.

La chaudière A<sup>5</sup> est également semblable aux précédentes, et contient deux serpentins de vapeur, à spirales, semblables à ceux de la chaudière A de concentration, elle porte, en outre, les robinets P et P' (fig 2) pour l'arrivée de la vapeur; à sa partie supérieure est fixé le tuyau d'évacuation des vapeurs C<sup>3</sup>, qui débouche dans un deuxième vase de sûreté D<sup>5</sup>, muni de son plongeur, de son niveau d'eau J<sup>2</sup> et de son robinet de vidange J'. Un tuyau N<sup>2</sup> (fig. 2) établit la communication de ce vase de sûreté avec le condenseur M', mis en relation avec la pompe à air par le tuyau O'.

Cette quatrième chaudière est munie, comme les précédentes, d'un robinet à beurre H', d'un indicateur de pression I', d'un tube à niveau d'eau J<sup>3</sup>, de quatre lunettes G<sup>3</sup>, dont trois sont superposées et la quatrième diamétralement opposée. Cette chaudière est munie, en outre, d'une tubulure de sondage Q et d'un robinet de vidange R.

Comme dans les autres chaudières, des tuyaux F<sup>2</sup> et F<sup>3</sup> opèrent le dégagement des vapeurs des serpentins. Le déchargement des jus est effectué par les conduites à robinets T (fig. 2), et la visite de la cuve a lieu par le trou d'homme U' à fermeture autoclave.

## FABRICATION D'HUILES POUR GRAISSAGE

Par M. LIENDER

(Brevet belge du 3 décembre 1868)

Pour obtenir ce produit lubrifiant, on met dans une chaudière 1,000 kilog. d'huile de colza très-pure; après avoir poussé, par le moyen de la vapeur, la température de cette huile à 70 degrés, on y introduit :

1° Caoutchouc brut. . . . .	20 kilog.
2° Saindoux d'Amérique. . . . .	20 id.
3° Lait bien frais. . . . .	35 litres
4° Jaunes d'œufs. . . . .	30 jaunes

On pousse la chaleur jusqu'à 95 degrés pendant deux heures, on écume ensuite pendant une heure environ.

Ce mélange, complètement refroidi, constitue le meilleur graissage pour les machines, attendu qu'il ne sèche pas et qu'il repousse tout acide.

## MACHINE A MOULER LES MENUS CHARBONS EN BRIQUETTES

Par M. JARLOT, Mécanicien à Lorient

Dans le vol. XXIII de ce Recueil, nous avons donné le dessin et la description d'une machine à mouler les charbons, imaginée par M. Jarlot. Une machine de ce système, construite par M. Voruz, de Nantes, est employée par la Compagnie du chemin de fer du Midi, pour fabriquer des briquettes.

M. Mathieu, dans l'une des dernières séances de la Société des Ingénieurs civils, a lu à ce sujet une note intéressante que nous reproduisons et qui complète ce que nous avons déjà dit sur cette machine.

Cette machine est très-simple, dit M. Mathieu, et sa supériorité sur toutes celles que j'ai vues consiste dans ce qu'elle n'a ni piston, ni ressorts, ni aucun organe susceptible d'être dérangé en marchant. Elle est d'un prix peu élevé, le montage en est facile et peu dispendieux, enfin elle n'exige pas une grande puissance motrice ; ce sont des motifs qui l'ont fait préférer, pour les chemins de fer, à tous les autres systèmes. Elle se compose de deux tambours cylindriques de même diamètre, montés sur des axes parallèles horizontaux.

Ces deux tambours sont à peu près tangentiels. La jante de chacun est formée de vides et de pleins égaux, distribués sur toute la circonférence, comme le serait une jante de roue d'engrenage disposée pour recevoir des dents en bois ; le plein de l'un des tambours correspond avec le vide de l'autre. Ces deux tambours sont mis en mouvement par des engrenages, de façon à tourner l'un sur l'autre.

La matière à agglomérer descend entre les deux tambours et y est conduite par une trémie. Le mouvement de rotation imprimé aux deux tambours entraîne la matière et la fait pénétrer dans les vides ménagés à la circonférence ; elle y est, en outre, poussée par les pleins correspondants, qui font l'office de pistons.

Une faible conicité donnée au vide dans lequel la briquette est moulée, suffit pour déterminer une résistance convenable, et pour obtenir une pression très-énergique ; en effet, la briquette moulée sort au fur et à mesure de la rotation avec une dureté suffisante pour être immédiatement chargée en wagon et expédiée aux dépôts.

Les briquettes ainsi fabriquées se composent de 92 p. 100 de menu de houille et de 8 p. 100 de matière agglomérante. Cette matière agglomérante se compose elle-même de :

60 p. 100 de brai ;

40 p. 100 de goudron.

Le mouvement est continu et, à chaque révolution des tambours, correspond un avancement de la briquette égal à un centimètre. Lorsque la briquette a atteint la longueur de 10 à 12 centimètres environ, on approche de chaque tambour, un peu au-dessous de la jante, un couteau qui, en une seule révolution, coupe et détache toutes les briquettes fabriquées. L'appareil est généralement double, c'est-à-dire, que chaque axe porte deux tambours. Chaque groupe peut facilement produire, en dix heures, 25 tonnes de briquettes, ce qui fait 50 tonnes pour l'appareil complet.

Les dimensions de la matrice dans laquelle se forme la briquette sont les suivantes :

Longueur. . . . .	165 <sup>mm</sup>
Largeur dans le sens circulaire, à la partie supérieure. . . . .	75
— à 65 <sup>mm</sup> de la partie supérieure. . . . .	67
— à la partie inférieure. . . . .	67
Conicité : 75—67 = . . . . .	8
La largeur dans la partie transversale est de . . . . .	180
(Dans ce sens, il n'y a pas de conicité.)	

La machine pèse 8,500 kil. La redevance pour droits de brevet est de 0,15 cent. par tonne de briquettes confectionnées.

Le prix de revient de la fabrication est de (comprenant goudron et main-d'œuvre) 6 fr. 50 par tonne, matière du charbon non comprise.

M. Mathieu estime qu'il faut 25 à 50 chevaux pour conduire la machine à la vitesse normale ; la quantité du charbon qui tombe entre les deux cylindres en échappant à leur action est très-faible.

M. Brüll fait remarquer que la quantité de matière agglomérante (8 p. 100) paraît élevée et doit conduire à une augmentation du prix.

M. Mathieu répond que la proportion de matière agglomérante lui paraît indépendante du système de la machine ; elle est motivée, au chemin du Midi, par la nature du combustible ; ce sont des menus de charbon maigre de Cardiff, qui sont restés longtemps exposés à l'air ; d'ailleurs, on emploie également 8 p. 100 de matière agglomérante au chemin de fer de Lyon, pour le traitement des houilles de Brassac.

M. Nozo demande quelle est la température donnée au mélange introduit dans la machine et les moyens employés pour cette préparation. D'après les renseignements qui lui sont parvenus, on aurait été conduit à substituer au jet de vapeur introduit directement dans le mélange, un chauffage dans un cylindre à double enveloppe.

M. Mathieu n'a pas de renseignements positifs sur le mode de chauffage, qui lui paraît devoir varier avec la nature des matières traitées. Le menu qu'on agglomère au chemin du Midi n'est pas lavé, et les briquettes obtenues donnent seulement 5 à 6 p. 100 de cendres.

## ORGANES DES MACHINES.

### ROBINETS DE GRANDES DIMENSIONS

POUR LA MARINE ET AUTRES USAGES

Par MM. MAZELINE et C<sup>ie</sup>, Constructeurs au Havre

(PLANCHE 346, FIGURE 3)

Dans les robinets d'un fort calibre à clef et à boisseau conique ou autres, destinés à l'écoulement des eaux, des gaz ou des vapeurs, il devient souvent très-difficile de faire tourner la clef dans le boisseau, par suite des frottements excessifs qui résultent de la juxtaposition prolongée et intime des surfaces frottantes. Il en résulte des inconvénients dans la manœuvre des appareils auxquels ces organes sont appliqués, inconvénients que MM. Mazeline pensent éviter par les nouvelles dispositions que nous allons décrire.

Ces dispositions consistent à faire marcher, ou à soulever, au moment où l'on ouvre le robinet, la clef d'une faible quantité dans la direction de son axe de rotation, afin d'éloigner les unes des autres les surfaces frottantes au contact de la clef et du boisseau, et de supprimer ainsi, presque complètement, la résistance que l'adhérence et le frottement opposent au mouvement de la clef. L'effet inverse se produit à la fermeture du robinet, le mouvement de transport de la clef, dans le sens de son axe, s'effectuant dans une direction opposée, ayant alors pour effet de rapprocher jusqu'au contact les surfaces primitivement éloignées.

Cet effet d'éloignement, lors de l'ouverture, du rapprochement, lors de la fermeture du robinet, se produit, d'ailleurs, automatiquement par suite du mouvement même de rotation de la clef. Il peut encore s'effectuer à la main par la manœuvre d'un levier placé à l'extérieur, dans le but de faire procéder à l'ouverture dans le mouvement de rotation de la clef par l'éloignement des surfaces, et de n'établir le contact, lors de la fermeture, que lorsque le mouvement de rotation de la clef aura atteint la limite extrême.

Nous donnons ici, fig. 3, pl. 346, en section verticale faite par l'axe, le dessin de la disposition qui permet d'obtenir ce double effet d'éloignement et de rapprochement de la clef du boisseau, lorsque l'on ouvre et ferme le robinet.

Le boisseau A dudit robinet est fermé d'un côté par le couvercle B, avec presse-étoupe *b*, pour le passage de la tige *c* de la clef C. Cette clef est fondue avec un renflement *a*, fileté intérieurement, pour rece-

voir la partie taraudée *e* faisant corps avec la tige *g*, qui traverse le fond *f*, boulonné sur le boisseau. Cette tige, s'engageant ainsi par son extrémité *e* dans la couronne fileté *a* de la clef, porte à sa partie inférieure le levier de manœuvre *m*, qu'on peut brider contre le fond *f* à l'aide d'un boulon *l'*, qui glisse dans une coulisse circulaire *l*, pratiquée dans ce fond pour recevoir les arrêts dudit levier de manœuvre.

La tête de ce levier est assemblée sur la tige *g*, par un ajustement carré ou à six pans, et est, en outre, maintenue au moyen d'une vis à tête *i*, qui le rend ainsi solidaire de la tige.

En manœuvrant le levier *m*, on imprime un mouvement de rotation à la tige, et, par suite, à la vis *e*, laquelle ne pouvant se déplacer selon son axe, éloigne ou rappelle la clef *C* des fonds extrêmes, et, par suite, détermine le déplacement des surfaces en contact. Ce déplacement, quoique d'une faible amplitude, suffit pour faire cesser le grippement ou la friction, et facilite le mouvement de la clef sous l'impulsion de celui imprimé à la poignée qui s'ajuste à la tige *c*. Pour équilibrer le premier, une ouverture *n* est pratiquée dans la clef, afin d'établir une communication entre le fond et le couvercle du boisseau.

Cette disposition peut être modifiée économiquement pour les robinets de dimensions relativement moindres, en appliquant simplement au centre du fond du boisseau une tige filetée, sans levier spécial pour la commander, et s'engageant dans une saillie ménagée au fond de la clef, laquelle serait taraudée pour former écrou, comme dans la fig. 5. La manœuvre même de la clef, dans ce cas, suffirait pour la déplacer de la quantité nécessaire au soulèvement des surfaces en contact.

## CONCENTRATION DES EAUX MINÉRALES NATURELLES

### PAR VOIE DE CONGÉLATION

Par M. MOULINE

Le système de concentration des eaux minérales naturelles, breveté en France, le 15 septembre 1862, consiste dans leur congélation, au moyen de l'appareil Carré, fondé sur l'évaporation de l'ammoniaque, ou de celui de Siébe, basé sur la circulation continue de la vapeur d'éther, appareils qui permettent d'obtenir la glace à bon marché. Seulement, en congelant l'eau minérale, on a soin de l'agiter doucement pour la faire prendre en neige pâteuse, analogue au sorbet. Un léger turbinage sépare alors facilement l'eau congelée sous forme de neige du liquide enrichi qui sort de la turbine.

Cette turbine, analogue à l'hydro-extracteur, dont on se sert dans les ateliers de teinture, fonctionne au fond d'un cylindre plein de gaz, recueilli à la source même, et muni d'un robinet par lequel l'eau minérale concentrée se verse dans les bouteilles qu'on a eu soin préalablement de remplir aussi du même gaz.

## NOTES SUR LE BRONZE ALUMINIUM

Les notes qui suivent ont été insérées, par M. G. Moreau, dans l'Annuaire de la Société des anciens Élèves des Écoles d'arts et métiers. Ces notes lui ont été fournies par M. le lieutenant-colonel Strange et par M. Morin, propriétaire de la fabrique d'aluminium de Nanterre.

Le colonel Strange, chargé de la triangulation de l'Inde, et qui désirait faire exécuter en bronze d'aluminium les instruments qui lui étaient nécessaires (et particulièrement un grand théodolite à cercle horizontal de trois pieds de diamètre), s'était posé le problème suivant :

« Obtenir des instruments de grande puissance, fondus autant que possible en pièces indivises, et dont le transport sur le terrain le plus difficile n'excédât pas la force de l'homme. »

Au moment de tourner la difficulté en séparant, pour en former des colis plus maniables, des pièces regardées jusqu'alors comme indivises, M. Strange remarqua à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, les différents objets en bronze d'aluminium envoyés par MM. Bell Brothers, de Newcastle, et M. Morin, de Paris. Les renseignements qu'il prit lui prouvèrent que ce métal possédait des qualités fort avantageuses pour lui ; mais il ne put obtenir des données numériques sérieuses, qui le missent à même de comparer le bronze d'aluminium avec d'autres métaux. C'est alors qu'il fit faire les expériences dont le détail suit, et qui ont été relatées dans le bulletin de la Société royale d'astronomie de Londres.

Les points sur lesquels M. Strange devait principalement porter son attention, en expérimentant une matière destinée à la confection de ses instruments, étaient :

- 1° La résistance de cette matière à la traction ;
- 2° Sa résistance à la compression ;
- 3° Sa malléabilité ;
- 4° Sa rigidité ;
- 5° Son coefficient relatif de dilatation ;
- 6° Ses qualités comme matière fusible ;
- 7° Sa manière de se comporter sous la lime et les outils tranchants ;
- 8° Sa résistance aux influences atmosphériques ;
- 9° La possibilité d'y graver des divisions ;
- 10° Son élasticité ;
- 11° La possibilité de l'étirer en tubes ;
- 12° Sa pesanteur spécifique.

Les expériences sur la résistance du bronze d'aluminium à la trac--

tion et à la compression, et sur sa malléabilité, ont été faites par M. Anderson à la fonderie royale de canons de Woolwich; ses autres qualités ont été essayées par MM. Simms, constructeurs du grand théodolite. C'est dans l'ordre ci-dessus énoncé que M. Strange mentionne les expériences faites, en déclarant d'abord que, pour arriver à des résultats absolus et définitifs, il eût fallu plus de temps qu'il n'en pouvait dépenser, et qu'en conséquence, les résultats obtenus, bien qu'ils lui semblassent suffisants comme données pratiques, pourraient être modifiés et rectifiés par des expériences plus étendues.

Les épreuves ont été faites avec du bronze d'aluminium à 10 0/0, c'est-à-dire, contenant 10 parties d'aluminium pour 90 parties de cuivre aussi pur que possible, ce qui est la meilleure proportion pour les usages mécaniques.

1. *Résistance à la traction.*—Elle avait été essayée comparativement par M. Anderson, il y a quelques années, avec les résultats suivants :

Charge produisant la rupture :

Bronze d'aluminium	6,972	} kilog. par centimètre carré.
Bronze de canons	2,550	

M. Anderson a bien voulu recommencer l'essai pour M. Strange, en septembre dernier, et mentionne dans son rapport : « La tenacité » moyenne de ce métal s'est trouvée correspondre à une charge de » rupture de (50,624 livres par pouce carré) 3,686 kilog. par centimètre carré dans les deux échantillons essayés. L'allongement » n'a commencé que pour 315 kilog. dans un cas, et 262 kilog. dans » le second. On a constaté un allongement permanent de 0<sup>mm</sup>,228 » dans le premier cas, et de 0<sup>mm</sup>,864 dans le second. M. Anderson » ajoute que les échantillons n'étaient pas tout à fait sains. »

Dans le rapport cité, M. Anderson donne au bronze une plus grande résistance que précédemment, savoir : 2,773 kilog. par centimètre carré pour la moyenne des *meilleurs spécimens* essayés à la fonderie de canons.

Combinant les deux résultats, on aura, pour les deux métaux, les moyennes de coefficients de rupture à la traction, comme suit :

$$\begin{array}{l} \text{Bronze} \\ \text{d'aluminium} \end{array} \left\{ \frac{6,972^k + 3,686^k}{2} = 5,328^k \text{ par centimètre carré.} \right.$$

$$\begin{array}{l} \text{Bronze} \\ \text{de canons} \end{array} \left\{ \frac{2,550^k + 2,773^k}{2} = 2,552^k \text{ par centimètre carré.} \right.$$

Le rapport étant de 1 à 0,48 ou de plus de 2 à 1 en faveur du bronze aluminium.

Comme moyen de comparaison du nouvel alliage à celui de l'acier, on a des chiffres donnés par M. Anderson dans une leçon sur les ma-

tières pour canons rayés, dans laquelle il établit que le coefficient de rupture à la traction varie pour l'acier de 8,501 kilog. par centimètre carré à 4,879 kil.; mais il reproche aux aciers qui donnent les chiffres les plus élevés d'être cassants au choc, et il préfère, quand il y a de grands efforts à supporter, une qualité moyenne d'acier fondu se rompant à 5,825 kil. par centimètre carré, et il ajoute que des échantillons d'un canon fait avec le fameux acier fondu de Krupp, caractérisé par sa douceur (que M. Anderson considère comme favorable à la tenacité), et à sa parfaite homogénéité, ont donné un chiffre de 5,245 kil., c'est-à-dire, 86 kil. de moins que le chiffre indiqué ci-dessus pour le bronze aluminium. Les échantillons essayés à la traction étaient de forme cylindrique, avec deux bouts de plus grand diamètre pour pouvoir opérer la traction. La longueur totale était d'environ 80 millimètres, et le diamètre le plus faible, d'environ 15 millimètres se reliait par des congés aux deux bouts plus gros.

2. *Résistance à la compression.* — M. Anderson donne dans son rapport les résultats suivants :

La plus forte charge appliquée correspondait à 9,642 kil. par centimètre carré, sous laquelle l'échantillon fut tellement plié et déformé qu'il devint impossible d'obtenir un résultat vrai avec une charge plus forte. La compression n'a commencé à être perceptible que sous une charge de 1,484 kil. par centimètre carré, l'échantillon s'étant comprimé sous cette charge de 0<sup>mm</sup>,152; lorsque la charge a été retirée, l'échantillon s'est déprimé par son élasticité de 0<sup>mm</sup>,025, laissant pour la compression permanente 0<sup>mm</sup>,127.

L'échantillon essayé à la compression avait environ 15<sup>mm</sup> de diamètre sur une hauteur égale (1).

La résistance à la compression de la fonte varie beaucoup; celle de la fonte de Carron n° 1, qui est la plus élevée du dictionnaire des arts de Ure, est de 8,413 kil. par centimètre carré; mais il est fort difficile de comparer sous ce rapport deux métaux qui, soumis à la compression, se comportent d'une façon si différente, la fonte cédant brusquement et presque entièrement, et le nouvel alliage plus lentement et partiellement. Les instruments de précision, du reste, ont plus besoin de résistance transverse ou de rigidité que de toute autre qualité.

3. *Malléabilité.* — M. Anderson dit à cet égard : « Les qualités de

---

(1) L'échantillon, examiné après l'essai, était refoulé sur lui-même et avait l'apparence d'un morceau de cire à modeler qu'on aurait serré entre les doigts; la surface était plissée et comme ridée; mais, vue à la loupe, elle ne présentait aucune trace de criques ni de gerçures.



» métal pour la forge paraissent très-remarquables, et, au-dessus de  
 » la température correspondant au rouge sombre dans l'obscurité  
 » (soit environ 630 centigrades), jusqu'à près du point de fusion, il se  
 » comporte parfaitement sous le marteau. »

*Voici maintenant le résultat des expériences faites par MM. Simms :*

4. *Rigidité.* — Comme la détermination absolue de la charge nécessaire, pour briser ou plier d'une façon permanente une barre de métal, était au-delà des moyens dont pouvait disposer M. Strange, il pria MM. Simms de se contenter de la rigidité relative du nouvel alliage, c'est-à-dire, de déterminer les résistances relatives du bronze, du laiton et du bronze d'aluminium à une force insuffisante pour produire une flexion permanente.

Leur rapport sur cet essai conclut ainsi :

« Le même poids appliqué à trois barres de même section, a fait  
 » mouvoir l'index de l'instrument comme suit : »

	Divisions.
Laiton	2,22
Bronze de canons	0,13
Bronze d'aluminium	0,03

D'où l'on serait conduit à considérer le bronze d'aluminium comme trois fois plus rigide que le bronze, et plus de quarante-quatre fois plus rigide que le laiton.

5. *Dilatation.* — Cette expérience a été aussi une simple comparaison ; MM. Simms ont trouvé que le bronze d'aluminium était un peu moins affecté par les changements de température que le bronze à canon, et beaucoup moins que le laiton.

6. *Qualités comme matière fusible.* — L'expérience est bien complète sous ce rapport. L'alliage produit de belles épreuves de toutes dimensions, M. Strange a seulement dit qu'on avait eu un peu de difficulté au commencement des essais de fusion, parce que le métal se refroidissait promptement, était sujet à des retassures et à casser à la retraite ; mais on a parfaitement surmonté ces inconvénients.

7. *Manière de se comporter sous la lime et les outils tranchants.* — Sous ce rapport aussi, le nouvel alliage ne laisse rien à désirer. Il n'empâte pas la lime et, sur le tour et la machine à rabotter, l'outil enlève de longs copeaux élastiques et laisse une belle surface douce et brillante. MM. Simms ajoutent :

« Il se travaille avec beaucoup moins de difficultés que l'acier, et  
 » l'on doit penser que (malgré le prix élevé de la matière première)  
 » des vis en bronze d'aluminium reviendraient moins cher que des  
 » vis en acier. »

8. *Résistance aux influences atmosphériques.* — MM. Simms di-

sent : « Qu'il ne se ternit pas vite ; » ceci est encore une question relative, car on ne peut guère espérer d'arriver à une inoxydabilité absolue, si désirable qu'elle soit. Il doit suffire de savoir que le nouvel alliage se ternit beaucoup moins vite que toute autre matière, employée ordinairement pour les instruments d'astronomie : bronze, laiton, argent, fonte de fer ou acier.

9. *Possibilité d'y graver des divisions.* — MM. Simms rapportent : « Le bronze d'aluminium donne une belle division, et il n'est pas » nécessaire d'y incruster un autre métal, comme on le fait habituellement pour recevoir la graduation. »

Cette opinion est pleinement justifiée par les échantillons de division exécutés par MM. Simms ; les lignes en sont remarquablement pures et égales, caractères qui n'ont jamais présenté au même degré les lignes gravées sur tout autre métal *fondue*. Cette supériorité n'indiquerait-elle pas que l'alliage nouveau est homogène ? Les lignes sont très-distinctes au microscope, malgré la couleur jaune du métal.

10. *Elasticité.* — On n'a pas fait d'expériences à ce sujet ; mais il est hors de doute que l'alliage possède une élasticité considérable.

M. Strange cite le fait suivant, qu'il tient d'un « éminent constructeur parisien d'appareils de précision » : De tous les fils employés comme suspension du pendule de Foucault, pour la démonstration du mouvement de la terre, aucun, pas même les fils d'acier, n'a résisté à cette sévère épreuve aussi longtemps que ceux de bronze d'aluminium ; il semblerait donc le métal le plus convenable pour la suspension des pendules d'horloge.

11. *Possibilité de l'étirer en tubes.* — Il se prête à toutes les opérations nécessaires à ce travail ; il se brase, soit au cuivre, soit à l'argent ; il se lamine en feuilles et s'étire au marteau ou à la filière. Jusqu'à présent, les tubes de télescope, les cônes d'axes transverses, les piliers d'azimutaux, etc., ont été faits presque exclusivement en laiton, métal fort peu rigide. Le bronze ne peut se laminer et n'a, par conséquent, jamais été employé à faire les parties tubulaires des instruments pour lesquels le nouvel alliage semble convenable.

12. *Pesanteur spécifique.* — Les poids spécifiques de divers alliages d'aluminium et de cuivre, déterminés par M. Bell, sont :

A	3 0/0	d'aluminium	8,691
A	4 0/0	id.	8,621
A	5 0/0	id.	8,569
A	10 0/0	id.	7,689

Ce dernier alliage, qui est le meilleur pour les usages que M. Strange avait en vue, est presque du même poids que le fer forgé (7,788), et plus léger que le laiton (8,395), ou le bronze (8,550).

D'après ces expériences et le témoignage de ceux qui l'ont convenablement essayé, il paraîtrait que le bronze d'aluminium est de beaucoup supérieur sous tous les rapports à tout autre métal employé jusqu'ici à la construction des instruments de précision, et que, pour ces travaux, on peut adopter, en l'employant, les dimensions qui conviendraient pour l'acier fondu. Toutes les parties habituellement faites en acier peuvent, en toute sûreté, être construites avec cet alliage, comme les boulons, les vis d'attache, de tangence et de micromètre. Sa dureté et son inoxydabilité comparative le désignent comme particulièrement convenable pour les pivots, les axes et les supports. Si on l'emploie pour les cercles gradués, on pourra éviter d'y incruster un autre métal, et on obtiendra aussi deux avantages : on évitera d'abord le matage au marteau, qui fait partie de l'incrustation et qui, plus ou moins, est une cause d'inégalité de tension ou de dureté dans le cercle soumis à ce traitement ; puis par l'inégalité de dilatation des métaux, du cercle et de la bande incrustée, cessera d'être une cause de crainte pour l'exactitude des observations. Sous le rapport de la visibilité convenable des divisions gravées sur le métal lui-même, les opinions peuvent différer ; mais M. Strange assure qu'il sera très-satisfait d'observer avec des instruments ainsi gradués.

Le choix de cet alliage pour la construction du grand théodolite est dans l'opinion de MM. Simms et Strange parfaitement justifiée, par ce qu'ils en connaissent, et son emploi aura pour résultat de maintenir le poids de l'instrument dans des limites raisonnables, tout en lui donnant une portée et des dimensions qu'on n'avait point encore obtenues avec ces appareils. Il reste à parler de la fabrication de l'alliage et de son prix de revient.

Deux choses surtout exigent l'attention dans la comparaison du bronze d'aluminium. On doit d'abord employer du cuivre extrêmement pur. Le meilleur cuivre est celui déposé par la pile, mais il est fort coûteux. Le meilleur ensuite est celui du lac supérieur, qui fait aussi un excellent alliage. Les cuivres ordinaires du commerce donnent en général de mauvais résultats. La seconde précaution est de refondre l'alliage deux ou trois fois. La première fusion de 10 d'aluminium dans 90 de cuivre produit un alliage fort cassant. A chaque fusion successive, le métal augmente de force et de ténacité, et, en essayant à la forge les échantillons obtenus successivement, on s'assure du degré convenable de fonte. Il est probable qu'après plusieurs fusions, il reste en combinaison avec le cuivre une quantité d'aluminium un peu moindre que 10 0/0.

Le prix actuel du bronze d'aluminium à 10 0/0, fait en Angleterre, est de 18 fr. le kilog. ; mais il est probable que ce prix diminuera,

lorsque l'augmentation de la demande aura fait augmenter la production du métal. Ce prix est environ quatre à cinq fois celui du bronze de première qualité ; mais il faut un poids moindre de bronze d'aluminium pour représenter une résistance égale à celle d'un poids donné de bronze, et si l'on considère le peu d'importance du prix des matières, comparativement à celui de la main-d'œuvre, dans les instruments de précision, on trouvera que le prix actuel du nouvel alliage ne s'oppose pas à son emploi, tandis que ses qualités permettent d'en espérer des résultats fort avantageux.

## NOTES FOURNIES PAR M. MORIN.

*Composition du bronze d'aluminium.* — M. Morin, comme M. Strange, considère le bronze d'aluminium comme une *combinaison chimique* des deux métaux. Il base son opinion sur les circonstances suivantes :

1° La recherche des poids atomiques lui fournirait un rapport un peu moindre que 10 0/0, et on a dit plus haut, d'après M. Strange (ce que confirme M. Morin), que la simple fusion de 10 d'aluminium dans 90 de cuivre donne un mélange très-cassant, qui n'acquiert ses qualités que lorsque deux ou trois fusions successives ont éliminé l'aluminium en excès ; après quoi, on peut refondre l'alliage sans l'altérer ;

2° M. Morin obtient des alliages bien homogènes avec 5 0/0 et 7 1/2 0/0, ou 10 0/0 d'aluminium (abstraction faite de la quantité évaporée) ; tandis qu'en essayant des alliages à 6 0/0, 7 0/0 ou 8 0/0 d'aluminium, on n'obtient que des mélanges où se distingue facilement une quantité d'aluminium non combinée. Une particularité singulière, c'est que l'alliage à 5 0/0 et celui à 10 0/0 ont une couleur analogue à celle de l'or (l'alliage à 10 0/0 étant d'une nuance plus claire, tandis que la proportion 7 1/2 0/0 produit un métal d'une nuance verdâtre qui se distingue nettement des deux autres) ;

3° Lorsque dans les 90 parties de cuivre en fusion, on plonge le lingot de la partie d'aluminium, il se produit un refroidissement subit du cuivre qui se fige presque entièrement. On remue alors la petite partie restée liquide, qui se réchauffe au fur et à mesure que la combinaison se produit. Cette chaleur gagne de proche en proche, jusqu'au moment où toute la masse est pour ainsi dire incandescente et d'un blanc éblouissant, et semble beaucoup plus chaude que n'était le cuivre avant le mélange. M. Morin explique ce phénomène par la chaleur dégagée au moment de la combinaison chimique ;

4° Si l'on chauffe un morceau de bronze d'aluminium jusque très-près du point de fusion et qu'on le martèle à cette température, il se sépare en fragments plus ou moins gros, qui, tous, affectent une cas-

suré particulière. Cette cassure forme des cristaux émoussés qui sont d'autant plus petits que la température se rapproche davantage de celle de fusion, la forme de ces cristaux restant constamment la même. Or, ces cristaux, analysés séparément, présentent des compositions identiques entre elles, et avec la composition du morceau désagrégé, il n'y a donc aucune liquation, comme cela a lieu dans beaucoup d'alliage, où les métaux composants, ayant conservé leur différence de fusibilité, se séparent aux environs du point de fusion.

*Refonte et forge de l'alliage.* — La refonte se fait en créuset, comme celle du bronze d'étain. Le bronze d'aluminium, lorsqu'il a été fondu plusieurs fois, est bien homogène et coule très-bien dans le moule en sable. On obtient des objets très-minces et qui viennent parfaitement; mais si la pièce à couler présente des différences notables d'épaisseur, il faut avoir soin de réserver près de chaque partie épaisse, une masselotte un peu forte pour *fournir*, au moment du refroidissement, et éviter les retassures auxquelles le métal est sujet.

Le bronze d'aluminium se forge à chaud, à peu près à la même température que l'acier fondu, et on peut continuer à marteler le métal jusqu'à ce qu'il soit presque froid, sans jamais craindre de paille ou de gerçure. La trempe agit sur lui comme sur le cuivre rouge, c'est-à-dire qu'elle le rend plus doux et plus ductile, tandis qu'il s'écrouit par le laminage ou le martelage à froid.

#### EMPLOIS DIVERS ESSAYÉS PAR M. MORIN.

On peut voir à la fabrique de Nanterre un assez grand nombre d'objets en bronze d'aluminium. On fabrique en ce moment en bronze à 5 0/0 des *bougeoirs à roulis*, d'un modèle spécial, pour les paquebots transatlantiques; cet alliage n'étant pas oxydable par l'acide stéarique chaud, présente un grand avantage sur le cuivre qui a, en outre, un moins beau poli et se ternit beaucoup plus vite. Ce mélange réussit aussi très-bien pour les médailles. On l'essaie en Angleterre, en remplacement du plaqué et de l'argenture, pour les grandes pièces de service de table, telles que réchauds, sceau à frapper, etc.

L'alliage à 7 1/2 0/0, à cause de la couleur verdâtre qui lui est particulière, s'utilise pour la petite bijouterie, en broches, boucles, garnitures de petits objets de luxe; l'Angleterre commence à étendre la fabrication pour cet usage. Comme ce titre est moins raide que l'alliage à 10 0/0, il convient bien pour les instruments de chirurgie dans la fabrication desquels l'estampage est nécessaire.

L'alliage à 10 0/0 est surtout propre aux pièces de mécanique de précision. M. Morin a installé à Nanterre une fabrication de couverts de table et de dessert, et de couteaux de dessert, en bronze à ce titre.

Tous ces objets sont fondus et polis ensuite à la meule, à l'émeri et à la brosse; la lame des couteaux seule est forgée pour l'écrourire. Tous ces objets sont d'un fort beau poli et d'une belle nuance. On a fait aussi avec cette matière tous les petits flambeaux du grand hôtel de la Paix. Elle convient bien à la bouclerie pour harnais, en remplacement du fer plaqué en laiton, qui coûte presque aussi cher et se ternit et s'use beaucoup plus vite. L'une des applications qui semblent avoir beaucoup d'avenir est la fabrication des outils de chirurgie, tels que forceps, pinces, etc., qu'on fond directement à leur forme, qu'il suffit de polir, et qui, par conséquent, reviennent beaucoup moins cher que lorsqu'il faut les forger en acier et les limer avant le polissage.

On a fait, dans plusieurs chemins de fer, l'essai du bronze d'aluminium pour les coussinets de boîtes à graisse; il paraît que les résultats ont été fort mauvais; M. Morin attribue cet échec à ce qu'on a employé l'alliage *fondus*, au lieu de l'employer *forgé* ou *laminé*, et voici ce qu'il dit à ce sujet :

Le colonel Treuil de Beaulieu a employé le bronze d'aluminium aux ateliers du Musée d'Artillerie, pour les coussinets de l'arbre d'un tour qui sert aux gros travaux de précision, tels que : calibres d'intérieur de mortiers, calibres de sphéricité des bombes et boulets d'épreuves, etc. L'arbre dont il s'agit a environ 60 millimètres de diamètre et fait, dit M. Morin, jusqu'à 1,800 tours par minute, pour tourner du cuivre. On avait simplement brasé une feuille de bronze d'aluminium à 10 0/0 laminé dans l'intérieur du coussinet qu'on a ensuite alésé avec soin. Voici bientôt quatre ans que le tour travaille avec ce coussinet. Lorsqu'on l'a vérifié, après deux ans et demi de marche, on a constaté, dans le sens du tirage de la courroie seulement, une usure d'environ 4 dixièmes de millimètre.

#### PRIX DE VENTE A PARIS.

M. Morin livre le bronze d'aluminium aux prix suivants :

En lingots à 10	0/0	le kilog.	15',00
— à 7 1/2	0/0	»	12,50
— à 5	0/0	»	10,00

En feuille 4 fr. d'augmentation par kilog. sur chacun des prix ci-dessus.

En pièces fondues : prix du lingot augmenté de la main-d'œuvre du moulage.

En fil : à 10 0/0 de 25 à 40 fr. le kilog., suivant la grosseur.

## PROPULSEUR A HÉLICE

Par M. W.-J. CURTIS, Ingénieur à Tusnell, Park-Road, Halloway (Angleterre)

(PLANCHE 346, FIGURES 4 ET 5)

Le but que s'est proposé M. Curtis est de disposer l'hélice propulsive d'un navire de manière à ce qu'elle se trouve en relation avec le gouvernail même, et qu'elle puisse suivre les évolutions de cet organe, tout en conservant, d'ailleurs, la liberté de son mouvement.

Ce but qui, s'il était atteint, permettrait de gouverner plus facilement les navires, n'a pu l'être jusqu'ici par la difficulté que présente la liaison intime et solide entre le propulseur proprement dit et son arbre. M. Curtis croit avoir trouvé la solution de ce problème par la disposition représentée fig. 4 et 5 de la pl. 346.

La fig. 4 est une section verticale d'un propulseur du système de M. Griffith, relié au gouvernail, selon la disposition de M. Curtis ;

La fig. 5 en est une vue de face, en élévation.

On voit que les palettes A du propulseur proprement dit sont fondues avec une partie sphérique *a*, dans laquelle est monté un joint universel qui permet l'accouplement de l'hélice avec son arbre moteur *b*. A l'extrémité de cet arbre, à l'extérieur du navire, est rapportée une forte tête munie de deux tourillons *b'*, qui s'engagent dans un anneau *c*, relié à la sphère *a* par les boulons *d* qui y sont vissés. La partie sphérique *a* se termine par un tourillon *a'*, qui est supporté par la douille *f* faisant partie du châssis mobile en métal F remplissant les fonctions de gouvernail.

Pour que le propulseur puisse agir librement, il faut que les centres des éguillots et ceux des tourillons *b'* se trouvent sur la même perpendiculaire. De cette disposition, il ressort que le poids du propulseur, de même que les torsions et les efforts auxquels il est soumis, sont entièrement supportés par l'arbre moteur ; le joint universel ayant alors pour objet de faire varier la position du propulseur proprement dit par rapport à la direction du navire.

On comprend, d'ailleurs, que lorsque le timonier imprime un mouvement au gouvernail, celui du propulseur s'y relie, sans que pour cela son mouvement de rotation soit interrompu ; et loin de là, comme le propulseur agit alors de côté, il contribue puissamment à changer la direction du navire. Dans le cas où on jugerait inutile d'employer un gouvernail avec le propulseur, il suffirait de supporter le tourillon de la partie sphérique par un bras qui suivrait alors le mouvement du propulseur, tout comme le fait le gouvernail.

## BROCHES DE MÉTIER A FILER ET DOUBLER LE COTON

### ET AUTRES MATIÈRES FIBREUSES

Par MM. JOHN-MUIR HÉTHÉRINGTON, de Manchester, et THOMAS JACKSON  
de Stockport

(PLANCHE 346, FIGURE 6)

Ces broches se distinguent par deux dispositions spéciales : l'une est relative à la lubrification du pivot qui tourne sur une crapaudine munie d'une chambre, percée de un ou plusieurs trous, à travers lesquels passe le lubrifiant ; l'autre consiste dans un moyen propre à obtenir la *différence de vitesse entre le fuseau et la bobine* pour les métiers continus et qui est donnée par les broches et non par des tubes. Pour obtenir cette différence de vitesse, les inventeurs emploient un plateau métallique qui tourne avec la bobine, au moyen d'une clavette ou de tout autre organe analogue. Ce plateau est taillé en biseau sur la circonférence extérieure, et porte un bossage ou douille qui pénètre dans la bobine.

La fig. 6 de la pl. 346 permettra de reconnaître les deux dispositions dont il s'agit ; on voit que la broche *a* tourne par sa partie inférieure dans la crapaudine *b*, qui affecte la forme d'une petite chambre *c* fermée à la partie supérieure par un couvercle *d* ; cette chambre est percée d'un certain nombre d'ouvertures *e*. L'huile ou autre matière lubrifiante est versée dans la chambre *c*, passe par les ouvertures *e* et va graisser le pivot de la broche, en l'alimentant ainsi constamment. Toute la quantité d'huile en excès, qui remonte le long du pivot, retombe dans le réservoir. Les deux vitesses variables de la broche et de la bobine sont obtenues de la manière suivante :

La bobine *f* et le disque en métal *g* sur laquelle elle est placée sont mis en mouvement l'un par l'autre au moyen d'une clef *h*. Le disque *g* est taillé en biseau et repose sur une rondelle en cuir *i*. Il ressort de la forme et de la disposition des pièces que tout changement de différence de vitesse peut être obtenu en modifiant le biseau ou angle du disque et la grandeur de la rondelle.

La partie centrale du disque *g* est munie d'un bossage qui pénètre dans la bobine et qui sert à maintenir la broche.



## MARTEAU-PILON A VAPEUR A ENCLUME MOBILE

Par M. SCHWARTZKOPFF, Constructeur à Berlin

(PLANCHE 347, FIGURES 1 ET 2)

Ce qui distingue tout spécialement le nouveau marteau-pilon à vapeur de M. Schwartzkopff, c'est la disposition de l'enclume qui peut être élevée ou abaissée, suivant la nature ou la forme des pièces que l'on a à soumettre à l'action du pilon, disposition qui permet de toujours conserver la même course et la même énergie au marteau.

A cet effet, la base qui porte le bâti du marteau, constituant la chabotte, est fondue avec deux cylindres verticaux qui contiennent de l'eau, de l'huile ou tous autres liquides convenables.

Dans cette base est également pratiquée un canal qui relie les deux cylindres, en établissant ainsi une communication avec le liquide, de sorte que, si le piston de l'un des cylindres est élevé, l'autre est abaissé et *vice versa*.

L'enclume est placée à la tête du piston de l'un de ces cylindres, tandis que le piston de l'autre cylindre est relié à un levier ; le poids de ce dernier doit être égal à celui du premier et de son enclume, de façon à pouvoir se contrebalancer mutuellement. En considérant que les deux pistons s'équilibrent l'un et l'autre, on pourra donc, à l'aide du levier, avoir la facilité de monter ou de baisser promptement le piston qui porte l'enclume. Ce levier est attaché au moyen d'un fermoir à manette, dans une coulisse en arc de cercle fixée au bâti du marteau, et il peut être arrêté dans une position quelconque.

Le levier, pour monter ou baisser l'enclume, peut s'appliquer avantageusement surtout aux petit marteaux, tandis que pour ceux de grandes dimensions, un engrenage à crémaillère ajusté sur le piston, mis en contact avec un pignon ou une roue dentée, serait d'une application préférable. Un arbre porterait alors et cette roue dentée et une roue à manette de grand diamètre, dont un tour suffirait pour actionner les deux pistons.

Le cylindre à vapeur est porté par le bâti monté sur la base, la tige du piston passe par une boîte à étoupe, et dans un guide fondu avec le bâti. A l'extrémité inférieure de la tige du piston est fixée la tête du marteau qui descend sur l'enclume. Entre la boîte à étoupe et le guide, cette tige est munie d'un coulisseau qui peut glisser sur le bâti, tout en s'opposant à ce qu'elle puisse tourner sur elle-même.

Le marteau est disposé pour fonctionner à double effet, c'est-à-dire

que la vapeur agit, non-seulement pour soulever le pilon, mais encore pour l'obliger à descendre, en multipliant l'effort de son propre poids.

La distribution de vapeur est effectuée par un tiroir ordinaire, ou par une soupape équilibrée de l'un des systèmes connus. Le tiroir ou la soupape est actionné par une tige en communication avec un levier portant deux bras formant entre eux un certain angle, contre lesquels un galet agit en montant et en descendant, selon le mouvement d'ascension ou de descente de la tige du piston.

La force du coup de marteau sur la pièce mise en œuvre est régulière par l'action ascensionnelle et descendionnelle de l'enclume. La puissance du coup est très-légère, lorsqu'elle a lieu juste à fin de course; elle est, au contraire, très-énergique, lorsque l'enclume est élevée. Tout degré intermédiaire de puissance est donc obtenu en réglant relativement la hauteur de l'enclume.

#### DESCRIPTION DES FIG. 1 ET 2, PL. 347.

La fig. 1 représente en élévation, partie vue extérieurement et partie en coupe, l'ensemble général de ce marteau tout monté et prêt à fonctionner; la fig. 2 en est une vue de face.

La base ou socle A est fondue, comme il a été dit, avec les deux cylindres A' et A<sup>2</sup> contenant de l'eau, de l'huile, ou tout autre liquide, et avec le canal *a* qui établit la communication entre les deux cylindres. Le liquide est introduit dans ces cylindres par l'ouverture *a'*, qu'on ferme ensuite par un bouchon. Une autre ouverture, servant au besoin à vider les cylindres, est fermée par un bouchon *b*.

Dans le cylindre A' est ajusté le piston B, dont le centre est alésé pour recevoir un boulon à clef *c*, sur lequel il peut glisser verticalement sans tourner. Ce guide est vissé sur le fond du cylindre A'. L'enclume C est montée à la partie supérieure de ce piston B.

La tête du piston B' est reliée par une chape *t* avec le levier L, qui est muni d'une saillie *s* pouvant glisser dans le secteur à coulisse S, et dont le centre d'oscillation est en *s'*, sur un bras venu de fonte avec le cylindre A<sup>2</sup>. Dans la saillie *s* est ajusté un levier *l* portant un coulisseau à crochet que l'on arrête au moyen de ce levier, dans la coulisse S, de telle sorte que l'on peut fixer le levier L dans une position quelconque, et, par suite, les pistons B et B'.

Le bâti supérieur F porte le cylindre moteur *g* dans lequel agit la vapeur qui y est amenée par le tuyau *h*, sur lequel est placée la valve de mise en train *h'*.

La boîte G, dans laquelle arrive la vapeur, contient le tiroir de distribution *i*, actionné par la tige *i'*, laquelle est commandée automatiquement par le mouvement du piston *p*. Ce piston est relié à sa

tige  $n$ , qui passe, et par la boîte à étoupe  $n'$  du cylindre, et par le guide  $f$ , portant intérieurement une garniture en bronze.

A cette tige est fixée la tête de marteau  $T$ . Le coulisseau  $o$ , fixé sur cette tige, et s'engageant dans une coulisse pratiquée dans le bâti, la guide dans son mouvement vertical, et l'empêche de tourner.

Sur ce coulisseau est fixé l'axe qui porte le galet  $o'$ , destiné à actionner la tige  $i$  du tiroir de distribution  $i$ , par l'intermédiaire du levier à deux branches  $p'$ . Celui-ci est articulé sur un axe  $m$  muni d'une troisième branche à laquelle est réunie la tige du tiroir de distribution.

## FABRICATION DES CARTONS POUR COUVERTURES

Par M. le Dr PLAGGE

Le *Dengler's Polytechnisches Journal* mentionne ainsi la méthode de fabrication des cartons pour couvertures, usitée dans le Grand-Duché de Nassau.

On plonge dans une chaudière pleine de goudron bouillant, des feuilles de fort carton, et, après les avoir entassées, on les y laisse pendant cinq heures environ; en les retirant, on les couvre au moyen d'un tamis en ferblanc, de granit grossièrement pulvérisé, et on les laisse sécher à l'air. Une heure suffit à deux ouvriers pour préparer 98 mètres carrés de ce carton.

Pour fabriquer cette quantité par heure, il faut 1<sup>m</sup><sup>sq</sup>,970 de surface de chauffe et 0<sup>m</sup><sup>sq</sup>,197 à 0<sup>m</sup><sup>sq</sup>,295 de grille; 51<sup>k</sup>,400 de carton contiennent la quantité en surface mentionnée ci-dessus, et cette quantité exige 154 kilog. de goudron. A ces notions, le journal le *Gewerbeblatt*, du Grand-Duché de Hesse, ajoute les réflexions suivantes :

« Nous apprenons de différents côtés que des essais tentés pour préparer des cartons bitumés n'ont pas réussi, parce que, même en répétant les immersions, on n'a pu parvenir à faire pénétrer le goudron jusqu'au centre des feuilles. Les descriptions qui ont été publiées ne donnant pas les moyens d'obvier à cet inconvénient, nous croyons utile de faire connaître la méthode indiquée par une autre communication que nous avons reçue. On trempe d'abord, comme à l'ordinaire, les cartons secs dans le goudron bouillant on les laisse sécher, puis on les plonge dans l'eau bouillante, qui refoule vers l'intérieur le goudron déjà absorbé. On fait sécher, on immerge de nouveau dans le goudron bouillant, on retire les cartons et on les saupoudre de poussière de pierre ou de silex.

## APPAREILS POUR LA FABRICATION DE LA FONTE MALLÉABLE

Par M. J.-L. DALIFOL, à Paris

(PLANCHE 347, FIG. 5 A 6)

M. Dalifol qui, depuis longtemps, s'occupe de la fabrication de la fonte malléable (1), à laquelle il a déjà apporté de notables perfectionnements, vient d'introduire quelques modifications dans les fours propres à cette fabrication, dans le but de réaliser une certaine économie dans le combustible, de traiter une plus grande quantité à la fois de matière, et de réduire, autant que possible, la casse des creusets, toutes causes qui surchargent notablement le prix de revient de cette matière, dont l'emploi a pris depuis quelque temps une grande extension.

Les perfectionnements que M. Dalifol vient d'apporter aux fourneaux pour obtenir les résultats économiques mentionnés ci-dessus, consistent à placer les creusets dans une capacité chauffée par un retour de flamme qui utilise la presque totalité du combustible, entretient une température plus égale, plus intense, et permet de fondre dans des creusets d'une plus grande capacité.

Les fig. 3 à 6 de la planche 347 feront reconnaître les nouvelles dispositions des fours dont il s'agit.

La fig. 3 est une section verticale faite par l'axe d'un petit cubilot perfectionné ;

La fig. 4 est une section horizontale faite, suivant la ligne 1, 2.

Le creuset C (fig. 3), destiné à contenir le minerai, est placé dans le centre du cubilot A, et repose sur un canal, dont la partie supérieure constitue la sole ; le combustible placé dans l'espace annulaire, qui existe entre la paroi du cubilot et le creuset, est alimenté par deux tuyères ajustées sur des conduits T et T', qui amènent l'air provenant de la soufflerie. Les gaz qui s'échappent pour se rendre à la cheminée sont appelés par un conduit ou canal spécial D, qui les oblige à redescendre pour s'écouler par le conduit horizontal E, mis en communication avec une grande cheminée commune à plusieurs fourneaux.

On profite ainsi de tout le calorique dont on peut disposer, et on réalise une économie notable de combustible. Quant à la casse des creusets, elle devient moins fréquente, eu égard à ce que les diffé-

---

(1) Dans le vol. XXII, page 272, nous avons donné la description d'un procédé parti-culier pour malléabiliser la fonte dû à M. Eaton.

rences de températures se font moins sentir que lorsqu'on emploie de petits creusets, que l'on ôte ou que l'on remet souvent dans le four dans une même journée. La fonte en fusion s'écoule par un orifice *c* (fig. 4) qui débouche au niveau de la porte *e*.

On place le creuset dans le cubilot, d'où on l'en retire par l'ouverture *D'* pratiquée dans la hotte *B*, placée au-dessus du corps cylindrique du cubilot, et qui est supportée par quatre colonnes en fonte *F*.

Les fig. 5 et 6 représentent en section verticale, suivant la ligne brisée 3-4-5-6, et en section horizontale, suivant la ligne 7-8, un four à fondre dans de petits creusets.

Les creusets *C*, au nombre de quatre dans ce four, sont placés dans le corps cylindrique *A* alimenté par les deux foyers *F* et *F'*; ces foyers sont en communication avec le four *A* par des carnaux *B* et *B'*, qui amènent la flamme au niveau d'un plateau en terre réfractaire *G*. La flamme en s'élevant passe par une ouverture *H*, indiquée en ponctué (fig. 6), pour redescendre ensuite par le canal *D* qui chauffe la sole *E*, sur laquelle repose le creuset, d'où elle se rend à une cheminée commune.

Cette sole est creuse pour que la fonte qui s'écoule des creusets puisse s'échapper par un seul orifice *h*, indiqué en ponctué (fig. 6). On place facilement les creusets dans le four en mobilisant la porte *I*, à l'aide de n'importe quel système en usage dans la métallurgie.

Dans ce système de four, comme dans le précédent, les creusets sont maintenus à une très-haute température par la meilleure utilisation pratique du combustible chargé sur les foyers spéciaux, et dont les produits sont distribués à l'aide de carnaux de dimensions variables.

#### ÉTUDE SUR LA FONTE MALLÉABLE.

À la suite de la description que nous venons de donner des fourneaux employés par M. Dalifol, pour l'obtention de la fonte malléable, on verra sans doute avec intérêt les renseignements qui vont suivre, dus à M. Brüll qui en a fait le sujet d'une communication à la Société des Ingénieurs civils.

Le travail de M. Brüll est divisé en quatre parties traitant de l'historique, de la fabrication, des propriétés et de l'emploi de la fonte malléable.

*I. Historique.* — Donner à la fonte coulée en moules une résistance analogue à celle du fer forgé et une douceur qui permette l'action des outils, tel est le problème. Réaumur, dans une série de Mémoires datés de 1722, expose que, d'après la tradition des ouvriers, les ouvrages ciselés que les connaisseurs admiraient n'avaient pas été faits autrement. Mais cet utile secret était perdu,

et Réaumur entreprit une longue suite d'essais pour obtenir un résultat dont la possibilité seule lui était démontrée.

Il fit chauffer les objets en fonte blanche dans des vases fermés remplis de toutes sortes de matières, et s'arrêta, après bien des recherches, à un mélange de craie ou de chaux d'os avec du charbon, mélange qui lui donnait les meilleurs résultats.

L'invention de Réaumur a été oubliée plus tard, et on représente aujourd'hui en France l'adoucissement de la fonte comme un procédé qui aurait été importé d'Angleterre il y a une trentaine d'années. On trouve dans les patentes anglaises une spécification déposée en 1804 par un maître de forges de Sheffield, nommé Samuel Lucas, dans laquelle se trouve exposé tout au long un procédé pour épurer la fonte coulée et la rendre douce et malléable.

II. *Fabrication.* — La fonte la plus employée en France est la fonte au bois d'Ulverstone, en Écosse. Elle provient d'hématite rouge, et paraît être une fonte pure à propension aciéreuse. On la fond dans des creusets d'une contenance d'environ 30 kil., chauffés au coke dans des fours analogues à ceux qui servent à la fusion de l'acier. Elle est peu fusible, et il faut forcer beaucoup la température pour obtenir des moulages d'une grande finesse.

On démoule, on détache et on ébarbe les pièces coulées, qui sont, à cet état, d'une fragilité extraordinaire, à cassure blanche rayonnante, et absolument inattaquables à la lime. La décarburation s'obtient en mettant les objets dans des creusets en fonte avec des lits alternés de mine de fer, et en faisant chauffer ces creusets empilés sur plusieurs rangées et lutés avec de la terre à four dans des fourneaux ayant la forme de chambres rectangulaires fermées. La température est élevée peu à peu et atteint le rouge vif au bout de vingt-quatre heures ; on continue à chauffer pendant trois, quatre ou cinq jours, suivant la grosseur des pièces et le degré de malléabilité qu'on veut obtenir ; on laisse ensuite tomber le feu, et on défourne dès que le four est refroidi. Les pièces épaisses, et celles qui doivent être forées suivant leur axe, sont soumises à un second recuit, qui s'opère comme le premier.

III. *Propriétés.* — Le métal ainsi obtenu est très-analogue, par l'ensemble de ces propriétés, au fer de bonne qualité. Il a à peu près la densité de la fonte ; la couleur extérieure des pièces qui sortent du recuit est moins noire que celle du fer et se distingue aussi de celle de la fonte, qui varie, d'ailleurs, beaucoup.

La cassure des petites pièces est généralement à grains fins, blancs et brillants, peu arrachée ; quelquefois, elle est grise, fine, à tendance de nerf, et de l'aspect soyeux propre aux aciers doux. Pour peu, d'ailleurs, que la pièce ait plus de huit à dix millimètres d'épaisseur, la cassure présente une zone extérieure de fer, tandis que l'intérieur dénote une fonte grise très-douce.

À la lime, la fonte malléable prend à peu près l'apparence du fer ; elle se polit mieux que lui, aussi bien que l'acier. Elle n'est pas, en général, très-dure, les outils l'entament aisément, et elle s'use assez vite par le frottement. Elle est beaucoup plus sonore que le fer, et cette propriété permet quelquefois de la distinguer de ce métal.

L'aspect d'une section travaillée à la lime douce, et la nature variable des copeaux qui se détachent au tour dans les diverses parties de la profondeur, permettent d'étudier de très-près la constitution d'un barreau de fonte malléable un peu épais.

La fonte malléable, surtout en petites dimensions, se laisse aisément tordre ou plier sous un angle fort aigu, sans qu'il se déclare de gerçure ; mais si le morceau est assez gros, l'âme en fonte se casse, tandis que l'enveloppe en fer

continue à résister. On peut marteler, estamper et laminier à froid la fonte malléable. Elle se forge aussi assez bien à basse température. Au blanc naissant, elle se brise sous le marteau, et à une chaleur plus forte, le centre fuse et part en étincelles. Dans ces conditions, on ne peut songer à un soudage véritable de pièces un peu fortes. Cependant, quelques ouvriers exercés peuvent encoller des lames de ciseaux en acier sur des montures en fonte. Quant à la brasure au cuivre, elle réussit bien.

La fonte décarburée est très-difficilement fusible; elle résiste au feu bien mieux que la fonte et aussi bien que le fer, ce qui permet de l'employer en poches de fonderie, creusets pour métaux précieux, tubulures de chaudières Belleville, etc.

On cimente comme le fer ordinaire la fonte malléable; l'opération réussit même mieux tant sous le rapport de la durée et de la profondeur de l'action, que sous le rapport de la conservation des surfaces et de la qualité du produit.

MM. le général Morin et Tresca ont exécuté au Conservatoire une série d'expériences à la flexion, fort intéressantes, pour étudier les propriétés résistantes de la fonte malléable. Dans les pièces minces, le coefficient d'élasticité a été trouvé égal à 18,929,000,000 kil., la limite d'élasticité à 8,731,000 kil., la résistance à la rupture à 35 kil. par millimètre carré. Faisant ensuite varier l'épaisseur, ils ont trouvé des valeurs moins élevées du coefficient élastique à mesure que l'épaisseur augmentait, et dans le cœur d'un barreau de 40<sup>m</sup> d'épaisseur, ce coefficient s'est abaissé à 14,785,000,000, valeur égale à celle que fournissent les bonnes fontes.

M. Brüll a soumis à la rupture par traction quinze barres rondes, dont les diamètres variaient de 5 à 20<sup>mm</sup>; il a trouvé en résumé :

Que, pour ces épaisseurs, la fonte avant recuit avait une résistance de 14<sup>k</sup> environ; la fonte malléable une résistance moyenne de 32<sup>k</sup>,5 (de 25<sup>k</sup>,6 à 36<sup>k</sup>,4), avec un allongement proportionnel d'environ 10 à 12 millièmes de la longueur primitive (de 6 à 20);

Que, dans ces mêmes limites de diamètre, la variation d'épaisseur n'avait que peu d'influence;

Que la fonte malléable présentait assez fréquemment des défauts de diverses natures, qui produisaient des écarts notables dans la solidité;

Que la limite d'élasticité paraissait ne descendre qu'exceptionnellement aussi bas que l'avaient trouvée MM. le général Morin et Tresca dans une expérience.

Il conclut de cet ensemble de recherches que la fonte malléable serait aussi résistante et aussi élastique que le bon fer, sans atteindre cependant sous ce rapport la valeur des qualités de choix; mais qu'elle serait de beaucoup inférieure aux fers même moyens pour la faculté de déformation, de sorte qu'elle résisterait moins bien aux chocs intenses.

Il y a en France une quinzaine de fonderies de fonte malléable; il s'en fabrique par jour de quatre à cinq mille kilogrammes, dont le prix de vente moyen, pour pièces ordinaires, oscille entre 1 fr. 30 à 2 fr. On en fabrique beaucoup en Angleterre, et le prix des objets courants ne dépasse pas 0<sup>r</sup>,80 à 1 fr. le kil.; à cause de cette différence, il s'importe en France divers articles de commerce, et entre autres des clous de chaussures. Mais, dans la plupart des emplois, les questions de commodité s'opposent à une large importation. On fabrique aussi de la fonte décarburée en Allemagne; en Suisse, en Belgique, en Amérique. C'est une industrie assez répandue aujourd'hui dans tous pays civilisés.

IV. *Emploi.* — On ne peut exécuter en fonte malléable que les objets suffisamment minces, pour peu du moins qu'il s'agisse d'obtenir quelque solidité.



D'ailleurs, les objets épais ont généralement un poids assez élevé ; le forgeage n'en est pas assez coûteux pour qu'il ne soit pas avantageux de conserver le fer pour leur fabrication. Cependant, pour certaines pièces compliquées, comme une tête de piston, une bielle à fourche, un petit arbre coudé, les difficultés du forgeage, l'énorme déchet et la main-d'œuvre laborieuse qu'il laisse après lui, peuvent quelquefois conduire à admettre la fonte malléable.

M. Brüll discute en détail le cas d'une tête de piston, et cite ensuite, à titre d'exemples de l'application de ces considérations, les leviers, bielles, balanciers, guides pignons et roues d'engrenage, de presses à imprimer, de grosses horloges, de machines à coudre, de forges et souffleries portatives, et de divers autres mécanismes.

C'est pour les pièces minces et légères que la fonte malléable est surtout avantageuse. Les petites clefs à écrous et manches de robinets, les clefs de serrure, de pendule et de lampe, les détails de balancerie, coûtent en fonte moins de moitié que les mêmes objets forgés. Les revolvers qui se fabriquent à des prix très-bas (25 fr. environ) n'ont pas une seule pièce ni en fer ni en acier. Les boutons de courroie, bagues de tringles, de rampes, vis à clef de violon, porte-mousquetons, boucles diverses, viroles coniques, pièces de cou-tellerie, couvercles de graisseurs, détails de lampisterie, fourchettes à découper, ne coûtent en fonte malléable que 2 fr. ou 2 fr. 50 le kil., tandis qu'en fer, ils dépassent souvent 8 ou 10 fr.

Dans quelques cas spéciaux, l'emploi de la fonte malléable donne, en dehors de l'économie, des avantages de qualité. Les pièces renfermant des soudures difficiles, comme un étrier, une bride de ressort, ou les pièces qui s'obtiennent par des déformations considérables du métal qui peuvent en altérer la qualité, comme les viroles de tubes, sont des exemples de ces cas particuliers. Ainsi, MM. le général Morin et Tresca ont reconnu, par des essais minutieux, qu'un étrier en fonte malléable était plus solide qu'un étrier en fer.

Après avoir comparé la fonte malléable, dans divers emplois, à la fonte ordinaire et au bronze, au laiton et à l'acier,

M. Brüll appelle l'attention sur les abus que l'on pourrait être tenté de faire et que l'on a fait déjà quelquefois de la fonte malléable. Son manque d'homogénéité, sa solidité insuffisante, ses défauts intérieurs, son prix élevé sont, dans divers cas, des raisons d'exclusion presque absolues.

Quoi qu'il en soit, il est aisé de constater que la fonte malléable est largement entrée dans la vie usuelle, dans les arts et dans la mécanique. Il n'est personne qui n'en fasse usage presque journellement. A table, en voiture, à la chasse, on s'en sert sous vingt formes diverses ; on la trouve exposée dans toutes les boutiques en produits très-variés, et, malgré la généralité de son emploi, elle est peu connue et assez mal appréciée. Cela paraît tenir à ce que son seul avantage dans la plupart des cas étant le bon marché, les fabricants qui l'ont employée l'ont toujours vendue pour fer ou pour acier, et se sont bien gardés de faire bruit de la substitution. La mauvaise réputation du produit tiendrait peut-être à son introduction subreptice dans l'usage, aux abus qu'on en a faits, au nom qu'on lui a donné. Quand on la connaîtra mieux, les fabricants pourront l'employer ouvertement, et disposer en vue de cet emploi des formes et des dimensions des objets à exécuter. Elle rendra alors de plus grands services, et pour peu que des perfectionnements dans la fabrication, restée à peu près stationnaire, viennent à en abaisser notablement le prix, l'application pourra s'en développer dans une large mesure.



## INSTRUMENTS AGRICOLES

### ÉGRENOIR DES PLANTES FOURRAGÈRES

Par M. J. PINET fils, Constructeur de machines à Abilly

(PLANCHE 347, FIGURES 7 ET 8)

M. Pinet, dont nous avons déjà publié dans ce Recueil divers appareils d'agriculture, et qui s'est adonné tout spécialement à la construction de ces instruments et des manèges (1), s'est fait breveter pour un appareil destiné à l'égrenage des plantes fourragères avec nettoyage direct par le batteur et plan incliné à vannes mobiles.

Les fig. 7 et 8 de la planche 347 représentent en sections verticales, faites perpendiculairement l'une à l'autre, l'égrenoir proprement dit.

L'ensemble de l'appareil est monté dans un châssis en bois A, boulonné et fermé par des panneaux également en bois B.

L'égrenoir est composé de trois disques en tôle D montés sur l'axe en fer C, et reliés par les douze barrettes rectangulaires en fer E.

Le contre-batteur ou contre-égrenoir est formé d'un fond plein en tôle F, concentrique à la circonférence de l'égrenoir ; sur ce fond sont disposées treize barrettes f, qui forment d'un côté lames tranchantes, et dont la face est taillée pour présenter des aspérités semblables à celles des râpes de menuisier. L'arbre de l'égrenoir tourne dans les coussinets en bronze de deux paliers en fonte J fixés au châssis de la machine ; il est mis en mouvement au moyen de l'une ou de l'autre des poulies L et L' de rayons différents, de façon à pouvoir faire varier à volonté la vitesse, suivant la nature des plantes à égrenier. Le contre-égrenoir peut être rapproché de l'égrenoir, au moyen d'un appareil de réglage M à vis de rappel m. Une table U, à charnières, et dont on peut régler l'inclinaison à volonté, sert à l'introduction des matières.

Pour effectuer le nettoyage avec cet appareil, il suffit d'ajouter sous l'auvent un conduit en bois de forme rectangulaire correspondant à la largeur de la sortie de l'égrenoir et incliné de façon à ce qu'il ait son extrémité de sortie sensiblement plus élevée. Il est, du reste, articulé pour permettre de changer facilement son inclinaison, et il repose sur une cloison légère en plusieurs pièces que l'on peut, à cet effet, allonger à volonté. Quatre vannes articulées à charnières sont, en outre, contenues dans ce conduit.

---

(1) Nous avons donné le dernier manège de M. Pinet dans le vol. XI, et aussi avec plus de détails dans un article spécial sur ces appareils en général, dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*.

FONCTIONS DE L'APPAREIL. — L'égre-noir peut recevoir le mouvement d'un manège, d'une machine à vapeur ou de tout autre moteur, au moyen d'une courroie s'enroulant sur l'une ou l'autre des poulies L ou L'. La bourre de trèfle, de luzerne ou autre est placée sur la table d'alimentation U et poussée à la main contre le batteur égre-neur E. Après avoir passé entre celui-ci et son contre-égre-noir, elle tombe pulvérisée au pied de l'auvent G, si on égre-ne seulement comme le font les appareils de ce genre. Si on nettoie directement, la bourre est dirigée par la vitesse même du batteur dans le conduit incliné annexe, dont nous avons parlé ; il s'établit dans ce conduit un courant d'air tellement rapide que la bourre et la graine se trouvent entraînées vers sa partie supérieure. Dans ce passage, la graine rencontre les vannes mobiles à charnières que contient le conduit et tombe suivant sa densité par des orifices ménagés, à cet effet, dans la paroi inférieure, entre chaque vanne, tandis que la bourre seule plus légère s'échappe par l'extrémité du conduit.

Cette disposition de nettoyage est d'une très-grande simplicité et est effectuée sans dépense de force, puisque la ventilation s'opère sans agent spécial autre que le batteur, et que le triage a lieu par l'effet du plan incliné du conduit et des vannes mobiles servant d'obturateur.

Voici d'après M. Pinet les avantages de ce nouveau système d'égre-noir comparativement à ceux actuellement en usage :

Les égre-noirs à cylindres qui reçoivent la bourre comme celui dont il s'agit ici, soit en la poussant perpendiculairement à l'axe, sont généralement des *cylindres pleins*, présentant des cannelures ou des aspérités, en un mot, ils reposent sur le principe des cylindres cannelés ; leurs contre-égre-noirs, aussi à cannelures, sont généralement excentrés.

L'égrenage, dans ces appareils s'obtient par la friction progressive, c'est-à-dire qu'à l'entrée, la bourre est broyée un peu, puis un peu plus, puis, enfin, complètement pulvérisée à sa sortie.

Dans l'appareil de M. Pinet, la construction est basée sur des principes tout à fait différents, elle repose d'abord sur le principe des *batteurs en bout* pour le blé, et l'appareil opère comme ces derniers : 1° par percussion ou chocs répétés, sous l'action des barrettes ou fléaux ; 2° par le coupage, sous l'action du tranchant des barrettes, divisant les enveloppes de la graine ; 3° enfin, par le déchirement des enveloppes sur les dents des râpes formées sur le plat des barrettes.

En dehors des différences de principes qui viennent d'être mention-nés, il y a aussi le vide laissé à l'intérieur du batteur pour permettre l'échappement des corps durs, qui, dans les batteurs pleins, doivent être écrasés pour être expulsés, ce qui occasionne des chocs, des avaries notables.

## ELECTROMÈTRE DESTINÉ A PÉSER LA FORCE D'ÉLECTRICITÉ DES PILES

Par M. J.-E. LENOIR, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 347, FIGURES 9 et 10)

L'appareil imaginé par M. Lenoir a pour objet, non-seulement de constater la présence d'un courant électrique, mais encore et tout spécialement de permettre d'apprécier et de mesurer la tension d'électricité que peuvent donner ainsi plusieurs éléments de piles; cet appareil est donc appelé à rendre d'importants services, non-seulement à la télégraphie, mais encore à un grand nombre d'industries qui font usage de l'électricité.

La construction de l'appareil repose sur le principe de l'application d'une tige métallique, fer ou acier, circulant dans l'intérieur d'une bobine enveloppée de fil métallique, et dont la tension, plus ou moins grande, compensée par un ressort, sert à mesurer les quantités et les tensions du courant électrique.

Les figures 9 et 10 représentent de face et en section verticale cet appareil. Il comprend la bobine G entourée de fils de cuivre isolés, ayant leurs extrémités en C et en D, fixées sur une plaque en bois P, que l'on peut accrocher au besoin contre un mur.

Le fil A est le fil d'arrivée de l'électricité qui correspond à l'aiguille *a*, et le fil B celui de sortie qui correspond au contact *b*.

Le cylindre en fer E, qui se mobilise dans l'intérieur de la bobine, se rattache par la partie inférieure au ressort F sur lequel s'opère la traction ou la pression. L'aiguille J, fixée au cylindre par la tige *i*, monte ou descend suivant l'intensité de l'électricité et marque son déplacement sur la plaque divisée *c* rapportée sur la boîte-enveloppe I.

Pour faire fonctionner l'appareil, il faut pousser l'aiguille *a* sur le contact D; l'électricité circule dans la bobine, et comme le fer est avide d'aimentation, le cylindre E tend à prendre le centre de la bobine pour transformer l'électricité dynamique en magnétique. Il s'ensuit que l'aiguille J, fixée au cylindre, obéit au mouvement ascensionnel, qui s'opère graduellement, suivant la quantité plus ou moins grande de l'électricité développée, et cela en tendant le ressort F.

L'aiguille marque, par exemple, un degré pour une pile, deux degrés pour deux, etc.

Mais, comme après un certain travail, les piles faiblissent de force, la quantité d'électricité diminuant, l'aiguille descend d'un demi-de-

gré, puis d'un degré, jusqu'au complet épuisement. On pourra donc toujours ainsi savoir de quelle quantité d'électricité on dispose.

Comme il existe une différence entre la quantité et la tension, les degrés de quantité sont marqués à droite et ceux de la tension à gauche sur la plaque divisée c.

Pour employer le courant électrique, après l'avoir constaté et en avoir mesuré l'intensité, il faut pousser l'aiguille a sur le contact b.

Si l'instrument devait se placer horizontalement, le ressort F agirait en se contractant, au lieu d'agir en se développant.

On fera observer ici qu'on peut employer, comme l'auteur l'a prévu, en place du ressort, des poids étagés et maintenus de distance en distance, de manière à pouvoir être soulevés les uns après les autres au passage du cylindre en fer, dans son mouvement ascensionnel. On pourrait également établir une sorte de romaine qui permettrait de rallonger le levier en rapprochant ou en éloignant du centre un poids qui couliserait sur une tige.

---

## UTILISATION INDUSTRIELLE

DES RÉSIDUS PROVENANT DE LA DISTILLATION DU BOGHEAD-COAL,  
DU CANNEL-COAL ET D'AUTRES COMBUSTIBLES ANALOGUES

Par M. KOCK

Le but principal de l'inventeur, breveté en France le 29 septembre 1862, est relatif à l'utilisation des résidus qui proviennent du traitement par la distillation des *boghead-coal*, *cannel-coal*, *parrot-coal* et les équivalents de ces matières, aujourd'hui sans emploi ni valeur, pour en extraire, par les procédés chimiques, l'alun, l'alumine pur et les sulfates d'alumine.

Quand on soumet à la distillation sèche en vase clos le *boghead-parrot*, ou *cannel-coal*, ou les équivalents de ces matières, il reste comme résidu dans les cornues, au lieu de coke, comme cela a lieu pour le charbon ordinaire, un résidu qui n'a point adhéré, de couleur noire, léger et très-pauvre en produits combustibles.

Cependant, pour quelques-unes de ces matières, la partie charbonneuse que les résidus de la distillation contiennent, suffit pour les rendre propres au chauffage, soit à l'état pur, soit en mélange avec d'autres matières plus riches en produits combustibles.

Si ces résidus ont servi au chauffage, on prend les cendres qui proviennent de la combustion et l'on s'en sert pour extraire de l'alun ou de l'alumine ou du sulfate d'alumine. Si le résidu de la distil-

lation n'a pas servi comme chauffage, notamment pour le boghead, on peut s'en servir tel quel, ou indifféremment le réduire en cendres par la combustion, et employer ces cendres qui, plus spécialement pour le boghead, sont en morceaux feuilletés peu adhérents, se broyant facilement sous la pression des doigts.

Pour obtenir l'alun, ou l'alumine, ou le sulfate d'alumine, on opère à la manière ordinaire : ainsi, on concasse ou on broie les cendres et on les traite par l'acide sulfurique marquant 52 à 53 degrés Baumé. On laisse reposer le mélange, puis on le soumet à une chaleur modérée pendant plusieurs heures, puis, au moyen de quatre cuiviers doublés en plomb, on amène la dissolution à 20 degrés Baumé environ, pour produire le sulfate d'alumine, ou de 10 à 12 degrés, alors qu'on veut obtenir de l'alumine.

Dans le cas de la production du sulfate d'alumine, la lessive contenant du fer en dissolution, on emploie une dissolution de prussiate de potasse pour précipiter tout le fer à l'état de bleu de Prusse ; après un repos suffisant, on décante le liquide clair et on le transporte dans une chaudière doublée de plomb, puis, au moyen de la vapeur, on l'évapore jusqu'à ce que, par le refroidissement, il se tienne en masse solide, il est alors coulé en plaques de diverses formes et dimensions, selon les convenances.

Pour obtenir de l'alumine pur, il suffit, dans la lessive préparée, ainsi qu'on vient de le dire, et marquant 10 à 12 degrés Baumé, d'ajouter une dissolution de cristaux de carbonate de soude, de manière à en saturer tout l'acide du sulfate ; par cette réaction, la soude déplace l'alumine qui se précipite. On décante la dissolution de sulfate de soude et on recueille le dépôt qui est alors lavé pour enlever les dernières traces de soude. Il est ensuite desséché à basse température et calciné légèrement jusqu'à ce qu'il ne retienne plus d'eau qu'environ 8 0/0.

Pour faire de l'alun, il suffit d'ajouter à la lessive (qui n'a point été débarrassée de sa solution de fer), une quantité convenable de sulfate de potasse ou d'ammoniaque, selon la base qu'on désire, l'alun se précipite en poudre granulaire qu'on lave plusieurs fois, afin de l'avoir pur. On laisse déposer. On place ensuite dans une cuve avec une quantité d'eau nécessaire pour le dissoudre à la température de l'ébullition. Lorsque la solution est arrivée à l'état de saturation, on la fait couler dans des cristallisoirs. Après 8 à 10 jours, on enlève les cercles et les douves, et après avoir fait écouler l'eau mère de l'intérieur, on brise l'alun en gros morceaux, puis on le fait sécher.

## PROCÉDÉ PHOTOLITHOGRAPHIQUE

Par M. MARQUIER

Ce procédé breveté en France, le 18 juin 1862, a pour objet la reproduction sur pierre ou sur planche de zinc de la photographie ; toutefois, on doit donner la préférence aux pierres lithographiques, parce que l'impression est plus facile.

On choisit une pierre grise de belle qualité, que l'on fait égrener, comme pour un dessin au crayon, d'un grain plus ou moins fin, selon la nature du sujet. Cette pierre est posée à plat sur une table et on jette à sa surface une petite quantité de la composition suivante :

1° Eau bichromatée à saturation ;

2° Dissolution de gomme arabique épaisse.

On mêle ces deux dissolutions par parties égales en volume, et on en jette un peu sur la pierre, en quantité nécessaire, pour en mouiller toute la surface, en l'étendant avec un chiffon fin et sec sans peluche, on frotte également partout jusqu'à siccité.

Prenant alors un positif photographique transparent, fait sur glace ou cristal, dressé le mieux possible, on l'applique sur la pierre, l'image en contact avec elle : le verre est fixé par les quatre coins au moyen de la cire à modeler ou à cacheter. Jusqu'ici, tout s'est passé dans l'obscurité. Au lieu du positif transparent sur glace, verre ou cristal, on peut employer des positifs faits sur papier, surtout dans le cas où il serait difficile de se procurer les premiers, et on obtient avec ces derniers un bon résultat.

Le cliché, quel qu'il soit, étant fixé sur la pierre, celle-ci est couverte d'une étoffe noire qui la défend de la lumière, et elle est portée au lieu d'exposition, choisissant, selon les clichés, la lumière brillante ou diffuse. La lumière brillante pour les clichés vigoureux, et la lumière diffuse pour ceux qui ont des demi-teintes délicates.

Le temps d'exposition ne saurait être déterminé ; il est plus ou moins long, selon l'état du ciel. Par un beau soleil, à midi, par exemple, il faut environ une minute. On peut opérer par tous les temps ; mais on le conçoit, l'exposition se prolongera plus ou moins ; la pratique à cet égard est le seul guide.

L'exposition terminée, la pierre est recouverte de l'étoffe noire, elle est rapportée sur la table dans la chambre obscure, on enlève le cliché avec soin, et on jette à la surface de la pierre une dissolution de potasse à 3 degrés du pèse-sel ; elle a pour but de détruire la couche de gomme bichromatée dans les parties préservées de l'ac-

tion de la lumière et de former une légère gravure ; ce bain, qui doit être abondant, dure environ une minute, ou plus, suivant le degré de force de la potasse. La pierre est alors égouttée en l'inclinant, et, la remettant à plat, on passe à sa surface une éponge imbibée d'un corps gras, soit d'écume de savon, et, de préférence, de savon blanc de Marseille, en ayant soin de bien faire entrer ce corps gras dans la gravure qu'a produite la dissolution de potasse. Cette opération du graissage dure environ une minute. On essuie avec un linge doux, et, lorsqu'on n'aperçoit plus d'humidité, on gomme comme on fait pour une pierre de crayon, après qu'elle a été acidulée.

On laisse ensuite la pierre au repos pendant un quart d'heure, et après ce temps, posant la pierre sur un plan incliné, on la lave à grandes eaux, on l'égoutte et elle est gommée de nouveau pour la porter sur la pierre lithographique, un quart-d'heure, une demi-heure, une heure après, selon que l'on est pressé, absolument comme s'il s'agissait d'une pierre crayonnée par un artiste, puis on en opère l'encrage.

---

## ÉTOFFES REMPLAÇANT LE CUIR

### ET DÉDOUBLEMENT DES CUIRS ET PEAUX

Par M. JEUNE

M. Jeune s'est fait breveter, en France, le 25 octobre 1862, pour un genre de tissu formé, soit d'une feuille de feutre ou de papier, de fort calicot ou d'un tissu de fil. Sur ces matières, il étend une couche de caoutchouc, de gutta-percha ou autre solution analogue ; la solution ordinaire de caoutchouc paraît mieux convenir ; elle peut être appliquée au moyen d'une machine à étaler, comme celle dont on fait usage dans l'application du caoutchouc sur les tissus imperméabilisés. Lorsque le dissolvant de la dissolution est évaporé sous l'action de rouleaux chauffés par la vapeur ou autrement, le tissu ou feutre se trouve recouvert d'une mince couche bien égale de caoutchouc ou de gutta-percha.

On applique ensuite une couche semblable de la dissolution de caoutchouc ou de gutta-percha sur un certain nombre de peaux ou de pièces de cuir, et lorsque le dissolvant est évaporé sous l'action des rouleaux en fer, on unit les peaux ou pièces de cuir et le tissu de feutre ou de papier, en les passant entre les rouleaux qui sont disposés pour les presser fortement. On a dû avoir le soin de placer les surfaces enduites en contact.

Ces tissus sont ensuite placés et enroulés sur un tambour et disposés sur une machine dans laquelle, pendant que les feuilles sont maintenues à la pression voulue, une lame animée d'un mouvement rapide découpe la quantité de cuir ou de peau nécessaire.

On peut encore procéder de la manière suivante :

Avant de tanner les peaux, on les réduit à une forme rectangulaire, puis on les tanne et on les finit à la manière ordinaire. Ceci fait, on attache les peaux au moyen de la colle forte ou de la colle de pâte du côté grenu, sur une feuille de tissu ou de matière, ainsi qu'on l'a déjà mentionné, et le grain de chaque peau est enlevé en une tranche qu'on sépare de la feuille sur laquelle il était appliqué pendant le découpage, en humectant l'encollage. La tranche ainsi obtenue est propre pour beaucoup d'usages, pour lesquels on emploie communément du cuir mince.

Les peaux ou cuirs, dont le grain a été ainsi enlevé, servent ensuite à donner une surface de cuir au papier, tissu au feutre ; mais comme les peaux varient toujours d'épaisseur dans leurs différentes parties, étant plus épaisses le long du milieu du dos, on les prépare pour le découpage en cimentant deux peaux ensemble l'une sur l'autre, de façon à obtenir une double épaisseur ; avant de faire cette opération, on divise une des deux peaux d'un bout à l'autre, le long du milieu du dos, et les deux bords primitifs du carré de peau sont retournés vers le milieu et assemblés par un joint en biseau fait avec du ciment ; la peau ainsi traitée étant, ainsi qu'il a été dit, cimentée sur une autre peau semblable qu'on n'a pas soumise au même traitement, on obtient ainsi une feuille d'épaisseur uniforme, qui peut être entièrement découpée en tranches régulières.



## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Académie des sciences. — Préparation de l'huile de poisson pour les cuirs d'empeigne. — Blanchiment des bois de gaiac. — Dégagement de l'acide dans les piles de Bunsen. — Quelques usages de la paraffine. — Brunissage du fer et de l'acier. — Acierage de la surface du fer. — Pompes à simple effet. — Fabrication mécanique des articles de coutellerie. — Utilisation des déchets de cuir. — Fabrication des tules. — Appareils à fabriquer les tuiles. — Pétrins mécaniques. — Mécanique à la Jacquard. — Générateur-moteur-atmosphérique. — Fabrication mécanique des pièces d'horlogerie.*

#### ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Production du sulfate de soude et de la soude avec les sulfures. — L'industrie soudeuse, qui, on le sait, est née en France où tout d'abord elle prit un développement considérable, tend à se déplacer pour aller fleurir là où elle trouve à meilleur marché les matières premières qu'elle recherche. — Pénétré de l'importance de la question, M. A. Thibierge s'est attaché à rechercher les moyens de préparer le sulfate de soude et la soude sans passer par les chambres de plomb et les fours à sulfate, en utilisant des matières premières peu recherchées. Il croit avoir atteint ce résultat en brûlant un mélange de sulfure de fer ou de sulfure de fer et de cuivre, de sel et de combustible (tourbe, liquide, houille, poussières, etc). La cendre produite, mélangée d'oxyde métallique et de sulfate de soude, peut, suivant le besoin : 1° donner, par un simple lavage et une évaporation, le sulfate de soude ; 2° constituer un mélange prêt, par son union avec une petite proportion de combustible, à produire dans le four à soude, une soude de haut titre mêlée de sulfure métallique. Ce dernier rentre dans la fabrication du sulfate de soude.*

*Charrue. — M. Pagny, directeur d'un établissement d'enseignement agricole, à Caen, s'est proposé de modifier la charrue dite du *Calvados*, dans le but : 1° de faciliter, au moyen d'un timon adapté à l'avant-train, la manœuvre de la charrue par les jeunes laboureurs, et le dressage des jeunes chevaux ; 2° de supprimer, pendant le transport de la charrue sur les routes, l'emploi de toute espèce de chariot ou traineau, en faisant supporter la charrue par son avant-train, au moyen d'une disposition très-simple ; 3° enfin, de régler et de modifier presque instantanément l'entrure de la charrue pendant la marche, au moyen d'une disposition simple, facilement applicable à toute espèce de charrue.*

*M. Isidore Pierre, qui a vu fonctionner et fait fonctionner lui-même cette charrue, a reconnu qu'il est très-facile, au moyen de la vis disposée entre les mancherons, d'augmenter ou de diminuer l'entrure de 10 centimètres pendant la marche, avant que les chevaux attelés à la charrue aient eu le temps de parcourir 2 mètres ou tout au plus 2<sup>m</sup>,50.*

*Appareil destiné à permettre une libre respiration aux personnes qui ont*

*à séjourner quelques temps sous l'eau.* — Cet appareil, soumis par M. Galibert, au jugement de l'Académie, se compose : 1° d'une pièce de bois ayant la forme et la dimension de la bouche humaine ouverte ; 2° de deux tuyaux en caoutchouc qui lui sont adhérents, dont la longueur est déterminée par la circonstance où l'on doit opérer ; 3° d'un pince-nez, destiné à empêcher l'introduction de tout liquide et de tout gaz délétère dans les fosses nasales. La pièce de bois est percée de 2 trous à chacun desquels correspond un des tuyaux. L'opérateur ayant introduit la pièce de bois dans sa bouche après s'être préalablement pincé le nez, respire en portant l'extrémité de sa langue dans un des trous ; il l'y maintient tant que dure l'inspiration. Au moment de commencer l'expiration, il porte la langue dans le deuxième trou et l'y maintient aussi jusqu'à la fin de l'expiration.

Il recommence le même mouvement pour chaque inspiration et expiration ; quelques minutes d'exercice suffisent à l'opérateur nouveau, pour que sa langue se porte instinctivement dans chacune des ouvertures ; d'ailleurs, une erreur n'occasionnerait aucune espèce d'inconvénient. Un des grands avantages de cet appareil consiste dans la rapidité avec laquelle on peut porter des secours, notamment dans les incendies ; en effet, cet appareil est très-portatif, un quart de minute suffit pour s'en armer complètement, et on peut s'en servir sans aucune espèce d'auxiliaire.

M. Galibert démontre que son appareil offre encore un autre genre d'utilité et que la thérapeutique en pourrait tirer parti pour des bains par submersion complète, dont l'action, dans certains cas, pourrait être préférée à celle des bains ordinaires, ou toutes les parties du corps ne sont pas soumises à la même pression.

#### PRÉPARATION DE L'HUILE DE POISSON POUR LES CUIRS D'EMPEIGNE.

Pour rendre l'huile ordinaire brune de poisson propre au graissage des cuirs, M. Matz, de Stuttgart, la soumet au traitement suivant : il prépare une forte solution de tannin, en faisant bouillir des écorces de chêne, de pin, etc., dans l'eau, puis il mêle :

2 parties de cette solution,

1 partie d'huile ordinaire de poisson,

et il agit ou il brasse le tout jusqu'à ce que le corps gras ait pris la consistance d'un beurre assez ferme, et que le tannin ait rendu insolubles plusieurs principes organiques et fait disparaître entièrement l'odeur forte de l'huile. Lorsque le liquide aqueux s'est séparé de l'huile, on mêle à cette dernière, pour la préserver d'une prompte altération, environ 0<sup>k</sup>,032 de créosote, pour 50 kilog. d'huile que l'on peut alors employer. (*Dengler's Polytechnisches Journal.*)

#### BLANCHIMENT DU BOIS DE GAÏAC.

On sait que le bois de gaïac est le cœur de l'arbre de gaïac, originaire de l'Amérique centrale. Ce bois, très-rigide et très-lourd, d'un brun verdâtre, est pénétré de résine et possède une dureté considérable, presque métallique et telle qu'elle émousse promptement les haches et les scies. Cette dureté rend le gaïac propre à la confection de plusieurs organes mécaniques, de rouleaux de coussinets, quilles, boules, etc. Quoique ce bois, dans son état naturel, puisse recevoir le poli et des formes élégantes, on a cherché à le blanchir, et l'on y est parvenu par le procédé suivant :

On doit commencer par extraire la résine au moyen d'une solution de potasse ou de soude médiocrement forte, dans laquelle on immerge le bois pén-

dant plusieurs heures. On lave ensuite l'objet dans l'eau et on l'expose à l'action de l'acide sulfurique, en le plongeant dans un liquide composé de 8 parties d'eau, 1 partie d'acide chlorhydrique et environ 6 centièmes de sulfite de soude. On couvre le vase, et l'on y laisse le bois jusqu'à ce qu'il soit devenu blanc ou plutôt presque blanc, car il conserve toujours une nuance presque jaunâtre ; mais il prend un bel aspect par le poli. L'immersion dure ordinairement environ 24 heures. Comme l'effet de l'acide sulfureux ne s'étend pas jusqu'au centre, ainsi qu'il est facile de le prévoir, on doit toujours terminer les objets avant de les soumettre à ce traitement, à la suite duquel on les polit. Il faut avoir soin d'employer une lessive alcaline étendue, car, si elle était forte, elle ferait souvent naître des crevasses dans le bois. (*Idem.*)

#### DÉGAGEMENT DE L'ACIDE NITREUX DANS LES PILES DE BUNSEN.

La pile de Bunsen est certainement la plus excellente, la plus puissante de toutes les piles ; mais elle a un inconvénient énorme, celui de dégager incessamment des vapeurs d'acides nitreux, qui attaquent toutes les surfaces métalliques environnantes ; qui, souvent aussi, blessent, et même mortellement, les organes de la respiration. On n'a combattu jusqu'ici ce dégagement de vapeur délétère que par des moyens de ventilation assez coûteux et trop inefficaces. Mais voici que M. Archereau met dans le domaine public un autre moyen plus simple et plus économique d'arriver au même but, la soustraction complète, la destruction, si on peut s'exprimer ainsi, au moment où elles naissent des vapeurs d'acide nitreux. On prend un vase de forme et de dimension appropriées, on dispose au fond de ce vase une certaine quantité de rognures de ferblanc ; sur ces rognures, et pour les retenir, on place une grille en fil de fer ; puis, renversant le vase, en mettant le fond en haut, l'ouverture en bas, ou en coiffe comme d'un chapeau l'élément de Bunsen qu'on veut rendre inoffensif. Les rognures de ferblanc, dont la valeur matérielle est presque nulle, qui coûtent à peine 3 francs les 100 kilog., absorbent et neutralisent si complètement l'acide nitreux, qu'il ne s'en dégage pas une seule bulle dans l'appareil. (*Les Mondes.*)

#### QUELQUES USAGES DE LA PARAFFINE.

On sait que l'huile, lorsqu'on la chauffe, même sans élever la température beaucoup au-dessus de l'eau bouillante, répand une odeur désagréable et incommode. On a donc commencé, depuis quelques temps, à remplacer les bains d'huile par des bains de paraffine, et cette substitution est recommandée par l'introduction à l'analyse quantitative de M. Frésenius. Pour cet usage, la paraffine a beaucoup d'avantage sur l'huile. Le Dr A. Vogel, qui, depuis plusieurs mois, se sert d'un vase en cuivre d'environ un demi-litre de capacité, contenant 300 grammes de paraffine, n'a point encore observé de changement dans la nuance ou la composition de cette matière, quoi qu'il l'ait soumise nombre de fois à une chaleur de plus de 250 degrés.

Le papier à filtre trempé dans la paraffine liquéfiée supporte, pendant des semaines entières, l'immersion dans l'acide sulfurique concentré sans éprouver la moindre altération. La paraffine peut donc être très-avantageusement employée pour enduire les étiquettes en papier des flacons qui contiennent des acides.

La paraffine résiste à l'acide fluorique, et ce n'est qu'à l'aide de la chaleur que cet acide, contenant de l'acide sulfurique, le noircit légèrement. On peut donc conserver l'acide fluorique dans des flacons de verre dont l'intérieur est

enduit d'une légère couche de cette substance. Le moyen le plus simple de préparer ces flacons est de les faire chauffer, d'y verser de la paraffine fondue que l'on étend partout en agitant le flacon, de retirer l'excès, de bien égaliser la couche par le mouvement et de la fixer en plaçant le flacon dans l'eau froide. Cette substance paraît adhérer fortement aux parois du verre.

La paraffine paraît aussi pouvoir être utile pour la conservation des fruits. Des pommes de terre et des poires que l'on a plongées dans un bain de cette matière, et qui en ont entraîné une couche, se sont maintenues dans toute leur fraîcheur pendant plusieurs mois.

Comme on sait, les dissolutions des minéraux qui contiennent de l'oxyde magnétique de fer doivent avoir lieu dans un atmosphère d'acide carbonique, ou bien au moyen de l'appareil de Mohr, afin d'empêcher l'accès de l'oxygène de l'air. C'est avec les mêmes précautions qu'il faut traiter les minerais de fer par l'acide chlorhydrique et le zinc, pour les tirer au moyen du caméléon. Or, ces opérations peuvent s'exécuter dans une capsule ordinaire de porcelaine où l'on place, avec les autres substances, quelques morceaux de paraffine qui se fondent et couvrent sa surface. M. Vogel, par des expériences répétées, s'est assuré que la dissolution se fait aussi parfaitement à l'abri de l'action de l'air sous la couche de paraffine. Lorsque cette couche s'est solidifiée par le refroidissement, elle met encore les liquides si bien à l'abri du contact de l'air, qu'une solution de protochlorure de fer, traitée par le zinc, n'a laissé, au bout de plusieurs jours, apercevoir aucune altération. Comme la paraffine n'éprouve aucune action de la part du caméléon, on peut l'agiter dans un verre, avec la solution que l'on veut tirer. (Idem.)

#### BRUNISSAGE DU FER ET DE L'ACIER.

Pour préserver le fer et l'acier des atteintes de la rouille et leur donner en même temps un aspect agréable, on fait usage, en Prusse, du procédé suivant :

On fait dissoudre, dans 4 ou cinq parties d'eau, deux parties de chlorure de fer cristallisé, autant de beurre d'antimoine chlorure d'antimoine, et une partie d'acide gallique; on humecte un morceau d'étoffe ou une éponge de ce mélange, et on frotte l'objet à bruni; on le laisse ensuite sécher à l'air et on recommence à passer l'éponge plusieurs fois; après quoi, on lave à l'eau, on sèche, et on frotte avec de l'huile de lin bouillie. Le métal prend ainsi une teinte très-agréable, qu'on rend plus ou moins foncée, suivant le nombre de fois qu'on a répété l'opération. Pour bien réussir, il est essentiel que le beurre d'antimoine contienne le moins possible d'acide hydrochlorique libre.

(The Artizan.)

#### ACIÉRATION DE LA SURFACE DU FER.

M. Martignoni est inventeur d'un procédé, appliqué déjà en Allemagne, qui consiste à frotter bien uniformément par dessous, et à la température rouge, la pièce de fer que l'on veut acieriser avec le ciment dont nous allons donner la composition. On chauffe ensuite la pièce de fer jusqu'à ce que le ciment soit calciné, et on le plonge dans l'eau. Les principaux avantages de cette méthode consistent dans la facilité de la manipulation et dans la propriété que conserve le fer de rester doux à l'intérieur et de n'être dur qu'à la surface.

Pour composer le ciment, il faut prendre 5 parties de corne de sabot de bœuf réduite en râpure fine, 5 parties de quinquina, 2 1/2 parties de sel marin ordinaire, 2 1/2 de prussiate de potasse, 1 1/2 de nitrate de potasse et 10 par-

ties de savon noir. — On mêle bien toutes ces matières; et l'on en forme une pâte que l'on roule en cylindre, d'environ 2 centim. de diamètre, afin d'en rendre l'emploi plus commode.

(*Courrier des Sciences et de l'Industrie.*)

#### POMPES A SIMPLE EFFET.

M. Bornot, mécanicien à Nevers, a imaginé une pompe aspirante et foulante à simple effet, dans laquelle l'aspiration et l'ascension du liquide s'opèrent sans piston et sans l'intermédiaire de mouvement rotatif; elle se compose d'une partie fixe ou tube d'aspiration, et d'une partie mobile qui sert à opérer le refoulement; ces deux parties sont réunies entre elles au moyen de deux disques métalliques emboutis, et d'une assez faible épaisseur pour être flexibles, afin de leur permettre ainsi de s'éloigner et de se rapprocher alternativement.

Bien que ces appareils puissent être disposés de différentes manières, M. Bornot place ordinairement la partie fixe verticalement sur un socle, et la partie mobile, qui en fait le prolongement, s'élève à une hauteur convenable pour qu'une personne de taille moyenne puisse le soulever de la quantité nécessaire. Quant à l'effet de compression, il est rendu presque nul, la pression atmosphérique agissant naturellement sur la surface extérieure du disque supérieur.

La simplicité de ce genre de pompe, qui supprime presque totalement les frais d'entretien et de réparation, joint au peu d'espace qu'elle occupe et aux formes gracieuses que l'on peut lui donner, la feront rechercher pour un grand nombre d'applications industrielles ou domestiques.

M. L'hôpital, à Etréchy, en suivant un autre ordre d'idées, a cherché aussi de son côté à perfectionner les appareils à élever l'eau; son appareil, plus particulièrement destiné principalement à l'arrosage et aux usages agricoles, se compose d'une capacité cylindrique fixée dans le puits ou le cours d'eau qui doit l'alimenter. La base de cette capacité est munie de deux ouvertures, l'une pour donner accès à l'eau du puits, l'autre pour recevoir un tuyau ascensionnel. Un robinet est disposé sur l'ouverture d'aspiration pour l'ouvrir et le fermer alternativement, et dans le corps cylindrique est monté un piston qui peut se mouvoir verticalement pour former l'aspiration nécessaire à l'introduction de l'eau. Le corps de pompe étant rempli ou à peu près, on ferme le robinet du tube d'aspiration, et le piston, chargé à cet effet d'un contre-poids plus ou moins lourd, suivant la hauteur à laquelle on veut élever l'eau, redescend, en exerçant sur l'eau une pression qui l'oblige à monter par le tuyau de refoulement.

En donnant au cylindre vertical qui contient le piston une grande capacité, cette disposition offre l'avantage, en ne soulevant le piston qu'à des intervalles de temps assez éloignés, d'obtenir pendant assez longtemps un jet continu sous une pression facultative, et que l'on peut utiliser à volonté, soit avec une lance, soit de toute autre manière.

#### FABRICATION MÉCANIQUE DES ARTICLES DE COUTELLERIE.

M. Minguet, à Langres, vient d'apporter divers perfectionnements dans la fabrication des lames de couteau, pour lesquels il s'est fait breveter; l'un d'eux repose sur le principe d'un laminage suivi d'un estampage de la bascule qui sépare la soie de la lame. Cet estampage est produit par un balancier formant emporte-pièce; ce genre de machine étant jugé préférable par M. Minguet, a



un mouton ou marteau-pilon qui donne des chocs subits faisant fendiller l'acier à l'endroit le plus délicat de la lame, c'est-à-dire, au mentonnet de la bascule. Le balancier donne à la lame la forme voulue sans produire le choc dont l'inconvénient vient d'être signalé.

Un autre perfectionnement se rapporte à l'enroulage et au polissage des lames au moyen d'un appareil composé de meules horizontales qui travaillent plusieurs lames à la fois. Les lames forgées par le procédé décrit plus haut sont passées, pour l'enroulage, jusqu'à la mitre, dans des mandrins simples ou doubles, forés aux dimensions variables de la soie, et de telle façon que le plat de ces lames se trouve parallèle à la surface plane des meules; un mécanisme particulier permet de prolonger plus ou moins le contact des lames sur les meules, tandis qu'une disposition très-simple donne toute la facilité de les mettre au tranchant, en les inclinant plus ou moins par rapport à l'horizontale.

Le même mécanisme s'applique également pour polir ou lustrer; dans ce cas, les lames disposées sur un chariot sont animées d'un mouvement de va-et-vient, afin de rassembler les traits produits par le polisseur, ce qui leur donne un lustre bien supérieur et bien plus régulier que celui exécuté par les procédés manuels.

#### UTILISATION DES DÉCHETS DE CUIR.

M. Placide Peltreau, manufacturier, à Château-Renaud, s'est fait breveter pour des procédés qui ont pour but la substitution des déchets de cuir aux matières textiles généralement employées à la confection des tapis de pied et autres, ainsi qu'à la confection des courroies et des câbles ronds ou plats. A cet effet, il divise les cuirs en lanières de formes quelconques, et il forme avec ces lanières des tresses ou tissus. En outre des avantages que présentent comme solidité et durée les articles fabriqués par ce procédé, l'utilisation des déchets de cuir peut être regardée comme d'une importance majeure, puisqu'elle donne une plus-value considérable à des matières encombrantes et dont l'usage très-restreint en rendait l'écoulement difficile.

#### FABRICATION DES TULLES.

MM. Lheureux, fabricants de tulles, à St-Pierre-les-Calais (1), se sont fait breveter tout dernièrement pour des combinaisons qui leur permettent de produire, sur les métiers à tulle, un nouveau grillé ou mat, imitant d'une manière plus parfaite que par le passé le grillé ou mat de la dentelle faite à la main. Pour obtenir ce résultat, MM. Lheureux se servent des métiers mécaniques connus et employés dans la fabrication des tulles; seulement, ils les disposent et les font fonctionner d'une manière toute particulière, ainsi que nous allons essayer de le décrire.

Le grillé ou mat de la dentelle faite à la main a cela de particulier que, si l'on suit la marche de n'importe lequel des fils qui le composent, on voit qu'il passe alternativement par dessous un fil, par dessus un autre fil, et ainsi de suite, pendant toute la durée de son travail. Comme il en est de même de tous les fils employés à ce même travail, il en résulte un enchevêtrement régulier qui est l'un des côtés distinctifs de la véritable dentelle.

Dans leur imitation, MM. Lheureux font produire le même effet aux fils :

---

(1) Dans les nouvelles industrielles du mois d'avril, page 223, nous avons fait connaître un perfectionnement apporté aux métiers à tulle par les mêmes inventeurs.

pour cela, ils emploient des fils de chaîne, des fils de bobines, des fils de guimpe placés par derrière la chaîne, et des fils de guimpe placés par devant ladite chaîne.

#### APPAREILS A FABRIQUER LES TUILES.

M. Dumont, fabricant de produits en terre cuite, à Roanne, usine de Font-val, est inventeur d'un procédé pour le traitement des terres dures destinées au moulage des produits céramiques, qui consiste en trois opérations successives, qui sont :

1° La trituration, division, granulation de la terre au moyen de deux cylindres percés d'un grand nombre de trous coniques et tournant en sens inverse l'un de l'autre ; ils sont dépourvus de tout râcleur tant intérieur qu'extérieur, et leur diamètre est trois fois plus grand que leur hauteur ; tous deux sont commandés par des roues faisant coïncider les parties pleines avec les vides, ou trous constituant la surface extérieure des deux cylindres.

2° L'agglomération de la terre granulée par compression à l'aide de machines à silières composées de plusieurs éléments : 1° d'un piston empiétant entièrement l'intérieur d'une boîte de compression, et ayant pour but d'empêcher pendant la pression la sortie comme l'entrée de la terre contenue dans la trémie, et, contrairement, de favoriser l'entrée de la terre à l'état granuleux dans ladite boîte pendant le mouvement en arrière du piston, de façon à permettre l'engrenage de la terre naturellement, sans le secours de l'ouvrier ; 2° d'un bec de silière à partie mobile pouvant s'écarter ou se rapprocher à l'aide de vis et permettant de régulariser l'épaisseur de la galette pendant la marche de la machine ; 3° de glissière en métal sur laquelle la galette avance après la sortie du bec de la silière et portant des rouleaux découpeurs, graisseurs et découpeurs.

3° Le moulage au moyen d'une presse à came ou excentrique à mouvement rotatif et produisant des pressions intermittentes, variables dans leur hauteur, puis par l'application d'un moule en métal se fermant à charnières et susceptible d'entrer et de sortir fermé de la presse.

#### PÉTRIN MÉCANIQUE.

M. Lenoir, ingénieur-constructeur, à Paris, s'est fait breveter, le 16 juillet dernier, pour un pétrin qui se distingue par l'application d'une *hélice mobile sur un axe*, c'est à-dire, se déplaçant d'une extrémité à l'autre de cet axe, sans cesser de tourner sur elle-même. Cette disposition convient parfaitement pour imiter le pétrissage manuel, qui est opéré, en effet, en remuant et en soulevant la pâte d'une extrémité à l'autre du pétrin, afin de lui laisser pendant quelques instants le repos nécessaire pour que l'air puisse pénétrer la pâte. L'hélice mobile sur son axe peut être mise en mouvement par un moteur quelconque ou à la main. Dans le premier cas, l'hélice, en arrivant à chacune des extrémités de l'auge qui renferme la pâte, agit sur un mécanisme très-simple qui déplace la courroie de commande de manière à renverser le sens de rotation de l'arbre pour qu'elle puisse retourner à son point de départ ; dans le second cas, il suffit de le faire tourner alternativement en sens inverse.

#### MÉCANIQUE A LA JACQUARD.

MM. Dornier et Lefebvre, à Paris, se sont fait breveter pour des perfectionnements apportés aux métiers à la Jacquard, qui consistent dans l'adjonction

d'un second battant au battant ordinaire, ainsi que dans la disposition d'une boîte mobile à aiguilles. L'application d'un second battant a pour but de diminuer le choc sur les aiguilles horizontales de la mécanique, et, par conséquent, de faciliter l'emploi du papier, quelle que soit son épaisseur. A cet effet, quand le battant ordinaire revient sur la machine pour présenter le papier aux aiguilles, il se trouve arrêté à une faible distance de ces dernières, et c'est alors que le battant additionnel se déplace par suite de la descente de la griffe, et fait approcher le cylindre de la quantité voulue pour faire pression. Pour régulariser celle-ci à volonté, on change de place une petite pièce métallique qui fait partie du battant additionnel ; de plus, pour empêcher que la première ne détériore les aiguilles, la boîte à aiguilles, qui est ordinairement fixe, se mobilise. De cette manière, le premier ne se fait sentir sur les aiguilles que lorsque la boîte est repoussée.

#### GÉNÉRATEUR-MOTEUR ATMOSPHÉRIQUE.

Ce générateur-moteur, de l'invention de M. Lenoir, ingénieur-constructeur, à Paris, est caractérisé par une disposition qui lui permet de fonctionner dans la pression atmosphérique, en employant presque tout le calorique. La vapeur naissante qui se produit dans le générateur, sous l'action d'un foyer quelconque, se mélange avec l'air chaud qui provient de ce foyer, puis elle est envoyée dans le cylindre moteur, où elle se condense immédiatement au contact de l'eau renfermée dans l'enveloppe de ce cylindre. On peut aussi laisser tomber un peu d'eau pour accélérer la condensation dans le cas où l'on voudrait marcher un peu vite. Le vide se produit aussitôt dans la partie du cylindre qui a reçu le mélange, et la pression atmosphérique agit sur l'autre face du piston qu'elle met en mouvement ; le tiroir distribue alternativement la vapeur et l'air chaud des deux côtés du piston, comme dans les machines ordinaires. Le moteur absorbe de cette façon la vapeur naissante et l'air chaud au fur et à mesure de leur production ; l'eau nécessaire à la formation de la vapeur est introduite dans un récipient qui communique avec le générateur ; le niveau est maintenu au même degré au moyen d'un tube qui n'alimente que lorsque le niveau baisse.

#### FABRICATION MÉCANIQUE DES PIÈCES D'HORLOGERIE.

M. Chatain, à Paris, s'est fait breveter, le 30 juillet dernier, pour des machines et accessoires propres à la fabrication complète des mouvements d'horlogerie. Cette fabrication est basée sur la formation de calibres, dont tous les centres des mobiles sont placés sur des circonférences de cercles ; ainsi, par exemple, si l'on se propose de faire une certaine quantité de mouvements sur un même calibre, en faisant passer des circonférences par tous les trous à percer, chacune des pièces en mouvement se trouve percée exactement aux mêmes points, ce qui facilite la fabrication, assure une grande précision pour le montage et apporte, par conséquent, une grande économie. A cet effet, M. Chatain fait usage d'une machine dite à planter et percer les rouages de tous calibres, dont la particularité consiste en un plateau diviseur de circonférences et un coulisseau qui supporte un diviseur de lignes droites, surmonté d'un planteur mobile. Lorsque les pièces sont découpées suivant la forme qu'elles doivent conserver, on les met à l'épaisseur voulue, en les fixant en certain nombre sur des supports spéciaux qu'on soumet ensuite à l'action de la machine.



## CHARRUES PERFECTIONNÉES.

M. François Cavé, qui s'occupe depuis quelques années d'agriculture pratique, a apporté tout récemment quelques perfectionnements dans la disposition des charrues. Un de ces perfectionnements consiste simplement dans l'addition d'une *barre courbe* ou *cintrée* appliquée derrière le soc de l'arraire où de la charrue, et qui forme une sorte d'*ancres à cuiller*, que le conducteur peut faire descendre plus ou moins en contre-bas de la semelle du soc.

Le *bec* ou la *cuiller* qui termine la partie inférieure de cette barre cintrée, creuse une espèce de rigole pendant la marche de l'instrument, rigole étroite et plus ou moins profonde, qui se trouve en dessous du sillon tracé par le soc, et, par suite, dans la partie du sol recouverte par la couche de terre végétale. Toutes les rigoles successives ainsi pratiquées dans les sillons jouent un rôle important qu'il est facile de comprendre. En effet, lors des grandes pluies, elles reçoivent l'excédant des eaux qui ont traversé la couche de terre labourée, et évitant, par suite, qu'elle ne reste trop humide, ce qui est souvent une cause, comme on sait, que les plantes périssent par le pied; au contraire, pendant les grandes sécheresses, lorsque le soleil est très-ardent, la terre ne se sèche pas trop, parce qu'il se produit une certaine évaporation qui provient de l'eau contenue dans les rigoles, et qui, aspirée, traverse la couche végétale.

De cette façon, on peut obtenir une moisson plus abondante sur la même superficie de terrain, et les produits sont supérieurs à ceux obtenus sur des terres qui n'ont pas reçu cette préparation, quoique, d'ailleurs, de même nature.

## SOMMAIRE DU N° 156. — DÉCEMBRE 1863.

## TOME 26°. — 13° ANNÉE.

Baromètre anéroïde, par M. Bréguet.	281	Fabrication des cartons pour couvertures, par M. Plagge.	304
Composition d'un régule dit <i>universel</i> , par M. Bocard.	283	Appareils pour la fabrication de la fonte malléable.	305
Appareil à multiple effet pour concentrer et cuire le sucre, par M. Bassot.	284	Égreneur des plantes fourragères, par M. Pinet.	310
Fabrication d'huile pour graissage.	286	Électromètre destiné à peser la force d'électricité des piles, par M. Lenoir.	312
Machine à mouler les menus charbons en briquettes, par M. Jarlot.	287	Utilisation industrielle des résidus provenant du boghead et autres combustibles, par M. Kock.	313
Robinet de grandes dimensions pour la marine, par M. Mazeline.	289	Procédé photolithographique, par M. Marquier.	315
Concentration des eaux minérales naturelles, par voie de congélation, par M. Mouline.	290	Étoffes remplaçant le cuir, par M. Jeune.	316
Notes sur le bronze d'aluminium.	291	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents.	318
Propulseur à hélice, par M. Curtis.	300		
Broches de métier à filer, par MM. Héthérington et Jackson.	301		
Marteau-pilon à vapeur à enclume mobile, par M. Schwartzkopff.	302		

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 25 et 26 du Génie Industriel

ANNÉE 1863

NOTA. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

<b>AÉROSTATION.</b>			
Emploi des mongolfières ordinaires, par M. Godard. . . . .	26	109	
<b>AGRICULTURE (INSTRUMENTS D').</b>			
Herse ou extirpateur à dents mobiles, par M. Dumort. . . . .	25	307	
Piocheuse à vapeur, par MM. Kuentzy et Jarry. . . . .	25	332	
Piocheuse, par MM. Kuentzy et Garnier. . . . .	26	50	
Machine à labourer Lotz. . . . .	26	50	
Application des nitrates en agriculture, par M. Bortier. . . . .	26	51	
Charrue à aget tournant (Denin). . . . .	26	55	
Châssis de couche pour culture maraîchère (Collard). . . . .	26	56	
Machine à battre et nettoyer les grains, par M. Albaret. . . . .	26	143	
Machine à moissonner, par M. de Waroquier. . . . .	26	155	
Appareil pour soufrer les végétaux, par M. Delaplace. . . . .	26	224	
Moissonneuse et faucheuse, par MM. Brossement. . . . .	26	279	
Égretoir pour plantes fourragères, par M. Pinet. . . . .	26	310	
Charrue, par M. Pagny. . . . .	26	318	
Id. par M. Cavé. . . . .	26	326	
<b>ALIMENTS. — BOISSONS (PRÉPARATIONS D').</b>			
Fabrication du vinaigre, par M. Pasteur. . . . .	25	29	
			Machine à casser le sucre, par M. Germain. . . . . 25 93
			Énucloir ou extracteur des noyaux des fruits (Idrac). 25 158
			Glacière artificielle (Toselli). 25 158
			Décortication du maïs, par M. le docteur Baud. . . . . 25 163
			Fabrication de l'eau de seltz, par M. Berjot. . . . . 25 235
			Le seigle torréfié (Pierrugues). 25 274
			Alimentation du bétail, par M. Reiset. . . . . 25 276
			Décortication des graines, par M. Lemoine. . . . . 26 184
			Fabrication de la semoule, par M. Buchholz. . . . . 26 220
			Appareil à clarifier les vins, par M. Wollmar. . . . . 26 225
			Égouttoir mobile pour bouteilles, par M. Baudin. . . . . 26 277
			<b>ARMES.</b>
			Armes à feu se chargeant par la culasse (Lefauchaux). . . . . 25 222
			<b>APPAREILS DE SURETÉ.</b>
			Manomètre métallique, par MM. Noël-Rénier et Sibon. . . . . 25 66
			Sifflets avec flotteur, par MM. Schæffer et Budenberg. . . . . 25 335
			Niveau d'eau pour locomotives, par M. Geoffroy. . . . . 26 179
			Baromètres anéroïdes par M. Breguet. . . . . 26 281

## ARTICLES DE PARIS.

Cadres à angles arrondis, par M. Binnechère . . . . .	25	334
Découpage concentrique de Pivoire, par M. Geivroz . . . . .	26	34
Galerie miroitante (Gellée). . . . .	26	109

## BATIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Fermatures pour boutiques, par MM. Lenief frères . . . . .	25	159
Châssis en fer ou en bois, par M. Achard . . . . .	25	163
Serrure pour coffre-fort, par M. Printz . . . . .	25	166
Construction des paratonnerres, par M. Sacré . . . . .	25	270
Couvertures en ardoises, par M. Lacrampe . . . . .	25	274
Perforation des roches, par M. Leschot . . . . .	25	328
Composition d'asphalte, par M. Degrelle . . . . .	26	74
Pont flottant de terrassements, par MM. Mazeline et Cie . . . . .	26	127
Couvertures métalliques, par M. Cullière . . . . .	26	220
Panneaux mixtes en bois et métal, par M. Febvre . . . . .	26	224
Fabrication du carton pour couvertures, par M. Plagge . . . . .	26	304

## BEAUX-ARTS. — PHOTOGRAPHIE.

Gravure, par M. Dulos . . . . .	25	217
Gravures des cristaux, par M. Kessler . . . . .	26	49
Photo-sculpture Willème . . . . .	26	52
Stéréoscope pliant, par MM. Binnechère et Jaek . . . . .	26	55
Tirage des épreuves photographiques (Nadar) . . . . .	26	100
Impressions photographiques, par M. Poitevin . . . . .	26	106
Tirage des positifs photographiques, par M. Asser . . . . .	26	126
Reproduction par la lumière des dessins, etc. (Morvan) . . . . .	26	154
Conversion de dessins en gravures, par M. Dulos . . . . .	26	163
Décoration d'ile photocalcomanie, par M. Beaufour . . . . .	26	277
Procédé photolithographique, par M. Marquier . . . . .	26	315

## BIBLIOGRAPHIE.

Causeries scientifiques, par M. H. de Parville . . . . .	25	147
Les petites chroniques de la science, par M. H. Berthoud . . . . .	25	147
Traité des moteurs hydrauliques et à vapeur, par M. Benoit . . . . .	26	217

## BIJOUTERIE.

Imitation des pierres fines, par M. Grivaz . . . . .	26	54
--	----	----

## BIOGRAPHIE.

Biographie de M. Faure . . . . .	26	101
----------------------------------	----	-----

## BOIS (CONSERVATION ET PRÉSERVATION DES).

Conservation des bois (Manès) . . . . .	25	96
Séchage et étuvage des bois, par M. Guibert . . . . .	25	301
Conservation des bois, par M. Maréchal . . . . .	25	334

## BOUCHAGE.

Système de bouchage, par M. Tavernier . . . . .	25	217
---	----	-----

## BROYAGE.

Machine à broyer les substances pharmaceutiques (Carr) . . . . .	26	231
--	----	-----

## BOULANGERIE. — PANIFICATION.

Pétrisseur mécanique, par M. Sezelles . . . . .	25	160
Four pour la cuisson du pain, par M. Gondolot . . . . .	25	216
Pétrin mécanique Lenoir . . . . .	26	324

## CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA.

Composés de caoutchouc et de gutta-percha (Havemann) . . . . .	26	123
Traitement du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Hiram-Lyman-Hall . . . . .	26	228
Résistance électrique du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Siemens . . . . .	26	274

## CARROSSERIE.

Essieux perfectionnés (Lorain) . . . . .	25	152
Essieux creux à graissage continu, par M. Evrard . . . . .	25	159

## CÉRAMIQUE — VERRERIE.

Machine à mouler les briques, par M. Bailliet . . . . .	25	20
Fers ou pinces de verrerie, par M. Collignon . . . . .	25	27
Notes sur les ciments, par M. Creutzburg . . . . .	25	40
Creusets en stéatite . . . . .	25	83
Industrie de la verrerie en Angleterre . . . . .	25	125
Machine à travailler le verre, par M. Bazot . . . . .	25	159
Four à vitres, par M. Vénini . . . . .	25	163

Enduit conservateur du calorique . . . . .	25	166
Fabrication des glaces, par M. Despret . . . . .	26	27
Creuset pour la réduction des minerais, par M. Gindorff . . . . .	26	137
Mastic pour conduites d'eau, par M. Lerenard . . . . .	26	149
Emploi des terrains houillers pour produits réfractaires, par MM. Longbotom, Eustes et Ridier . . . . .	26	170
Appareils à fabriquer les huiles	26	319

## CHAUFFAGE.

Foyers des générateurs à vapeur, par M. Palazot . . . . .	25	109
Appareil fumivore, par M. Friedmann . . . . .	25	250
<i>Id.</i> <i>Id.</i> pour cheminées, par M. Combaz . . . . .	25	335
Générateur et emploi de la chaleur, par MM. Longbotom, Eustes et Ridier . . . . .	26	218

## CHEMINS DE FER.

Machine à essayer les ressorts, par M. Frey . . . . .	25	194
Des chemins de fer desservis par des chevaux . . . . .	25	253
Transports par le vide sur voie de fer . . . . .	25	277
Boîtes d'essieux (Chinnoek). . . . .	25	279
Machine locomotive, par M. Aitken . . . . .	25	279
Des aciers à ressorts pour véhicules de chemins de fer, par M. Nozo . . . . .	25	287
Service des essieux coudés des locomotives, par M. Nozo . . . . .	25	439
Wagons de déchargement, par M. Arsène Suc . . . . .	25	332
Service des essieux coudés des locomotives . . . . .	26	1
Châssis à rouleaux pour locomotives, par M. de Maklakoff . . . . .	26	44
Applications de l'acier dans les chemins de fer, par MM. Pétin et Gaudet . . . . .	26	42
Durcissement des rails par compression, par M. Siéber . . . . .	26	50
Locomotive à deux paires de roues, par M. Walschaerts . . . . .	26	53
Fabrication des rails, Goshler . . . . .	26	107
Pose des rails (Desbrières). . . . .	26	108
Calcul du serrage des bandages sur les roues (Duportail) . . . . .	26	138
Cheminées des machines locomotives, par MM. Schaeffer et Budenberg . . . . .	26	151
Construction des roues de voitures des chemins de fer, par MM. Sedh Wodburg . . . . .	26	220

## CHIMIE INDUSTRIELLE.

Préparation de l'indigo, par M. Léonhardt . . . . .	25	22
Analyse du bitume de Cuba . . . . .	25	68
Traitement des corps gras destinés à l'éclairage, par M. de Cambacères . . . . .	25	74
Purification des huiles minérales naturelles, par M. Weil . . . . .	25	149
Décoloration des colles et gélatines (Polton et Ley). . . . .	25	193
Allumettes chimiques et briquets sans phosphore, par MM. Hjerpe et C <sup>ie</sup> . . . . .	25	257
Extraction de l'huile provenant des pulpes ou résidus d'olives, par MM. Bonière, Deprat et Pignol . . . . .	25	259
Réactif pour reconnaître la pureté des huiles, par M. Hauchecorne . . . . .	25	272
Fécule de panacratium, par M. Giordano de Philippe . . . . .	25	306
Préparation de la potasse, par M. Alvaro-Raynoso . . . . .	26	51
<i>Id.</i> des matières ulmiques dérivées de l'acétone, par M. Hardy . . . . .	26	51
<i>Id.</i> des nitrates et application en agriculture, par M. Bortier . . . . .	26	51
Production de l'acide nitrique, par M. Kuhlmann . . . . .	26	66
Traitement de la soude brute, par M. Walker . . . . .	26	104
Matières colorantes propres à la teinture, par M. Robert Hodgson-Gratrix . . . . .	26	152
Principe immédiat extrait du cachou, par M. Sacc . . . . .	26	161
Matière colorante du brassica purpura, par M. Jean . . . . .	26	181
Composition d'une colle glucimant, par M. Tucker . . . . .	26	186
Nouvelles propriétés du soufre par M. Dietzenbacher . . . . .	26	211
Lustrage et vaporisation des savons, par M. Dupuis . . . . .	26	263
Composition propre au lavage des laines, draps, etc., par MM. Vaudamme et Cohné . . . . .	26	267
Production de la benzine, par M. Barrow . . . . .	26	275
Utilisation des résidus provenant de la distillation des charbons . . . . .	26	313
Production de sulfate de soude . . . . .	26	317
Préparation de l'huile de poissons pour les cuirs . . . . .	26	318
Usages de la paraffine . . . . .	26	320

## CINÉMATIQUE.

Hélice flexible pour transmis-	
--------------------------------	--

sion de mouvement, par M. L. Thirlon . . . . .	25	126
Monte-courroie (Herland) . . . . .	25	157

#### COMBUSTIBLES (FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS).

Machine à laver les houilles, par MM. Revollier jeune et C <sup>ie</sup> . . . . .	25	248
Fabrication des combustibles agglomérés (Mazeline) . . . . .	26	124
Machine à mouler les menus charbons, par M. Jarlot . . . . .	26	287

#### COMPTES-RENDUS DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

Sociétés des Ingénieurs civils . . . . .	25	141
Id. industrielle d'Amiens . . . . .	25	156
Id. d'encouragement . . . . .	25	157
Id. des Ingénieurs civils, d'encouragement . . . . .	25	274
Id. des Ingénieurs civils . . . . .	25	275
Id. de Mulhouse . . . . .	25	275
Id. industrielle d'Amiens . . . . .	25	275
Académie des sciences . . . . .	25	276
Société d'encouragement . . . . .	26	49
Id. des Ingénieurs civils . . . . .	26	50
Académie des sciences . . . . .	26	50
Société industrielle d'Amiens . . . . .	26	51
Id. d'encouragement . . . . .	26	106
Id. des Ingénieurs civils . . . . .	26	107
Id. d'encouragement . . . . .	26	163
Id. Id. . . . .	26	216
Académie des sciences . . . . .	26	217

#### COMPTEURS-MESUREURS A EAU, A GAZ.

Compteur à gaz (Marçais) . . . . .	25	159
Id. à eau, par MM. Schæffer et Budenberg . . . . .	25	164
Distributeur-compteur à eau, par M. J. Poivret . . . . .	25	196
Compteur numérique à alcool, par M. Sacré . . . . .	26	49
Id. kilométrique des voitures, par M. Breguet . . . . .	26	110
Appareil jaugeur (Villière) . . . . .	26	216

#### CONSERVATION. — PRÉSERVATION.

Emploi du goudron de houille contre les insectes . . . . .	25	286
Recherches sur la conserva- tion des matériaux de con- struction, par M. Kuhlmann . . . . .	26	80
Sels employés pour rendre inflammable la fibre vé- gétale, par MM. Wersmann et Oppenheim . . . . .	26	95
Inflammabilité des étoffes, par M. Chevalier fils . . . . .	26	240

#### CUIRS ET PEaux.

Machine à travailler le cuir, par M. Thornton . . . . .	25	164
--	----	-----

Machine à préparer les peaux, par M. Jullien . . . . .	25	261
Conservation des peaux, par M. Peyras . . . . .	25	327
Fabrication d'un cuir artificiel, par MM. Gervaise et Bernier . . . . .	26	98
Utilisation des déchets de cuir . . . . .	26	323

#### DISTILLERIE. — DISTILLATION.

Distillation des térébenthines et des résines (Violette) . . . . .	25	262
---	----	-----

#### ÉCLAIRAGE.

Appareils d'éclairage à l'huile, par M. Gillon . . . . .	25	162
Appareils d'éclairage à l'huile, par M. C. Blavet . . . . .	25	164
Lampes, par M. Narmet . . . . .	25	216
Lanterne à carburateur, par MM. Giesner et Farrenc . . . . .	25	268
Huile de pétrole, par MM. Booth et Garrett . . . . .	25	267
Appareil d'éclairage par la lumière d'induction, par MM. Dumas et Benoit . . . . .	26	31
Réflecteur en verre pour l'é- clairage, par M. Thibault . . . . .	26	50
Lampe modérateur, par MM. Thibault et Grousteau . . . . .	26	69
Appareil d'éclairage au schiste, par M. Thibault . . . . .	26	110
Bec à gaz à ouverture et fer- meture automatiques, par M. Friedleben . . . . .	26	209
Lampes de sûreté des mines, par M. Cavenaille . . . . .	26	222
Appareil de distillation du pé- trole, par M. Thomson . . . . .	26	237
Inflammabilité du pétrole . . . . .	26	275

#### ÉLECTRICITÉ.

Coussins-frotteurs, par M. Perrault-Steimer . . . . .	25	159
Pile électrique, par M. Malche . . . . .	25	217
Diffusion de la lumière élec- trique, par M. Van Malderen . . . . .	25	220
Piquage des cylindres d'or- gues par la pile (Martin) . . . . .	25	274
Pile pour usage médicaux, par M. Arnaud . . . . .	26	51
Régulateur de la lumière élec- trique, par M. Serrin . . . . .	26	201
Électromètre, par M. Lenoir . . . . .	26	312
Dégagement de l'acide nitreux dans les piles de Bunsen . . . . .	26	320

#### ÉTAMAGE. — ÉMAILLAGE.

Fabrication du fer étamé, par M. Girard . . . . .	26	89
Procédé d'argenture à froid du verre, par M. Drayton . . . . .	26	217

## EXPOSITIONS. — CONCOURS.

Éducation internationale. —		
Concours de M. Barbier. . . . .	25	76
Exposition de Londres (distribution des croix d'honneur) . . . . .	25	156
Exposition universelle de 1864 . . . . .	25	277
Id. permanente à Auteuil. . . . .	25	333
Id. universelle en 1867 . . . . .	26	106
Palais d'exposition d'Auteuil . . . . .	26	164
Expos. universelle à Vienne . . . . .	26	165

## FILATURE.

Métier continu à filer, par MM. Rudiger et Rhodes . . . . .	25	241
Métier continu à filer, par M. Leyhers . . . . .	25	274
Doubleuse-casse-fil, par M. Gaillard-Colle . . . . .	25	275
Id. retordeuse (Sauval) . . . . .	25	275
Métier à filer, par M. Boucher . . . . .	26	14
Métier à retordre, par MM. Rousselle et Gérard . . . . .	26	33
Rouleaux des machines à filer, par M. Totham . . . . .	26	54
Pose des tubes sur les fuseaux des métiers à filer, par M. Tomlinson . . . . .	26	71
Banc à broches de filature, par M. Mercier . . . . .	26	160
Peloteuse mécanique pour peloter les fils, par M. Hilaire . . . . .	26	189
Métier à filer Self-Acting, par MM. Munier et Prevost . . . . .	26	222
Broches de métiers à filer, par M. Hetherington . . . . .	26	301

## FILAMENTEUSES (MATIÈRES).

Machine à peigner les matières textiles, par M. Nussy . . . . .	25	162
Matière extraite du jonc d'Espagne, par M. Réveil . . . . .	25	215
Peignage des matières filamenteuses, par M. Pillet . . . . .	26	108

## FORGES. — FONDERIES.

Scie circulaire mobile équilibrée, par la Société de la Providence. . . . .	25	106
Puddleur mécanique, par MM. Dumény et Lemut . . . . .	25	132
Forges volantes, par MM. Fournier frères . . . . .	25	280
Machines à forger par pression hydraulique par M. Haswell . . . . .	26	117
Ventilateur à haute pression, par MM. Platt et Schiele . . . . .	26	175
Laminage des fers coniques, par M. William Clay . . . . .	26	268
Marteau-pilon à vapeur, par M. Schwartzkopff . . . . .	26	312

## FOURS ET FOURNEAUX.

Four de réduction des minerais, par M. Clerc . . . . .	25	283
Haut-fourneau, par M. Goguel . . . . .	26	36
Nouvelles dispositions de feux d'affinerie (Dupont). . . . .	26	145
Foyers fumivores (Thierry) . . . . .	26	163
Foyers de combustion mixte, par M. Corbin-Desboissières . . . . .	26	241
Garniture et réparation des fours à puddler (Mushet). . . . .	26	258

## GAZ.

Régulateur de pression du gaz, par M. E. Ferguson . . . . .	25	72
Appareil carbonisateur du grisou, par MM. Thouveny, Goust et Legros . . . . .	25	134
Fabrication du gaz, avec l'huile de pétrole, par MM. Thompson et Hind . . . . .	25	220
Pompe à gaz, par M. Hugon . . . . .	25	220
Usine à gaz de Naples . . . . .	25	332
Les gaz de houille et de tourbe, de l'action des dissolvants sur la houille. . . . .	26	28
Épuration du gaz (Chisholm). . . . .	26	276

## GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Appareil de désincrustation des chaudières (Denney) . . . . .	25	51
Chaudière à vapeur, par M. Chiosse . . . . .	25	215
Chaudières tubulaires (prix des, par MM. Cail et Cie. . . . .	25	275
Application de la tôle d'acier fondu pour chaudière. . . . .	25	310
Désincrustation des chaudières, par MM. Schaeffer et Budenberg. . . . .	25	335

## GRAISSAGE.

Fabrication des huiles à graisser, par M. Amenc . . . . .	25	304
Composition onctueuse par M. Dargaud . . . . .	26	68
Emploi de la naphthaline, par M. Serbat . . . . .	26	156
Appareil de graissage des boîtes d'essieux. . . . .	26	185
Graissage des pièces de machines, par M. Chardon . . . . .	26	244
Graissage des arbres et fusées, par M. Wood . . . . .	26	278

## GRUES ET TREUILS.

Grue-balance, par M. Pinaud . . . . .	25	336
---------------------------------------	----	-----

## HISTOIRE NATURELLE.

Nouvelle collection zoologique, par M. Bocourt . . . . .	25	190
--	----	-----



## HORLOGERIE.

Échappement à force constante et directe (Bosion) . . .	26	110
Fabrication mécanique des pièces d'horlogerie . . .	26	325

## HORTICULTURE.

Caisses à arbustes et à fleurs, par M. Muller. . . . .	26	223
--	----	-----

## HYDRAULIQUES (POMPES, ETC.)

Pompe atmosphérique, aspirante et foulante (George) . . .	25	4
Pompes hydrauliques exposées à Londres en 1862. . .	25	61
Pompe à deux cylindres et à quatre pistons (Graham) . . .	25	209
Appareil de filtration, par M. Canoncat . . . . .	25	268
Appareils et machines hydrauliques, par M. de Caligny . . .	25	274
Pompe multiple à effet continu, par M. Métivier . . .	25	317
Pompe à comprimer les fluides élastiques (Sommeiller) . .	26	45
Pompe rotative à élever l'eau, par M. Bernard . . . . .	26	39
Distribution d'eau dans Paris, par MM. Sebillot et Mauguin . .	26	50
Épuration des eaux calcaires, par M. Laschi . . . . .	26	159
Machine élévatrice (Duvoyrier) . .	26	219
Pompe à eau à double effet, par M. Champonnois . . .	26	259
Pompes à simple effet . . . . .	26	322

## HYGIÈNE

Épuration et détoxification du tabac, par M. Portefaix . . .	25	151
--	----	-----

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

Niveau-graphomètre-équerre, par MM. Dupuis Rabouin, O. Hellewom et Leroyer . . .	25	217
Densimètre-aréomètre-hydrodensimètre-pèse-sels, etc., par M. Baudin . . . . .	25	218
Compas à ellipse (Carmier) . . .	25	274
Compteur kilométrique, par M. Ducoux . . . . .	25	277
Microscopes (Rappard) . . . . .	25	336
Calimètre destiné à doser l'eau de chaux de défécation . . .	26	23

## LAINE. — COTON. — LIN. — CHANVRE.

Chardon végétal minéralisé, par M. Gobin aîné . . . . .	25	79
Préparation du coton, par M. Wanklyn . . . . .	25	162
Composition des poussières		

provenant du nettoyage et du débouillage de la laine. . .	25	212
Exportation du coton de Chine . .	25	276
Machine à égrener le coton, par M. Loup, Schneider . . .	25	326
Préparation du coton (Mayall) . .	25	333
Modifications aux cardes, par M. Georges Lowry . . . . .	26	53
Machine à aiguiser les dents de carde (Allen et Johnson) . .	26	14
Bobines de métiers à un peigne, par M. Deveux . . . . .	26	142
Machine à laver les fils de coton, etc., par M. Tulpin . . .	26	171

## LÉGISLATION INDUSTRIELLE.

Brevets d'invention, leur conservation, par M. Ch. Delorme (1 <sup>er</sup> article) . . . . .	25	113
Brevets d'invention. — Paiement des annuités. . . . .	25	121
<i>Id.</i> <i>Id.</i> par M. E. Boucher . . . . .	25	167
<i>Id.</i> <i>Id.</i> par M. Ch. Delorme (2 <sup>e</sup> article) . . . . .	25	169
Juridiction commerciale en matière de transport, par M. E. Gervais . . . . .	25	215
Brevets d'invention, leur conservation, par M. Ch. Delorme (3 <sup>e</sup> article) . . . . .	25	225
Progrès réalisés dans l'industrie, par M. Armengaud aîné (1 <sup>er</sup> article) . . . . .	26	187
<i>Id.</i> <i>Id.</i> (2 <sup>e</sup> article) . . . . .	26	245

## MACHINES À COUDRE.

Machine à coudre (Coignard) . . .	26	106
<i>Id.</i> <i>id.</i> , par MM. James Alfred et Henry Alonzo House . .	26	221
<i>Id.</i> <i>id.</i> , par M. Smith . . . . .	26	277

## MACHINES-OUTILS.

Machines à chanfreiner les tôles, par MM. Mazeline . . .	25	58
Machine à percer (Bouille) . . . .	25	129
Étau perfectionné (Houssière) . . .	25	144
Machine à nettoyer et polir les bandes d'acier, par MM. Blanzky et Cie . . . . .	25	144
Machine à brunir (Mirion) . . . . .	25	221
Machine à poinçonner et percer les tôles, par M. Hensell . .	26	40
Machine à fendre l'osier, par M. Loiseau . . . . .	26	110
Machine multiple à poinçonner, river et cisailier, par M. Cook . . . . .	26	266
Fabrication mécanique des articles de coutellerie . . . . .	26	322

## MÉTALLURGIE.

Puddledage de la fonte manga- nésifère, par M. André. . . . .	25	23
Métal blanc pour coussinets. . . . .	25	54
Note sur la soudure du fer, par M. le docteur Schwartz. . . . .	25	75
Études sur l'acier (Caron). . . . .	25	153
Fabrication des aciers fondus, par MM. Duchesne et Muau. . . . .	25	153
Fabrication du fer et de l'a- cier, par M. Astwood. . . . .	25	222
Fabrication et applications du fer et de l'acier (Bélanger). . . . .	25	275
Diverses applications de l'a- cier, par M. Nozo, Tresca. . . . .	25	275
Essais des fontes au wolfram, par M. Le Guen. . . . .	26	97
Influence du laminage à froid des fers, par M. Brüll. . . . .	26	107
Élimination du phosphore dans les fontes (Caron). . . . .	26	115
Traitement des minerais de fer, par M. Viry. . . . .	26	173
Fabrication du fer et de l'a- cier, par M. Willans. . . . .	26	196
Traitement des résidus cui- vreux provenant des fabri- ques de Nickel (Boudard). . . . .	26	234
Bronze d'aluminium. . . . .	26	291
Fabrication de la fonte mal- léable, par M. Dalifol. . . . .	26	305
Branissage de l'acier. . . . .	26	321
Acierage de la surface du fer. . . . .	26	321

## MEUBLES.

Fixation des housses pour sièges, par M. Join. . . . .	25	279
Crémaillère des foyers do- mestiques, par M. Dupuis. . . . .	26	167
Chaufrettemétallique (Muller). . . . .	26	280

## MOTEURS A VAPEUR A GAZ A AIR CHAUD.

Machine à gaz régénéré, par M. W. Siemens. . . . .	25	123
Machine motrice du pont de Cé, par M. A. Farcot. . . . .	25	157
Machine motrice à gaz par le vide, par M. Hugon. . . . .	25	161
Machine à air chaud, par MM. Burdin et Bourget. . . . .	26	9
Purgeoir pour les machines à vapeur, par M. Pougault. . . . .	26	173
Machine à vapeur rotative, par M. Marye. . . . .	26	271
Appareil conducteur des eaux de condensation, par MM. Schæffer et Budenberg. . . . .	26	207
Générateur-moteur atmosphé- rique, par M. Lenoir. . . . .	26	325

## MOTEURS HYDRAULIQUES.

Moteurs hydrauliques à l'Ex- position de Londres (1862.) . . . .	25	86
---	----	----

## MOULAGE.

Moulage sans modèle.—Trous- seau conducteur, par M. Vincent Clair. . . . .	26	133
--	----	-----

## MINOTERIE — MOULINS.

Sasseur mécanique (Cabanes). . . . .	25	3
Moulin à blé, par MM. Cabanes et Rolland. . . . .	25	57
Moulin à farine, par M. Venot. . . . .	25	192
Moulin à meules verticales, par M. Nézeraux. . . . .	25	309
Machine à rhabiller les meules, par M. Morisseau. . . . .	26	169
Rhabillage chimique des meu- les, par M. Tessié du Motay. . . . .	26	208

## MUSIQUE (INSTRUMENTS DE).

Appareil organique à anches libres, par M. Blée. . . . .	25	161
Construction des orgues, par M. Cavaillé-Coll. . . . .	26	163

NAVIGATION (APPAREILS EMPLOYÉS  
DANS LA).

Sillomètre et thermomètre, par M. Clément. . . . .	25	33
Bateau dragueur, par MM. Ma- zeline et C <sup>ie</sup> . . . . .	25	163
Les navires à vapeur cuiras- sés, par M. le C. Amiral Paris. . . . .	25	177
Bateaux grappins remor- queurs, par M. Verpilleux. . . . .	25	218
Étude sur le tonnage, par MM. Guehard et Dubied. . . . .	25	218
Bateau remorqueur à turbine, par M. Cavé. . . . .	25	218
Appareil de propulsion, par MM. Meunier et C <sup>ie</sup> . . . . .	25	218
Système de propulsion, par M. Bouquié. . . . .	25	218
Traction des bateaux par adhérence (Beau de Rochas). . . . .	25	128
Système de propulsion, par M. Hervieu. . . . .	25	219
Appareil pour diriger les na- vires, par M. Warren. . . . .	25	303
Appareil sous-marin (Amiral). . . . .	26	106
Cabestan virant à l'infini, sans bosses ni choquer (David). . . . .	25	316
Extraction des corps sous l'eau, par M. Viotti. . . . .	26	111
Id. par M. Bauer. . . . .	26	112
Construction des navires en fer, par M. Griffiths. . . . .	26	111
Conservation de la coque des navires, par M. Montgom- ery-Jemings. . . . .	26	104
Bateau dragueur à cloche à plongeur (Cavé). . . . .	26	113
Construction des bateaux, par M. Thomson. . . . .	26	157



Appareil servant à gouverner  
les navires, par M. Sickels. 26 167  
Propulseur à hélice (Curtis). 26 300

## ORGANES DES MACHINES.

Tiroir à pression équilibrée,  
par M. Stoddart . . . . . 25 53  
Tiroir à pression équilibrée,  
par M. Plainemaison . . . . . 25 134  
Condenseur, distributeur à  
air, par M. Delaurier . . . . . 25 215  
Commande de balanciers et  
découpoirs, par MM. Che-  
ron et Duperrier . . . . . 25 278  
Tiroir de distribution et de  
détente, par M. Perpète . . . . . 26 53  
Contre-poids des loco-  
motives, par M. de Givré . . . . . 26 108  
Ressorts pour cercles de pis-  
tons, par M. Vilain . . . . . 26 123  
Courroie ou câble articulé en  
cuir, par M. Roullier . . . . . 26 150  
Purgeoir pour les machines à  
vapeur, par M. Pougault. . . . . 26 193  
Appareil conducteur des eaux  
de condensation, par MM.  
Schæffer et Budenberg . . . . . 26 207  
Fabrication des courroies en  
chanvre (Vender-Hecht). . . . . 26 232  
*Id.* par M. Wood. . . . . 26 273

PAPETERIES. — FOURNITURES  
DE BUREAUX.

Encrier à alimentation auto-  
matique, par M. Newton. . . . . 25 211

## PAPIER (FABRICATION DU).

Fabrication du papier en An-  
gleterre . . . . . 25 60  
Appareil triturateur de la pâte  
à papier, par M. Gardner . . . . . 25 65  
Fabrication des papiers, avec  
le bois. . . . . 26 5  
Préparation de la pâte à pa-  
pier, par M. de Cassan . . . . . 26 103  
Fabrication des papiers, par  
M. Dumas . . . . . 26 166  
Collage du papier, par M.  
Liesching . . . . . 26 183  
Impression des papiers peints,  
par M. Marchais . . . . . 26 233  
Préparation de la pâte à pa-  
pier, par M. Vandevivère. . . . . 26 270

## PASSEMENTERIE.

Machine à faire les cordons et  
les rubans, par M. Deshayes. 26 61

## PÉDAGOGIE. — MATÉRIEL D'ENSEIGNEMENT.

Rapport à l'Empereur sur l'en-  
seignement professionnel,  
par M. Rouher. . . . . 26 72

## PHYSIQUE.

Appareils acoustiques, par  
M. J. Marshall . . . . . 25 5  
Mégascope, réfracteur achro-  
matique (Chevalier). . . . . 25 158  
Instrument dit kaléidoscope,  
par M. Treppas. . . . . 25 207

## PIERRES. — MARBRES. — PLÂTRES.

Machine à extraire et à débi-  
ter les pierres, par M. Bilon. 25 90  
Moulin à plâtre, par M. Minich 25 159  
Machine à débiter la pierre  
dans les carrières (Cléton). 25 160  
Moulin à plâtre (Lamoureux). 25 163

## POUDRE. — SOUFRE. — SALPÊTRE.

Composés chimiques propres  
à remplacer la poudre, par  
M. Harrison . . . . . 25 107

## PRESSES.

Presse hydraulique à double  
piston (v<sup>e</sup> Farinaux et fils). 25 8  
Presse à couper le papier,  
par M. Lacour. . . . . 26 53

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Brevets. — Orseille. — Violet  
solide. — Guinon et C<sup>ie</sup>  
contre Meissonnier . . . . . 25 199

## RÉGULATEURS DES MACHINES.

Mécanisme régulateur des  
moulins, par M. Bernard. . . . . 25 277  
Régulateur électrique de vi-  
tesse, par M. E. Mouline. . . . . 26 176

## ROBINETS. — SOUPAPES.

Robinet aspirateur, par M.  
Kraushaar . . . . . 25 214  
*Id.* évitant le coup de be-  
lier, par M. Vautier. 25 215  
*Id.* (Lamy et Lenormand). 26 88  
Robinets de grandes dimen-  
sions, par M. Mazeline. . . . . 26 289

SCIERIES. — APPAREILS A TRAVAILLER  
LE BOIS.

Scie à découper et à repercer,  
par M. Evrard . . . . . 25 50  
Découpage des feuilles min-  
ces en bois, par M. Martinole 25 161  
Double scie circulaire trans-  
versale, par M. Worssam . . . . . 25 206  
Pince de menuisier (Wels). . . . . 25 266  
Machine à fabriquer les ton-  
neaux et barils (Hadfield). 25 278

Scierie circulaire à chariot, par MM. Bernier aîné et Arbey. 25	281
Scierie mécanique, par MM. Redstone frères. . . . . 25	325
Machines à préparer les frises de parquets, par M. Quétel. 26	7
Scieries verticales à plusieurs lames, par MM. Bernier aîné et Arbey. . . . . 26	57
Machine à dresser le bois, par MM. Bernier aîné et Arbey. 26	165
Machine à faire les bobines (Bernier aîné et Arbey) . . . 26	223
Blanchiment au bois de gâfac. 26	319

## SÉCHAGE.

Machine à sécher les draps, par M. Nièderheilmann . . . 25	334
Appareil à dessécher la laine, après dégraissage (Cornet). 26	51

## STATISTIQUE.

Industrie du papier en Russie. 25	28
Industrie de la verrerie en Angleterre. . . . . 25	125
Les voies ferrées dans les différentes parties du globe 25	143
Les eaux de Paris. . . . . 25	278
Consommation du zinc en Europe, par M. Gillebrand . . . 26	52
Production de l'huile de pétrole en Amérique . . . . 26	108
Brevets et patentes aux États-Unis, par M. Vattemare . . . 26	216

## SUCRERIES — RAFFINERIES.

Défécation des sirops par le sulfate de chaux (elsin) . 25	153
Revivification du noir animal, par M. Treboul. . . . . 25	158
Préservation du dépôt des chaudières d'évaporation, par M. L. Girard . . . . . 25	158
Appareil de fabrication du sucre, par M. Champerre. 25	164
Extraction du sucre de betterave à l'aide de l'alcool, par M. Pesier. . . . . 25	182
Appareils à cuire le sucre, par M. Barker-Patrick. . . 25	189
Appareil à cuire la betterave, par M. Moufflet. . . . . 25	216
Appareil à cuire dans le vide (Chenard et Legal). . 25	224
Extraction du sucre de betteraves, par M. Kessler. . . . 25	297
Pressurage des résidus de la défécation (Belin et Jeanney) 25	331
Le rubidium dans la betterave, par M. Lefebvre. . . 26	93
Culture de la canne à sucre, par M. Alvaro-Reynoso . . . 26	50

Appareil évaporatoire des solutions saccharines (Pech). 26	167
Emploi du bisulfite de chaux dans la fabrication du sucre, par M. Alvaro-Reynoso. 26	199
Râpe et presse à pulpe, par M. Douay-Lescens. . . . . 26	214
Appareil à cuire le sucre à multiples effets (Basset). . . 26	284

## TEINTURE.

Matières tinctoriales nouvelles, rouge et jaune (Weil) . 25	14
Couleur le rubis impérial, par MM. Dollfus . . . . . 25	275
Divers produits pour teinture, par M. d'Audiran. . . . 25	275
Matière tinctoriale bleue, teignant à froid, par MM. Bourasset et Permion. . . . . 26	41
Préparation de l'orcine, par M. Victor de Luynes . . . . 26	49
Préparation des matières colorantes, dites bleu et violet d'aniline . . . . . 26	91
Teinture de la laine, de la soie, du coton (Reuter) . . . 26	174

## TÉLÉGRAPHIE.

Fabrication des fils télégraphiques, par M. Heilmann. 25	166
Télégraphie souterraine, par M. Largefeuille. . . . . 25	216
Télégraphe écrivant (Sortais) 26	99

## TYPOGRAPHIE. — LITHOGRAPHIE.

Machine typographique pour impression à plusieurs couleurs, par M. Lost. . . . . 25	161
Presse typographique à caractères tournants (Hoë). . 25	239
Garnitures pour tous formats, par M. Maréchal . . . . . 25	274
Presse typographique à réaction, par MM. Perreau et Cie 26	276

## TISSAGE. — TISSUS.

Arrêt du métier par la rupture des fils de chaîne, par M. Hermite . . . . . 25	81
Tissus ouatés en laine pour tapis, par M. Imbs . . . . . 25	159
Métier à la Jacquard (Rigo). 25	164
Métiers à filer (Sixte Villain). 25	165
Métier à armures (Postel) . . 25	217
Métier à tulle (L'heureux . . . 25	223
Métiers Jacquard, par M. Erba. 25	223
Métier circulaire à aiguilles verticales, par M. Bezard. 25	279
Navette de métier à tisser. . 25	282
Nouveau tissu, par M. Caley. 25	315



# TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 25 et 26 du Génie industriel

ANNÉE 1863

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

A		B	
ACHARD. Châssis. . . . .	25 163	BAILLET. Moulage des briques. . . . .	25 20
ADOLPHE-MARTIN. Argenture des miroirs. . . . .	26 217	BAPTEROSSE. Boutons. . . . .	26 248
AITKEN. Locomotives. . . . .	25 279	BARKER-PATRICK. Sucre. . . . .	25 189
ALBARET. Machine à battre. . . . .	26 145	BARBIER. Education internationale. . . . .	25 76
ALFORT (James). Machine à coudre. . . . .	26 221	BARBIER (Edmond). Id. . . . .	25 76
ALLEN. Aiguillage des dents de cardes. . . . .	26 111	BARNESWIL. Matière tinctoriale. . . . .	26 216
ALVARO-REYNOSO. Canne à sucre. . . . .	26 80	BARROW. Benzine. . . . .	26 284
Id. Potasse, soude, magnésie. . . . .	26 51	BASSET. Enduit. . . . .	25 166
Id. Sucre. . . . .	26 199	BASSET et C <sup>ie</sup> . Appareils à sucre. . . . .	26 284
AMENC. Graisseur. . . . .	25 274	BASTIER. Pompe. . . . .	25 61
Id. Id. . . . .	25 304	BAUDIN. Appareils de physique. . . . .	25 218
AMOS Pompe. . . . .	25 65	Id. Egouttoirs. . . . .	26 277
ANDRÉ (docteur). Paddlage. . . . .	25 25	BAUD (docteur). Maïs. . . . .	25 165
ANDIRAN (Adolphe D <sup>r</sup> ). Produits chimiques. . . . .	25 278	BAUER. Extraction des corps sous l'eau. . . . .	26 112
ARREY. Scierie. . . . .	25 281	BAZET. Verre. . . . .	25 159
Id. Id. . . . .	26 57	BEAU DE ROCHAS. Traction des bateaux. . . . .	25 218
Id. Machine à rabotter. . . . .	26 166	BEAUFOUR. Photocalcomanie. . . . .	26 277
Id. Id. à faire les bobines. . . . .	26 223	BEAUFUMÉ. Combustibles. . . . .	26 195
ARCHEREAU. Piles de Bunsen. . . . .	26 320	BECKER. Coussinets. . . . .	25 54
ARMENGAUD (ainé). Statistique. . . . .	26 187	BECCQUEREL (Edmond). Tubes fluorescents. . . . .	26 52
ARNAUD. Pile. . . . .	26 51	BÉLANGER. Fer. . . . .	25 275
ASSER. Photographie. . . . .	26 126	BELIN. Sucrerie. . . . .	25 351
ASTWOOD. Acier. . . . .	25 222	BELOU. Machine à air chaud. . . . .	26 9
AUBERT. Balayouse. . . . .	25 165	BENOIT. Eclairage électrique. . . . .	26 51
AYISSE. Paliers graisseurs. . . . .	26 249	BENOIT. Rapport sur les ouvrages de M. Armengaud aîné. . . . .	26 217

BENTHAM (Samuel). Bois . . . . .	28	101	BUDENBERG. Désincrustation . . . . .	28	338
BERJOT. Eaux de Seltz . . . . .	28	238	<i>Id.</i> Cheminées de locomotives . . . . .	26	181
BERNARD. Régulateur de moulins . . . . .	28	276	<i>Id.</i> Conducteur d'eaux de condensation . . . . .	26	207
BERNARD. Pompe . . . . .	26	59	BURDIN. Machine à air chaud . . . . .	26	9
BERNIER (aîné). Scierie . . . . .	28	281	BURNET. Bois . . . . .	28	104
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	26	57	<b>C</b>		
<i>Id.</i> Machine à raboter . . . . .	26	166			
<i>Id.</i> <i>Id.</i> à faire les bobines . . . . .	26	225	CABANES. Sasseur . . . . .	28	3
BERNIER. Cuir artificiel . . . . .	26	98	<i>Id.</i> Moulin . . . . .	28	57
BERTHELOT. Inventions . . . . .	26	282	CABIÈRES. Tuyaux . . . . .	28	218
BERTHIER. Acier . . . . .	28	185	CADIAT. Inventions . . . . .	26	251
BERTHOUD (Henry). Chroniques scientifiques . . . . .	28	148	CAIL et Cie. Générateurs . . . . .	28	278
BETHEL. Bois . . . . .	28	99	<i>Id.</i> Application des inventions . . . . .	26	249
BEZARD. Métier circulaire . . . . .	28	279	CALEY. Tissu . . . . .	28	318
BILON. Pierres . . . . .	28	90	CALLA. Machine à travailler le bois . . . . .	26	166
BINNECHÈRE. Cadres . . . . .	28	534	CALIGNY (de). Hydraulique . . . . .	28	274
<i>Id.</i> Stéréoscope . . . . .	26	88	CAMBACÈRES (de) Eclairage . . . . .	28	74
BLACK-HODGSKIN (James). Imperméabilité . . . . .	26	168	CANONICAT. Filtration . . . . .	28	268
BLANZY. Polissage des ressorts . . . . .	28	143	CARMIER. Compas à ellipses . . . . .	28	273
BLAVET. Consommation des lampes . . . . .	28	164	CARON. Acier . . . . .	28	185
BLÉE. Muque . . . . .	28	161	<i>Id.</i> Fontes . . . . .	26	115
BOCOURT. Collections zoologiques . . . . .	28	190	CARR. Broyage . . . . .	26	251
BOILEAU. Scie circulaire . . . . .	28	206	CARRÉ. Fabrication de la glace . . . . .	26	256
BOLLÉE. Bélier hydraulique . . . . .	28	64	CARRETT. Pompe . . . . .	28	61
BONIERE. Hules . . . . .	28	289	CASSAN (de). Pâte à papier . . . . .	26	103
BONELLI. À évier électrique . . . . .	26	288	CAVAILLÉ-COLL. Orgues . . . . .	26	165
BONNET. Procès contre Meissonnier . . . . .	28	199	CAVÉ. Bateau dragueur . . . . .	26	115
BONNET. Appareil fumivore . . . . .	28	282	<i>Id.</i> Charrues . . . . .	26	326
BONNET. Couleurs . . . . .	26	286	CAVENAILE. Lampes . . . . .	26	122
BOOTH. Huile de pétrole . . . . .	28	267	CHAMEROY. Tuyaux . . . . .	26	285
BORNOT. Pompes . . . . .	26	522	CHAMPERRE DE VILLENEUVE. Sucre . . . . .	28	164
BORTIER. Nitrates . . . . .	26	51	CHAMPONNOIS. Pompe . . . . .	26	259
BOSION. Régulateur d'horloge . . . . .	26	110	CHARDON. Graissage . . . . .	26	244
BOUCHER. Brevets d'invention . . . . .	28	167	CHATAIN. Horlogerie . . . . .	26	328
BOUCHER. Métier à filer . . . . .	26	14	CHENARD. Sucres . . . . .	28	224
BOUCHERIE. Bois . . . . .	28	98	CHERON. Balanciers-découpoirs . . . . .	28	278
BOUCHERIE. Prolongation de patente . . . . .	26	248	CHEVALIER. Statues . . . . .	28	335
BOUDART. Travail sur les machines Farcol . . . . .	28	187	CHEVALIER (Arthur). Mégascope . . . . .	28	188
BOUDART. Nickel . . . . .	26	254	CHEVALIER (fils). Inflammabilité . . . . .	26	240
BOUILLE. Machine à percer . . . . .	28	129	CHEVALOT. Machine à broder . . . . .	26	288
BOURASSET. Matière tinctoriale . . . . .	26	41	CHINNOCK. Boîtes d'essieux . . . . .	28	279
BOURDON. Bois . . . . .	28	99	CHIOUSSE. Chaudière à vapeur . . . . .	28	218
BOURDON (E.). Inventions . . . . .	26	282	CHISHOLM. Gaz . . . . .	26	000
BOURGET. Machine à air chaud . . . . .	26	9	CHRISTOFLE. Dorure et argenture . . . . .	26	246
BOUQUIÉ. Chaîne de louage . . . . .	28	218	CLAIR Vincent). Moulage . . . . .	26	153
BOUTIGNY. Bois . . . . .	28	99	CLÉMENT. Sillomètre . . . . .	28	33
BOWILL. Graissage . . . . .	26	188	<i>Id.</i> Thermomètre . . . . .	28	38
BRault. Turbines . . . . .	28	87	CLERC. Four . . . . .	28	283
BRÉANT. Bois . . . . .	28	103	CLÉTON. Machine à travailler la pierre . . . . .	28	160
BREGUET. Compteur électrique . . . . .	26	110	CLOUGH. Appareil fumivore . . . . .	28	335
<i>Id.</i> Horlogerie . . . . .	26	283	COHNE. Lavage des laines . . . . .	26	267
<i>Id.</i> Télégraphie électrique . . . . .	26	287	COIGNARD. Machine à coudre . . . . .	26	106
<i>Id.</i> Anéroïdes . . . . .	26	28	COLLABON. Roue flottante . . . . .	28	86
BROSSEMENT. Moissonneuse . . . . .	26	279	<i>Id.</i> Usine à gaz . . . . .	27	532
BRULL. Résistance des fers . . . . .	26	107	COLLARD. Châssis de couche . . . . .	26	86
<i>Id.</i> Fonte malléable . . . . .	26	507	COLLIGNON (père et fils). Pincettes de verrerie . . . . .	28	27
BUCHHOLZ. Semoule . . . . .	26	221	COMBAZ. Appareil fumivore . . . . .	28	358
BUDENBERG. Compteur à eau . . . . .	28	164			

COMBES. Foyers . . . . .	28	112	DULOS. Gravure . . . . .	28	217
<i>Id.</i> Tôles d'acier . . . . .	28	312	<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	26	163
<i>Id.</i> Machines à air chaud . . . . .	20	13	DUMAS. Éclairage électrique . . . . .	26	31
COMMINES DE MARSILLY. Chau-			<i>Id.</i> Papier . . . . .	26	166
dières . . . . .	28	278	DUMÉNY. Puddleur . . . . .	28	152
<i>Id.</i> Gaz de houille . . . . .	26	28	DUMERY. Désincrustation . . . . .	28	81
COMTE. Embrayage . . . . .	28	157	<i>Id.</i> Appareil fumivore . . . . .	28	187
COOK. Poinçonnage . . . . .	26	266	<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	252
COMPAGNIE DU CREUSOT. Essieux			DUMORT. Herse . . . . .	28	307
condés . . . . .	26	3	DURAND. Tissus . . . . .	28	189
CORBIN-DESBOISSIÈRES. Foyers . . . . .	26	192	DURANT. Apiculture . . . . .	28	189
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	26	241	DUPERRIER. Balanceurs-découpoirs . . . . .	28	278
CORNET. Dessiccation . . . . .	26	51	DUPORTAIL. Bandages . . . . .	26	138
COUCHE. Appareil fumivore . . . . .	28	250	DUPONT. Feux d'affinerie . . . . .	26	148
<i>Id.</i> Tôle d'acier . . . . .	28	311	DUPUIS. Graphomètre . . . . .	28	217
<i>Id.</i> Feutre . . . . .	26	38	<i>Id.</i> Crémillère pour foyers . . . . .	26	167
CREUZBURG. Mastics, ciments, etc. . . . .	28	40	<i>Id.</i> Lustrage . . . . .	26	263
CULIÈRE. Couvertures en zinc . . . . .	26	220	DUVOIR. Machines d'agriculture . . . . .	26	253
CURTIS. Propulseur à hélice . . . . .	26	300	DUYEYRIER. Hydraulique . . . . .	26	219
			DUPUY-DE-LÔME. Navires cuirassés . . . . .	28	178
<b>D</b>					
DALIFOL. Fonte malléable . . . . .	26	305			
DARGAUD. Graissage . . . . .	26	68	EASTON. Pompe . . . . .	28	63
DAVID. Cahestan . . . . .	28	316	EDWARDS. Pompe . . . . .	28	62
<i>Id.</i> Essieux . . . . .	26	2	ENSTES. Chaleur . . . . .	26	218
<i>Id.</i> Inventions . . . . .	26	251	ERBAN. Métier Jacquard . . . . .	28	225
DEGRELLE. Asphalte . . . . .	26	74	EVRARD. Scie à découper . . . . .	28	50
DELAIRE. Matière colorante . . . . .	26	91	<i>Id.</i> Essieux . . . . .	28	159
DELARIVE. Télégraphe électrique . . . . .	26	287			
DELAPLACE. Soufrage . . . . .	26	224	<b>F</b>		
DELAURIE. Machine à vapeur . . . . .	28	251	FAIVRE. Pompe . . . . .	28	62
DELMORE. Brevets d'invention . . . . .	28	115	FARMAUX (v <sup>e</sup> et fils). Presse . . . . .	28	84
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	169	FARCOT. Pompe . . . . .	28	62
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	228	<i>Id.</i> Détente . . . . .	26	247
DELPECH. Ressorts . . . . .	28	194	FARRENC. Carburant . . . . .	28	265
<i>Id.</i> Tôle d'acier . . . . .	28	512	FAURE. Roues hydrauliques . . . . .	28	86
DENIN. Charrie . . . . .	26	85	<i>Id.</i> Biographie . . . . .	26	101
DEPRAT. Huiles . . . . .	28	289	FEBVRE. Panneaux mixtes . . . . .	26	224
DEROSNE (Charles). Sucre . . . . .	28	182	FERGUSON. Régulateur . . . . .	28	72
DESCOTILS. Sucre . . . . .	28	185	FINCHAM. Bois . . . . .	28	98
DESHAYES. Cordons . . . . .	26	61	FLEURY-PIRONNET. Bois . . . . .	28	104
DESBOIS. Ardoises . . . . .	28	189	FONTAINE. Turbine . . . . .	28	87
DESBRIÈRES. Voies ferrées . . . . .	26	108	FORTIN. Draps . . . . .	26	75
DESMOUSSEAU DE GIVRÉ. Contre-			FOURNEYRON. Inventions . . . . .	26	251
poids de locomotives . . . . .	26	108	FOURNIER (frères). Forges . . . . .	28	280
DESPRET. Fabrication des glaces . . . . .	26	27	FRAGNEAU. Bois . . . . .	28	104
DEVEUX. Bobines . . . . .	26	142	FREY. Ressorts . . . . .	28	194
DIGNEY (frères). Appareils télégra-			FRIEDMANN. Appareil fumivore . . . . .	28	280
phiques . . . . .	26	257	FROMENT. Télégraphie électrique . . . . .	26	257
DIÉTRICH. Essieux . . . . .	28	521	FROMENTIN. Bobines . . . . .	26	223
DIETZENBACHER. Soufre . . . . .	26	211			
DOLNE. Foulage . . . . .	26	261	<b>G</b>		
DOLLFUS. Couleurs . . . . .	28	273	GAGNÈRE. Métier Jacquard . . . . .	26	218
DONKIN. Turbines . . . . .	28	88	GAILLARD COLLÉ. Casse-fil, retor-		
DORNIER. Mécanique à la Jacquard . . . . .	26	525	deuse . . . . .	28	278
DOUAY-LESENS. Râpe et presse à			GALIBERT. Appareil respiratoire . . . . .	26	319
pulpe . . . . .	26	212	GARDNER. Trituration . . . . .	28	68
DRAYTON. Miroirs télescopiques . . . . .	26	217	GARGAN. Aspirateur à gaz . . . . .	28	333
DURIED. Navigation . . . . .	28	218	GARNIER. Piocheuse . . . . .	26	50
DUFOUX. Compteur de voiture . . . . .	28	277			
DUNESME. Aciers . . . . .	28	188			
DUMONT. Fabrication des tuiles . . . . .	26	524			





KESSLER. Gravure des cristaux . . . . .	26	49	LESCHOT. Perforation . . . . .	25	329
KIRKALDY. Résistance des fers . . . . .	26	107	LETESTU. Pompe . . . . .	25	62
KOEHLIN. Applications des inven- tions . . . . .	26	280	LEY. Decoloration des colles . . . . .	25	193
KOPP. Matière tinctoriale . . . . .	26	216	LEYHERS. Métier continu . . . . .	25	274
KNAB. Bois . . . . .	28	101	L'HERMITE. Balayeuse . . . . .	25	165
KNOWLES. Bois . . . . .	28	98	L'HOPITAL. Pompes . . . . .	26	322
KNOWELDIN. Pompe . . . . .	28	62	L'HEUREUX (frères). Métiers à tulle . . . . .	25	223
KOCK. Distillation des charbons . . . . .	26	313	<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	26	323
KRAUSHAAR. Robinet . . . . .	28	214	LIESCHING. Collage du papier . . . . .	26	183
KRUPP. Essieux . . . . .	26	4	LIST. Poudrage . . . . .	25	23
KUENTZY. Piocheuse . . . . .	26	80	LÔHR. Exposition à Vienne . . . . .	26	165
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	352	LOISEAU. Machine à fendre l'osier . . . . .	26	110
KUHLMANN. Acide nitrique . . . . .	26	66	LONGBOTTOM. Génération de la cha- leur . . . . .	26	218
<i>Id.</i> Conservation des maté- riaux . . . . .	26	80	LORCIN. Essieux . . . . .	25	152
KYAN. Bois . . . . .	28	99	LORIEUX. Tôle d'acier . . . . .	25	312
<b>L</b>					
LABOLIE. Doublage des métaux . . . . .	28	158	LOSP. Impression typographique . . . . .	25	161
LACAMPE. Couvertures en ardoises . . . . .	28	274	LOTZ. Machine à labourer . . . . .	26	50
LACOMBE. Essieux . . . . .	28	521	LOUP (Paul). Egrenage du coton . . . . .	25	326
LACOUR. Presse à couper le papier . . . . .	26	83	LOWRY (Georges). Carde . . . . .	26	53
LAMIRAL. Construction sous l'eau . . . . .	26	106	LUNYT. Rapport sur les pompes . . . . .	25	61
LAMOUREUX. Moulin à plâtre . . . . .	28	165	LUYNES (de). Compteur à gaz Mar- çais . . . . .	25	139
LAMY. Robinets . . . . .	26	88	<b>M</b>		
<i>Id.</i> Régulateur électrique . . . . .	26	176	MACKEAN. Encollage . . . . .	26	262
LAPPARENT (de). Bois . . . . .	28	108	MAICHE. Pile électrique . . . . .	25	217
LANGLOIS. Herse . . . . .	28	507	MAKLAKOFF. Chaîne à rouleaux . . . . .	26	42
LARGEFEUILLE. Télégraphie . . . . .	28	216	MALLET (William). Forgeage . . . . .	26	119
LARNAUDIE (L.-R.-P.). Collection zoologique . . . . .	28	191	MANÈS. Bois . . . . .	28	96
LASCHI. Eaux calcaires . . . . .	26	159	MARÇAIS. Compteur à gaz . . . . .	25	159
LAURENS. Inventions . . . . .	26	282	MARCHAIS. Papiers peints . . . . .	26	233
LAUTH. Matière tinctoriale . . . . .	26	216	MARÉCHAL. Bois . . . . .	25	105
LEFAUCHEUX. Armes à feu . . . . .	28	222	<i>Id.</i> Garnitures d'imprimerie . . . . .	25	174
<i>Id.</i> Revolvers . . . . .	26	253	<i>Id.</i> Bois . . . . .	25	334
LEFÈVRE. Rubidium . . . . .	26	93	<i>Id.</i> Machine à travailler le bois . . . . .	26	166
<i>Id.</i> Mécanique à la Jacquard . . . . .	26	528	MARINO. Diverses machines . . . . .	25	159
LEYHERS. Métier continu . . . . .	28	274	MARMIT. Lampe . . . . .	25	216
LEGAL. Cuite des sucres . . . . .	28	224	MARNAS. Procès contre Meisson- nier . . . . .	25	199
<i>Id.</i> Filets de pêche . . . . .	26	49	<i>Id.</i> Couleurs . . . . .	26	256
LEGÉ. Bois . . . . .	28	104	MARQUIER. Photo-lithographique . . . . .	26	318
LEGRAND. Egrenage du coton . . . . .	28	326	MARSHALL. Pompe . . . . .	25	61
LEGRAND (A.). Brevets d'invention . . . . .	28	214	MARSHALL (Jones). Acoustique . . . . .	25	55
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	170	MARYE. Machine à vapeur . . . . .	26	271
<i>Id.</i> <i>Id.</i> . . . . .	28	225	MARTIGNONI. Acieration . . . . .	26	312
LEGROS. Grison . . . . .	28	158	MARTIN. Orgues . . . . .	25	274
LE GUEN. Fonte . . . . .	26	97	<i>Id.</i> Navettes . . . . .	25	282
LEHMANN. Palais d'exposition . . . . .	28	333	MARTIN (Emile). Essieux . . . . .	25	321
LEMERCIER. Chaussures . . . . .	28	294	MARTINOLE. Feuilles en bois . . . . .	25	161
LEMOINE. Décortication . . . . .	26	184	MARTINOT. Egrenage du coton . . . . .	25	326
LEMUT. Poudreur mécanique . . . . .	28	152	MATZ. Huile de poisson . . . . .	26	319
LENIEF (frères). Fermatures de boutiques . . . . .	28	139	MAUGUIN. Distribution d'eau . . . . .	26	50
LENOIR. Electromètre . . . . .	26	312	MAYALL. Préparation du coton . . . . .	25	333
<i>Id.</i> Pétrin mécanique . . . . .	26	324	MAYER. Forgeage . . . . .	26	121
<i>Id.</i> Générateur moteur . . . . .	26	528	MAZELINE et C <sup>ie</sup> . Chanfreinage des tôles . . . . .	25	38
LENORMAND. Robinets . . . . .	26	88	<i>Id.</i> Bateau dragueur . . . . .	25	165
LÉONHARDT. Indigo . . . . .	28	22	<i>Id.</i> Combustibles . . . . .	26	124
LERENARD. Mastic . . . . .	26	149	<i>Id.</i> Pont de terrassement . . . . .	26	127
LEROYER. Graphomètre . . . . .	28	217	<i>Id.</i> Robinets . . . . .	26	289



MEISSONNIER. Procès contre Mar-		
nas et Cie . . . . .	25	499
MERCIER. Banc à brochures . . . . .	26	164
MÉRINÉE. Enseignement . . . . .	26	74
MERTIAN. Calinètre . . . . .	26	92
MESLIN. Sulfate de chaux . . . . .	25	158
MÉTIVIER. Pompe . . . . .	25	317
MEUNIER. Propulseur . . . . .	25	218
MICHEL-CHEVALIER. Brevets d'in-		
vention . . . . .	25	414
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	25 470
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	25 225
MINICH. Moulin à plâtre . . . . .	25	159
MINGUET. Coutellerie . . . . .	26	322
MIRION. Brunissage . . . . .	25	221
MOLL. Bois . . . . .	25	99
MANUL (du) Eclairage électrique . . . . .	26	31
MONTANDON. Ressorts . . . . .	26	246
MONTGOMERY-JENNINGS. Coques		
des navires . . . . .	26	147
MORIN (le général). Société des In-		
génieurs civils . . . . .	25	142
<i>Id.</i> . . . . .	Résistance des	
	essieux . . . . .	25 324
<i>Id.</i> . . . . .	Ventilation . . . . .	26 19
<i>Id.</i> . . . . .	Biographie de	
	M. Faure . . . . .	26 101
MORIN. Aluminium . . . . .	26	291
MORISSEAU. Meules . . . . .	26	169
MORVAN. Dessins . . . . .	26	154
MOUGL. Bateau à cloche . . . . .	26	115
MOUFFLET. Cuite de la betterave . . . . .	25	216
MOULINE. Régulateur électrique . . . . .	26	176
MUAUX. Aciers . . . . .	25	155
MULLER. Caisses à fleurs . . . . .	26	223
<i>Id.</i> . . . . .	Métallurgie . . . . .	26 256
<i>Id.</i> . . . . .	Chaudières . . . . .	26 280
MUNIER. Métier à filer . . . . .	26	222
MUSNET. Four à puddler . . . . .	26	258

## N

NARRET. Lampe à chiste . . . . .	25	216
NEWTON. Encier . . . . .	25	211
NEZIRANX. Moulin . . . . .	25	309
NICKLÈS. Poulies aimantées . . . . .	26	177
NIEDERHEITMANN. Séchage des draps . . . . .	25	334
NOEL-RÉNIER. Manomètre . . . . .	25	66
NORMAND. Inventions . . . . .	26	252
NOZO. Aciers fondus . . . . .	25	160
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	25 219
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	25 275
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	25 287
<i>Id.</i> . . . . .	Essieux . . . . .	25 319
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	26 4
NUSSY. Peignage . . . . .	25	162

## O

OPPENHEIM. Ininflammabilité . . . . .	26	95
OXLAND. <i>Id.</i> . . . . .	26	96

## P

PAGNY. Charrue . . . . .	26	318
PALAZOT. Foyers des générateurs . . . . .	25	109
PALKO. Tis-su . . . . .	26	22
PARIS (Contre-amiral). Navires cui-		
ssés . . . . .	25	177
PARVILLE (Henry de). Causeries		
scientifiques . . . . .	25	147
<i>Id.</i> . . . . .	Réactifs pour	
	huiles . . . . .	25 273
PASTEUR. Vinaigre . . . . .	25	29
PAYEN. Matériaux . . . . .	26	85
PAYN. Bois . . . . .	25	104
PECK. Sucreries . . . . .	26	167
PELTEREAD (Placide). Déchets de cuir . . . . .	26	323
PERMION. Matière tinctoriale . . . . .	26	41
PERREAUX. Pompe . . . . .	25	63
PERRAULT-STREINER. Frotteurs élec-		
triques . . . . .	25	159
PERREAU. Presse typographique . . . . .	26	276
PERROT. Impression des tissus . . . . .	26	188
PERPÈTE. Tiroir de distribution . . . . .	26	54
PERIER. Sucre . . . . .	25	182
PETIN. Essieux . . . . .	25	321
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i>	26 2
<i>Id.</i> . . . . .	Pièces en acier fondu . . . . .	26 44
<i>Id.</i> . . . . .	Grandes pièces de forge . . . . .	26 254
PEYRAS. Peaux . . . . .	25	327
PHILIPSON. Perforation . . . . .	25	328
PICARD. Cuir . . . . .	25	158
PICRUGUE. Seigle . . . . .	25	274
PIGNOL. Huiles . . . . .	25	259
PILLET. Matière filamenteuse . . . . .	26	108
PINAUD. Grue-balance . . . . .	25	336
PINET. Egrenoir . . . . .	26	310
PINET. Manège . . . . .	26	254
PLAGE. Cartons pour couvertures . . . . .	26	304
PLAINEMAISSON. Tiroir de distribu-		
tion . . . . .	25	134
PLATT. Ventilateur . . . . .	26	175
PLINE. Bois . . . . .	25	98
POITEVIN. Photographie . . . . .	26	106
POIVRET. Compteur à eau . . . . .	25	196
POLTON. Décoloration des colles . . . . .	25	193
PORTEFAIX (docteur). Tuyau pour		
fumeurs . . . . .	25	151
POSTEL. Métier à tisser . . . . .	25	217
POUGAULT. Purgeur . . . . .	26	195
POUYER-QUARTIER. Embrayage . . . . .	25	157
PREVOST. Métier à filer . . . . .	26	222
PRINTZ. Serrures . . . . .	25	166

## R

RABOIN O. HEILWAN. Graphomètre . . . . .	25	217
RAMSBOTTOM. Forgeage . . . . .	26	118
RAPPARD (de). Microscope . . . . .	25	336
RÉDIER. Chaleur . . . . .	26	218
REDSTONE. Scierie . . . . .	25	325
RECH. Machines à air chaud . . . . .	26	10
REISER. Béton . . . . .	25	276
REUTER. Teinture . . . . .	26	174



VENDER HECHT. Courroies . . . . .	26	232	WALSCHAERTS. Locomotive. . . . .	26	53
VÉNINI. Fours à vitres. . . . .	25	163	WANKLYN. Coton . . . . .	25	162
Id. Combustibles en gaz . . . . .	26	193	WAROQUIER (DE). Faucheuse . . . . .	26	155
VENOT. Moulin . . . . .	25	192	WARREN. Direction des navires . . . . .	25	303
VERPILLEUX. Bateaux-grappins . . . . .	25	217	WATT l'rolongation de patentes . . . . .	26	248
VIRSMANN. Inflammabilité. . . . .	26	95	WEIL. Matières tinctoriales . . . . .	25	14
VICTOR DE L'HUYNES. Orcine. . . . .	26	49	Id. Purification des huiles . . . . .	25	149
VILLIÈRE. Hydromètre. . . . .	26	216	WETMANN. Pompe. . . . .	25	87
VINCENT-VILLAIN. Ressorts et pistons . . . . .	26	125	WELLS. Pince de menuisier. . . . .	25	266
VIOLETTE (Henry). Térébenthine . . . . .	25	262	WILLANS. Fabrication du fer . . . . .	26	196
VIOTTI. Extraction des corps sous l'eau. . . . .	26	111	WILLÈME. Photo-sculpture. . . . .	26	52
VIRY. Traitement des minerais . . . . .	26	173	WILLIAM-CLAY. Laminage . . . . .	26	268
VOGEL (docteur). Paraffine . . . . .	26	320	WILLIAMSON (frères). Turbines . . . . .	25	88
VOLLMAR. Clarification. . . . .	26	225	WOOD. Graissage. . . . .	26	278
VUILLEMIN. Tôle d'acier . . . . .	25	312	WORMANN. Scie circulaire. . . . .	25	206
			WORTHINGTON. Pompe à vapeur . . . . .	25	64

## W

## Z

WALKER. Produits chimiques. . . . .	26	104	ZÉNI. Réduction des combustibles. . . . .	26	193
-------------------------------------	----	-----	---	----	-----

FIN DE LA TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

Fig. 2.

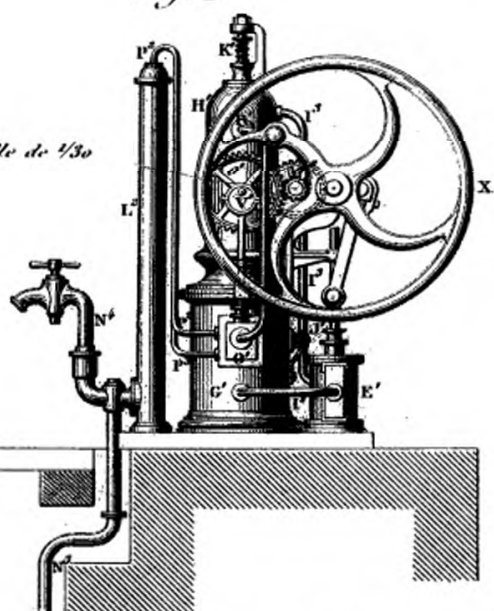
Echelle de  $\frac{1}{30}$ *Pompes atmosphériques, par M. George.*

Fig. 1.

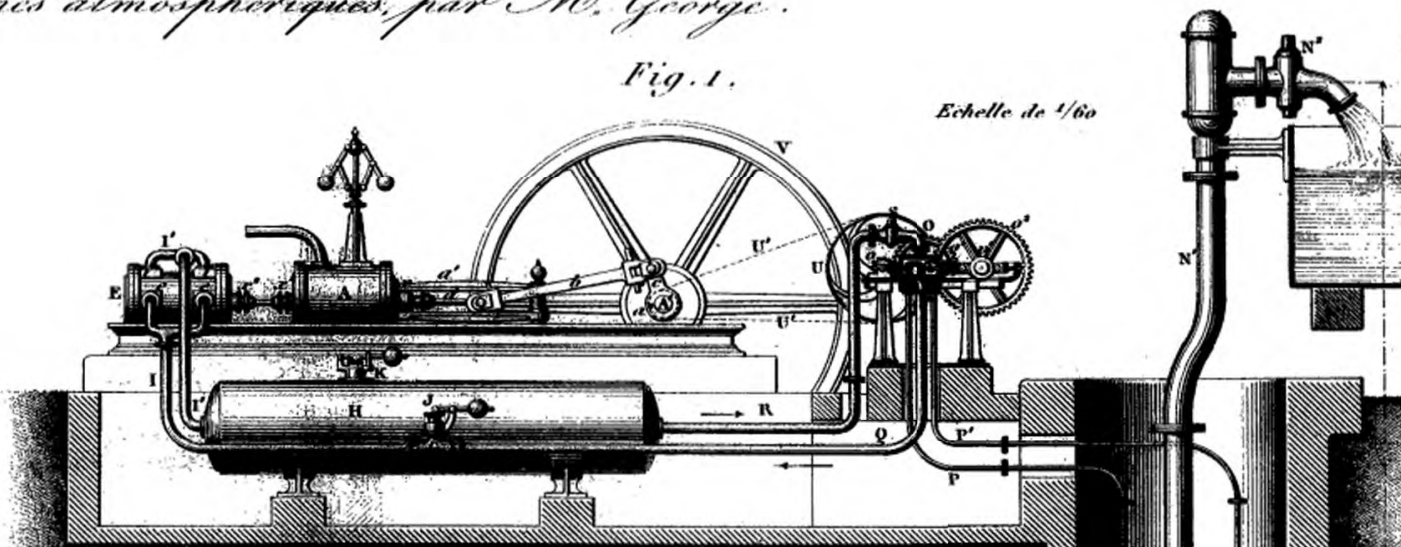
Echelle de  $\frac{1}{60}$ *Machine à briques, par M. Bailliet.*

Fig. 3.

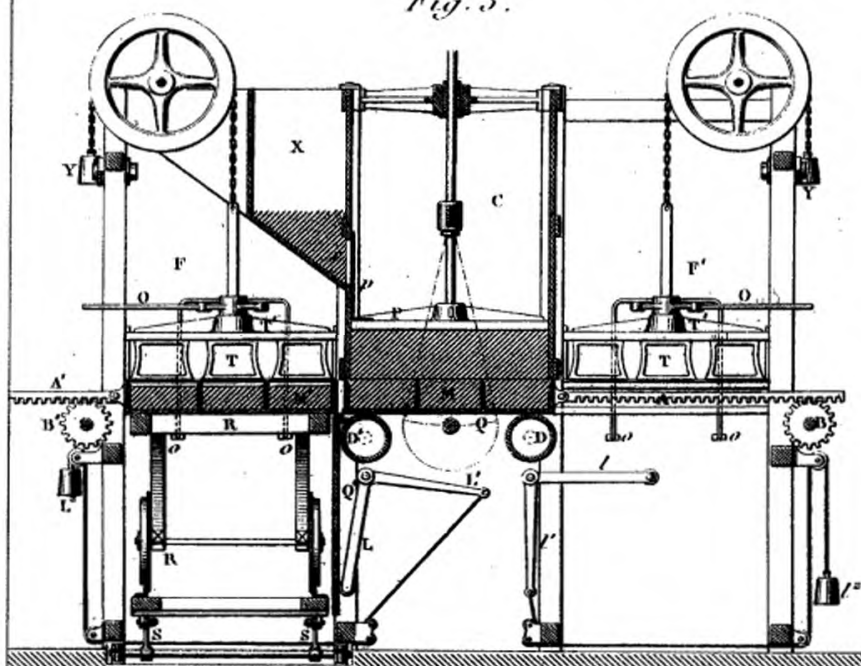
Echelle de  $\frac{1}{30}$ .

Fig. 4.

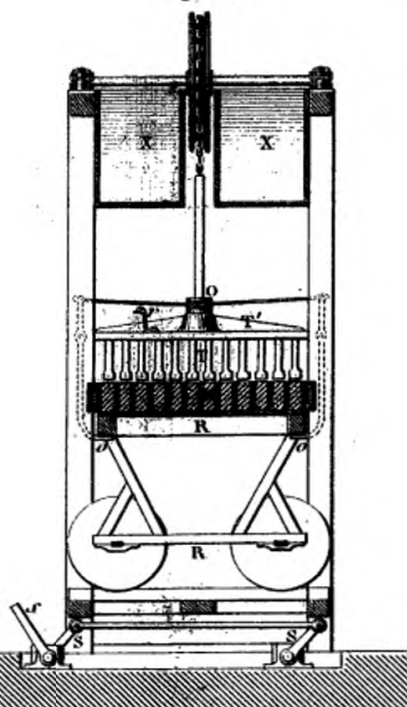
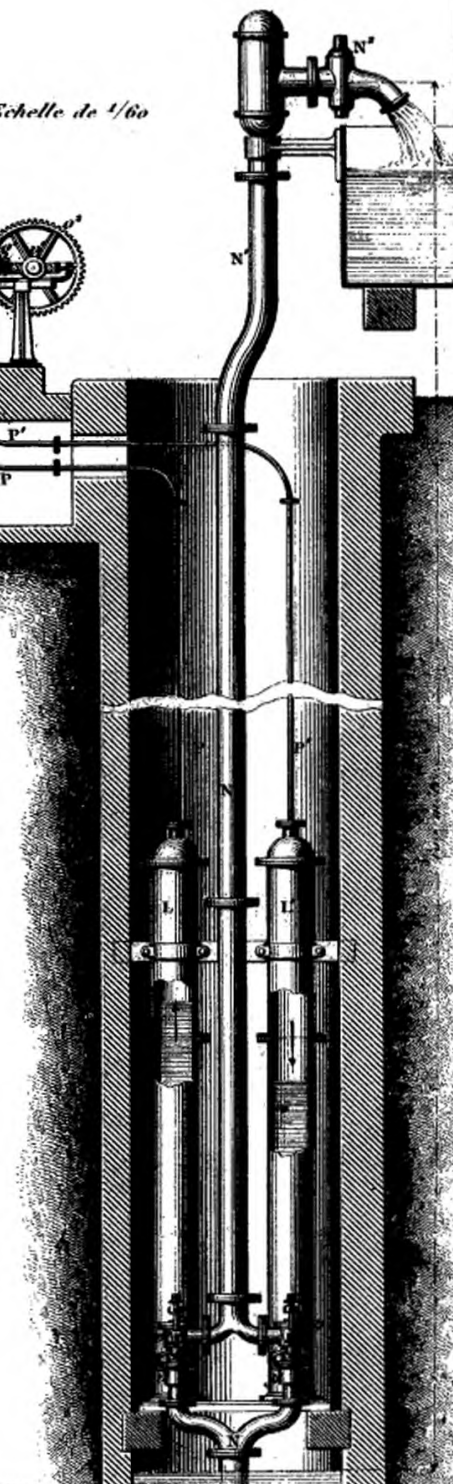
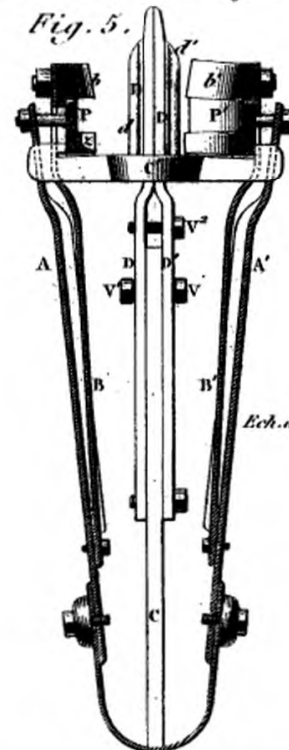
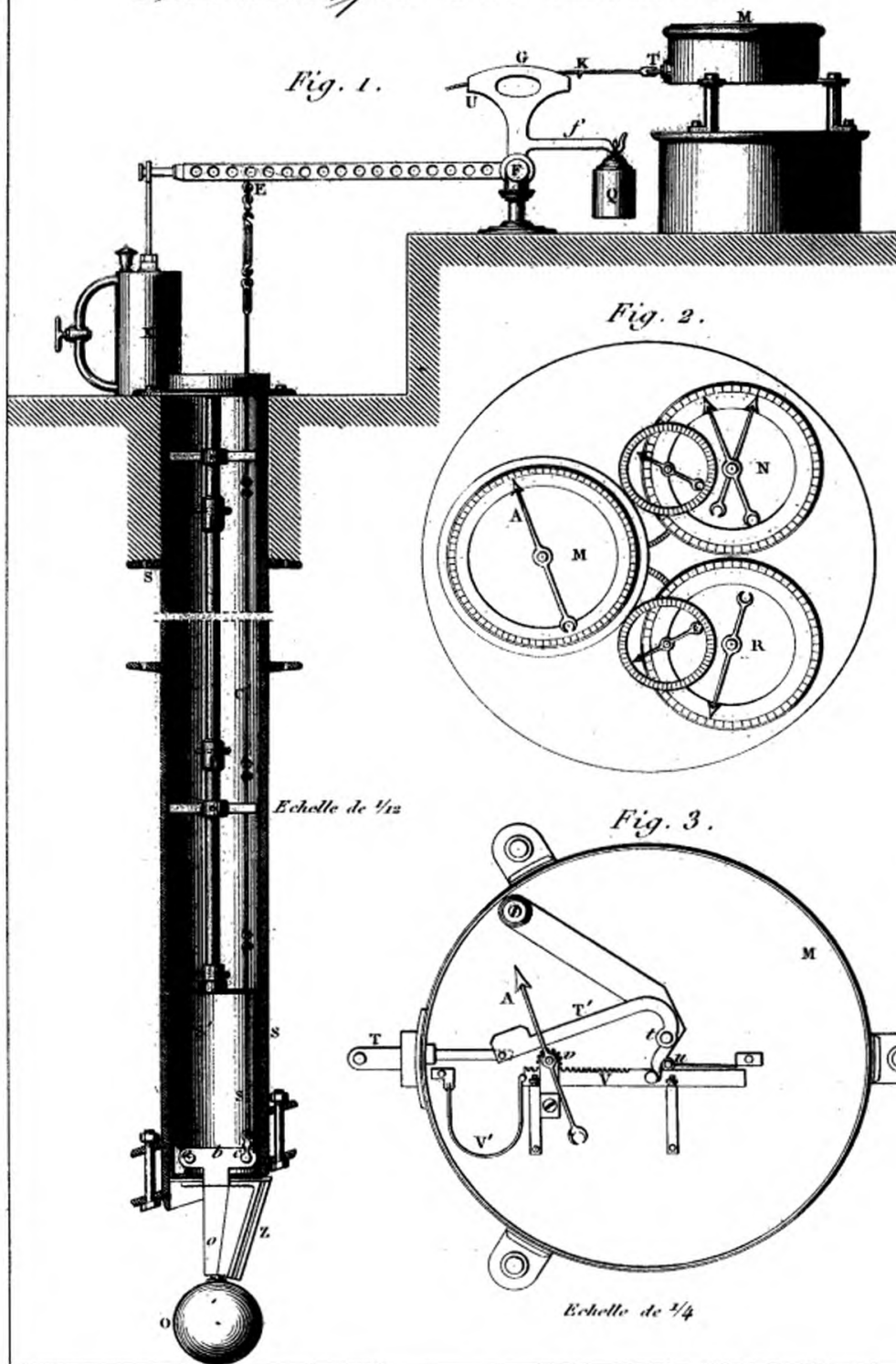
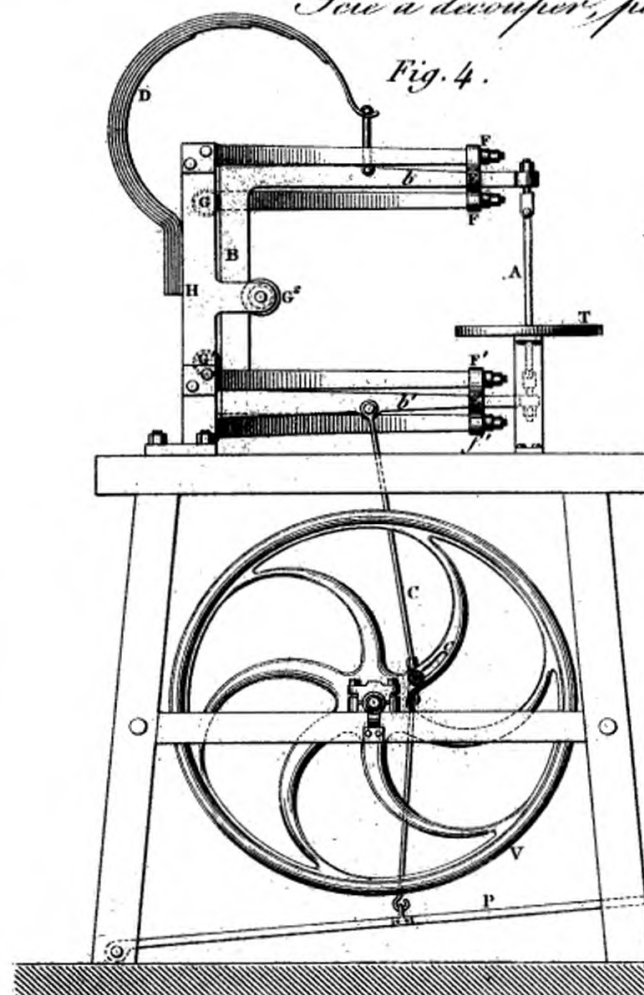
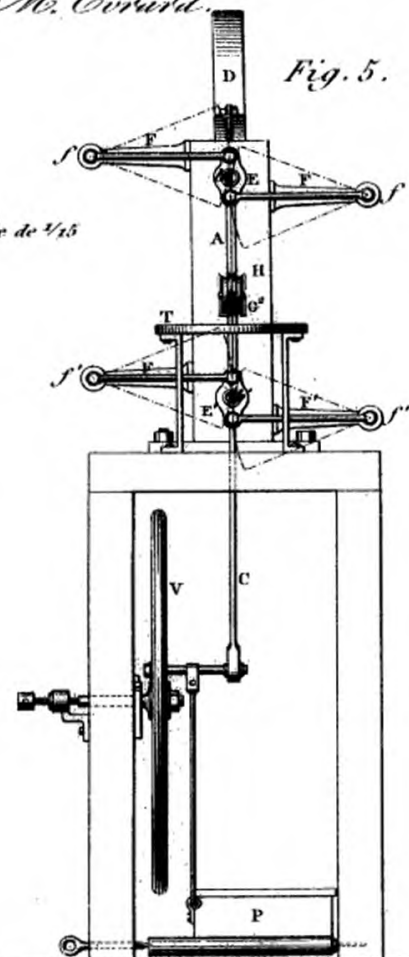
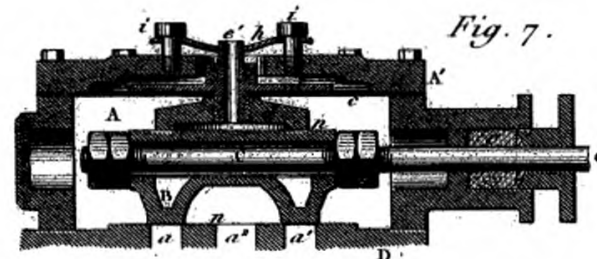
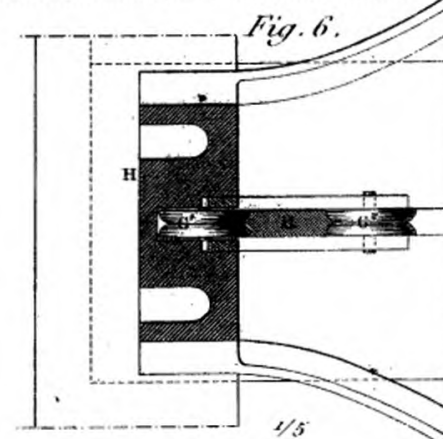
*Fers de Verreries, par M. Collignon.*

Fig. 5.

Ech. de  $\frac{1}{3}$ .



*Sillomètre, par M. Clément.**Fig. 1.**Scie à découper, par M. Courard.**Fig. 4.**Fig. 5.**Circuit équilibré, par M. Stoddart.**Fig. 7.**Fig. 6.*

*Machine à chanfreiner les tôles  
par M. M. Marceline & C.*

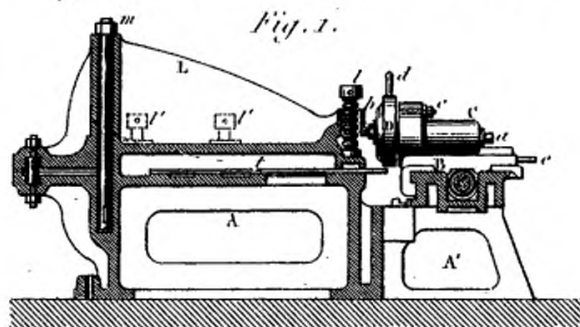
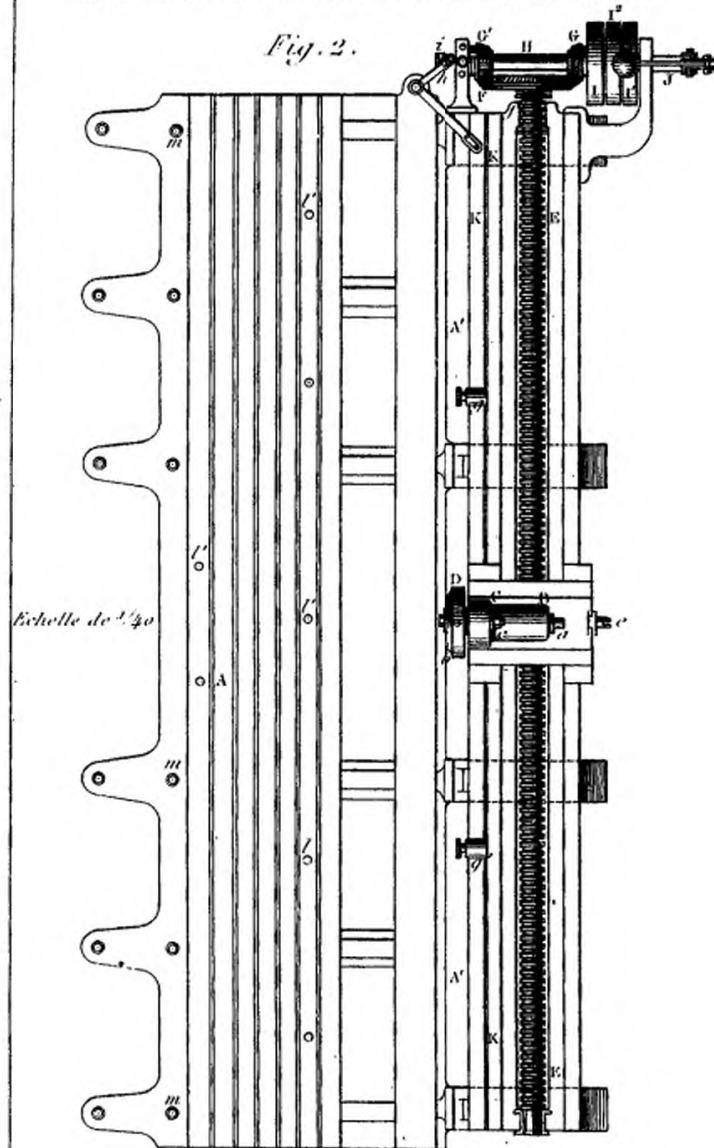
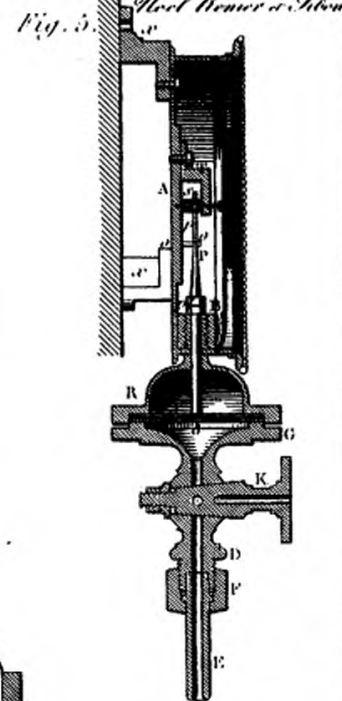
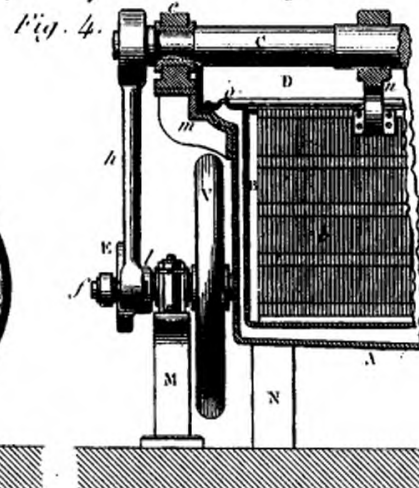
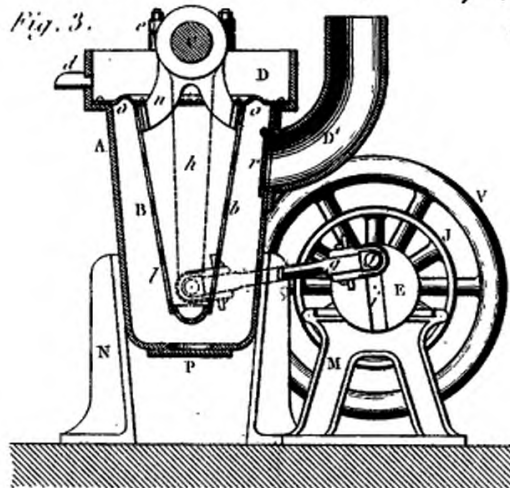


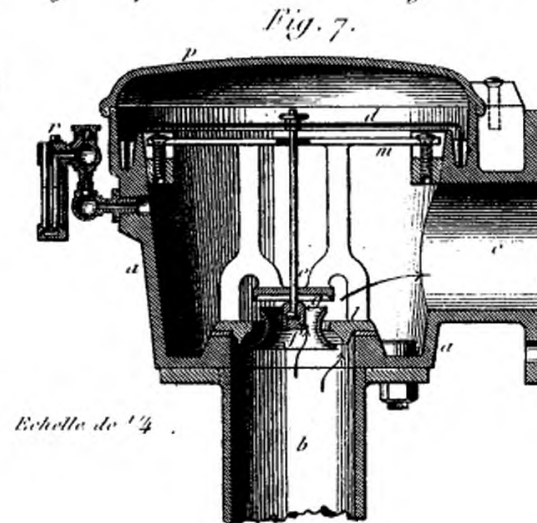
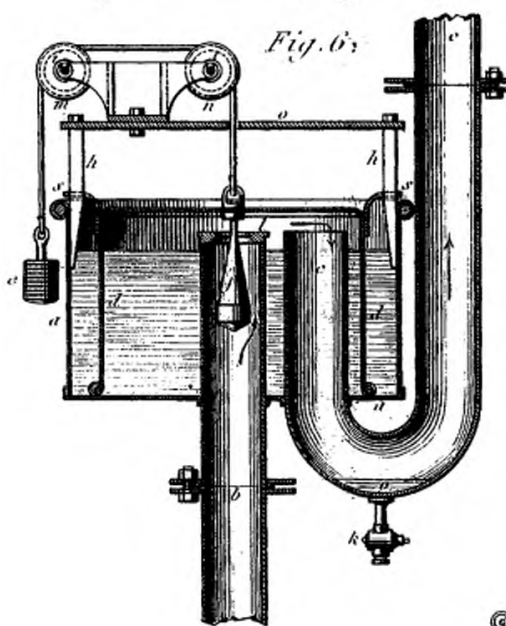
Fig. 2.



*Écruteur de la pâte à papier par M. E. Gardner.*

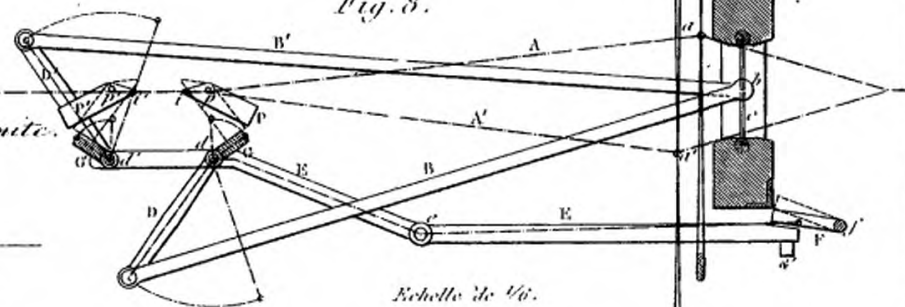
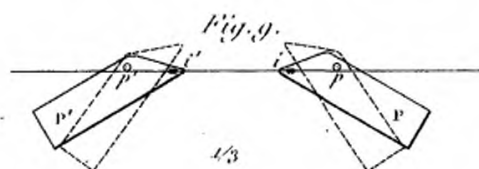


*Régulateur de pression pour le gaz par M. E. Ferguson.*



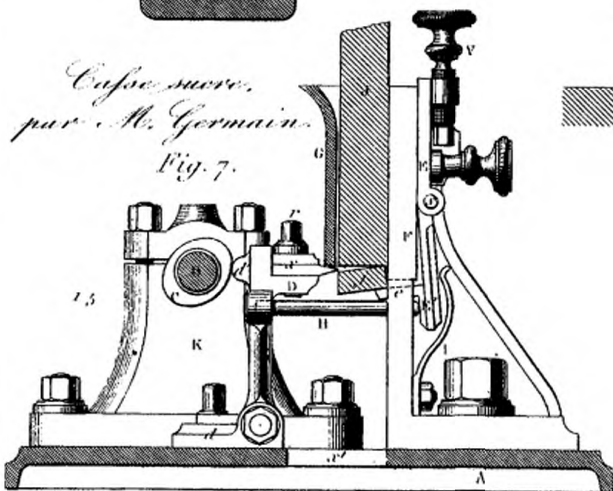
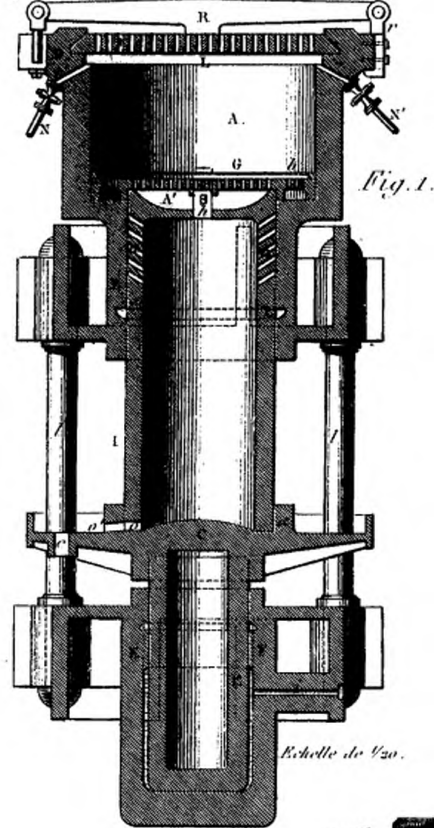
Echelle de 1/4.

*Métier à tisser par M. Hermite.*

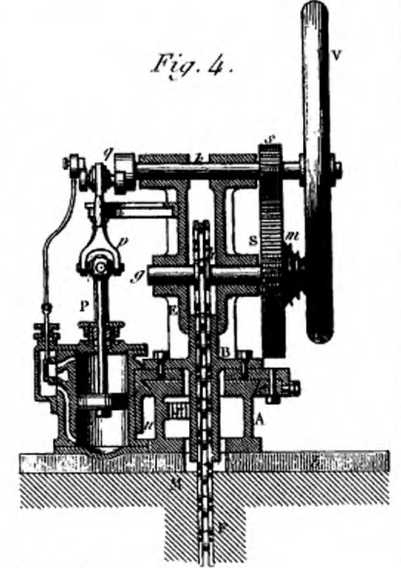
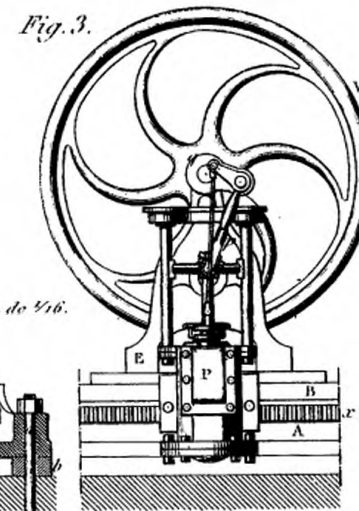
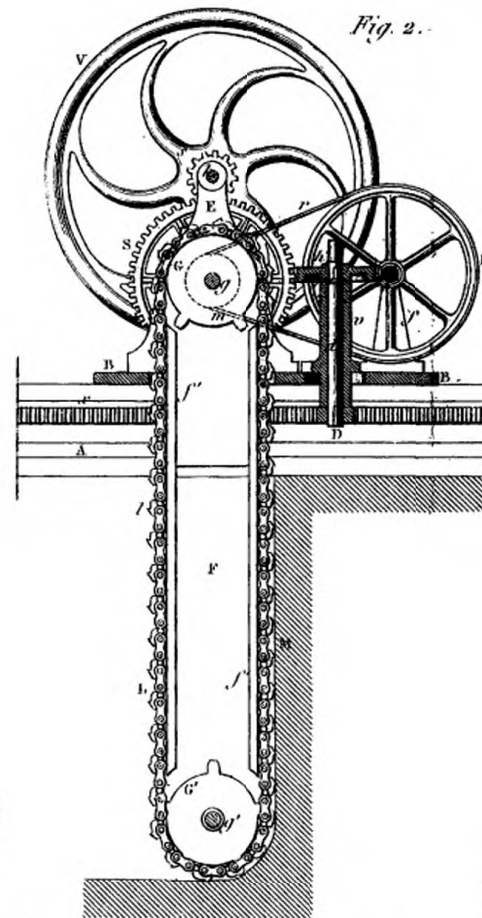


Echelle de 1/6.

*Presse à double pistons,  
par M. V. Surinauc et ses fils.*



*Machine à débiter la pierre, par M. Bilon.*



*Scie circulaire à métaux,  
par la Société de la Providence.*

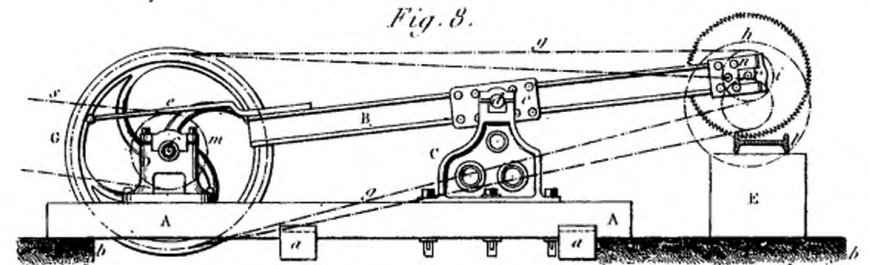
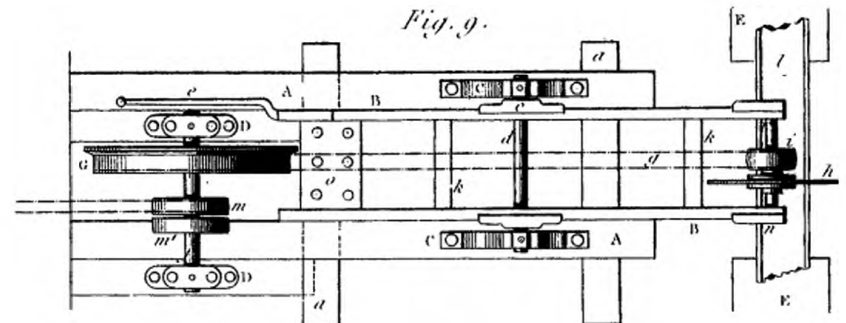
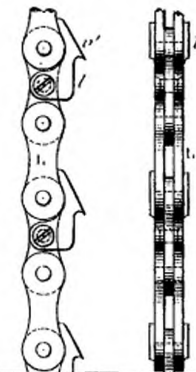


Fig. 5. Fig. 6.





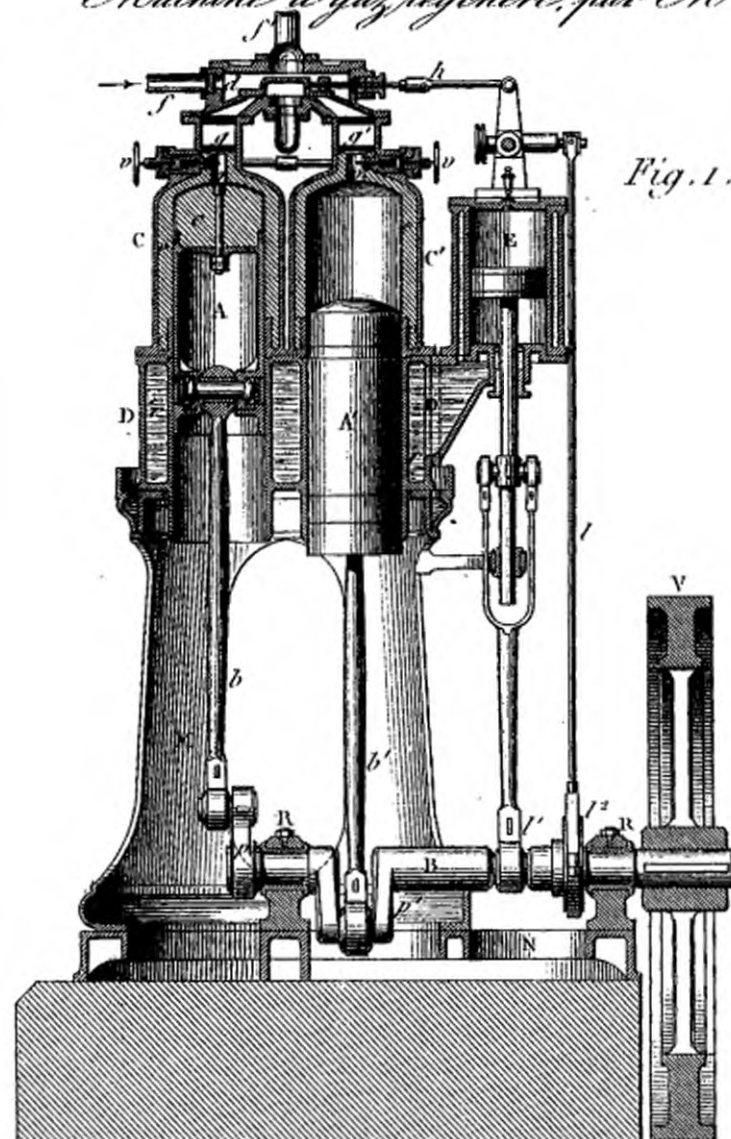
*Machine à gaz régénérée par M. W. Siemens.*

Fig. 1.

Echelle de 1/24.

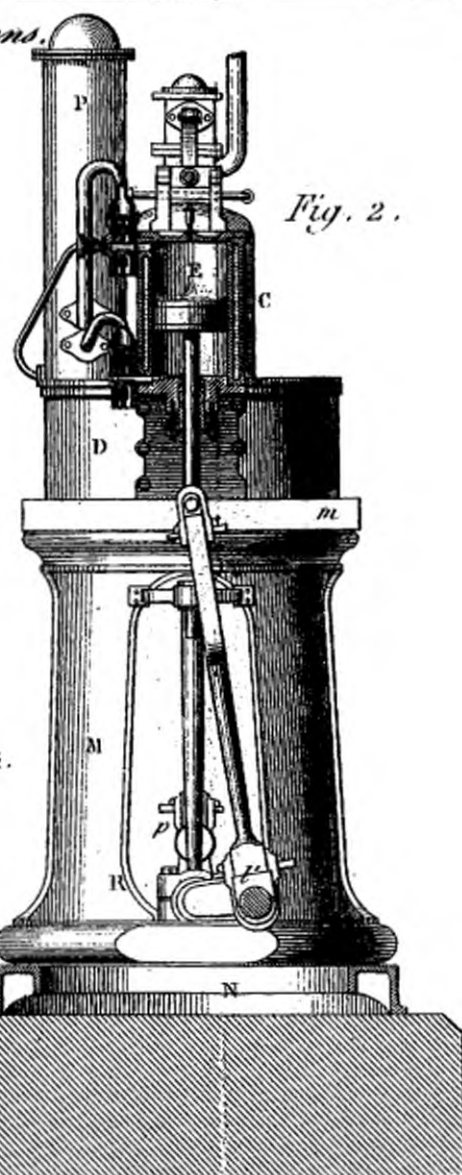


Fig. 2.

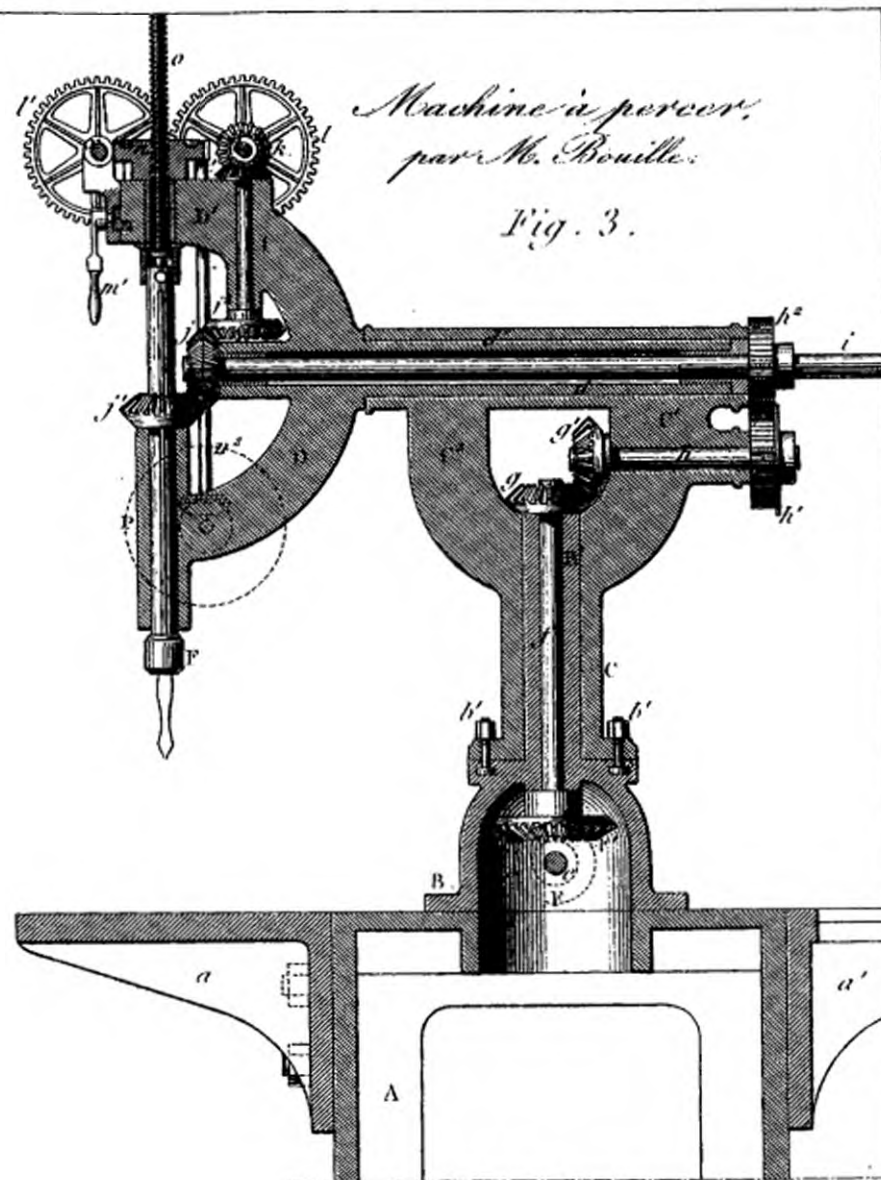
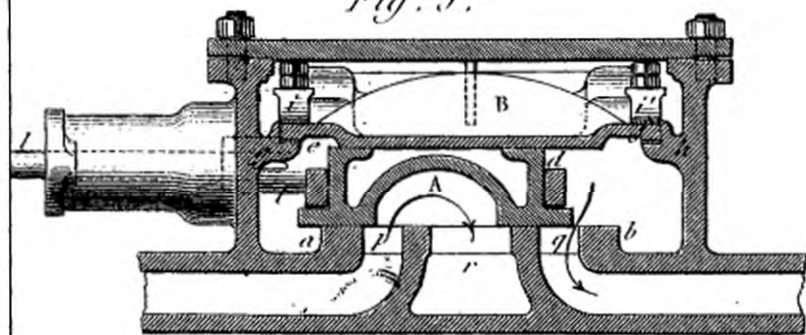
*Machine à percer par M. Bouille.*

Fig. 3.

*Circuit à pression équilibrée par M. Plinemaison.*

Fig. 5.



Echelle de 1/10.

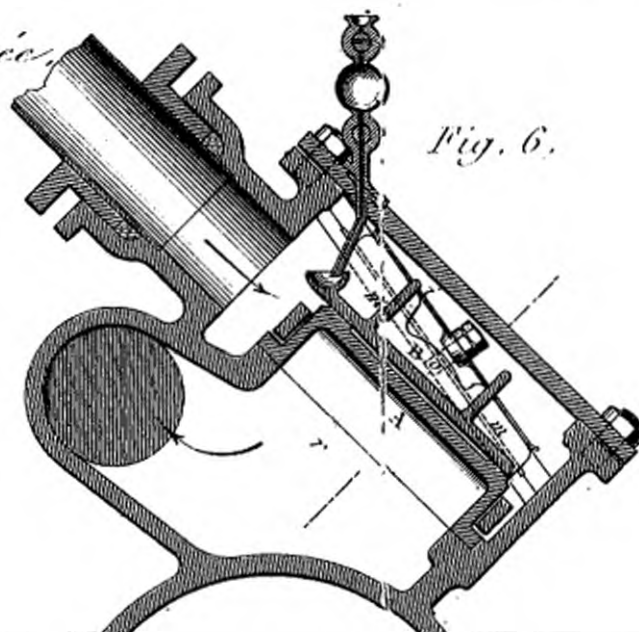


Fig. 6.

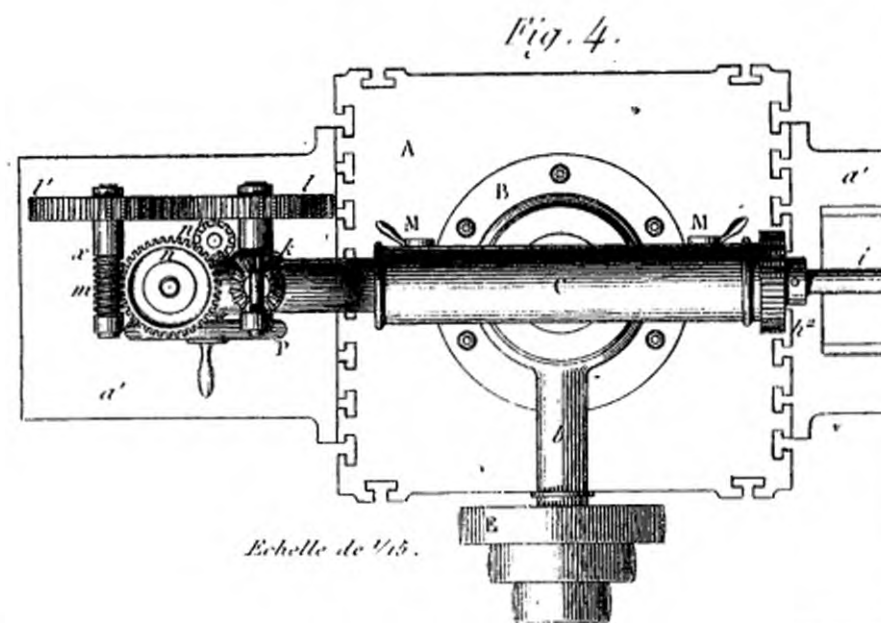
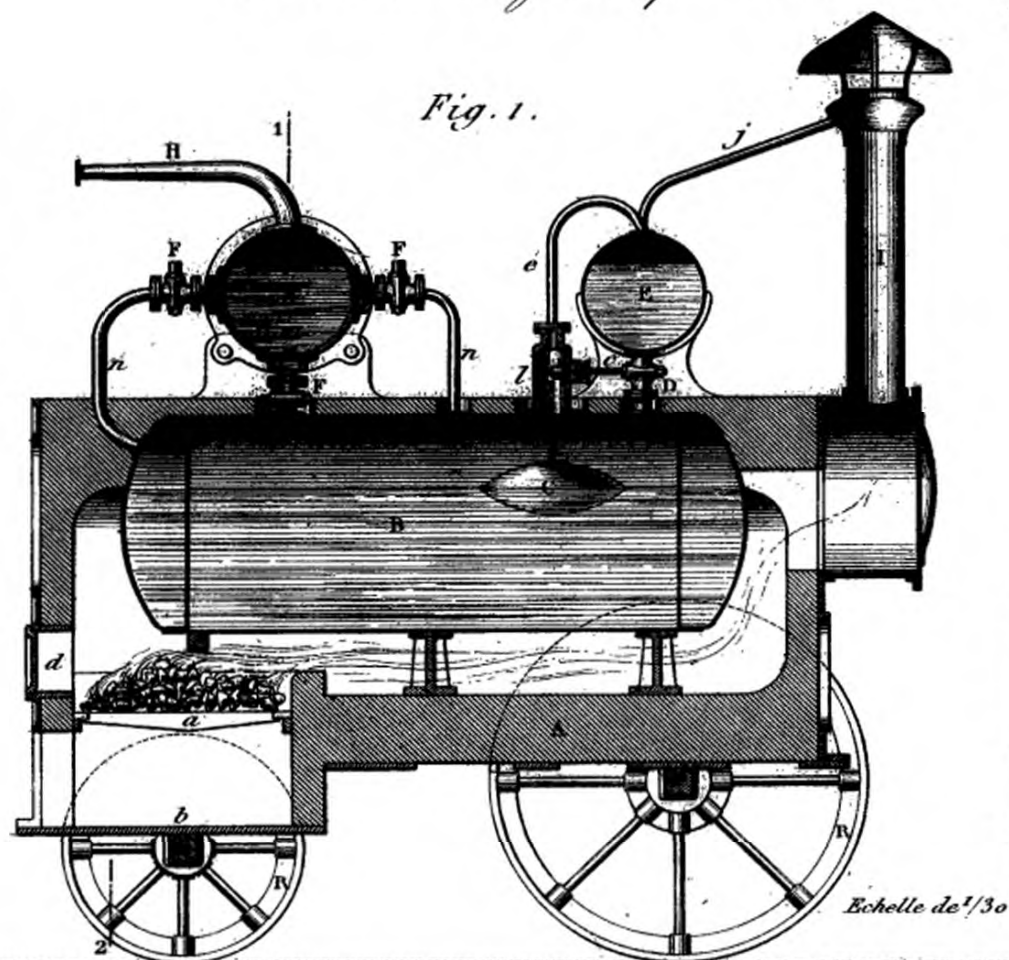
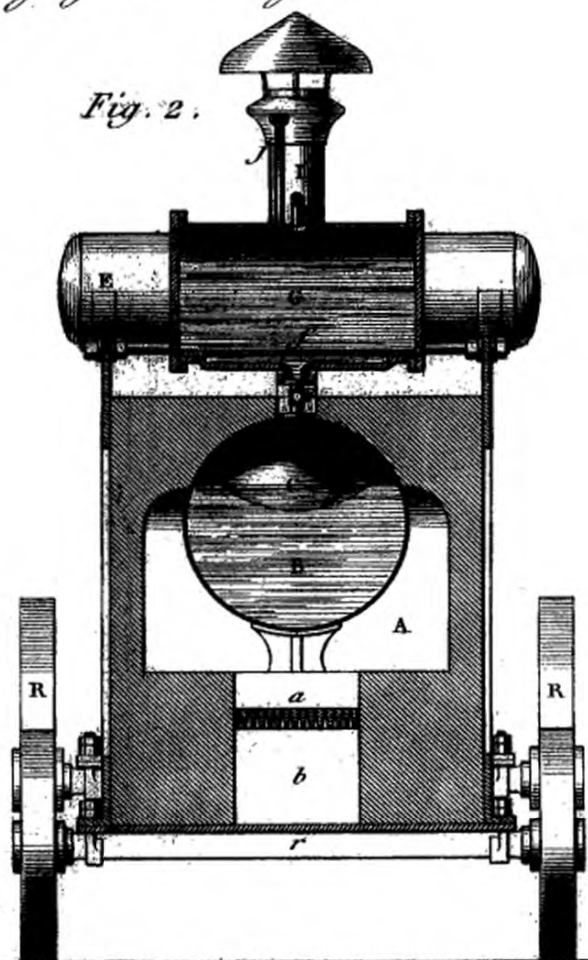
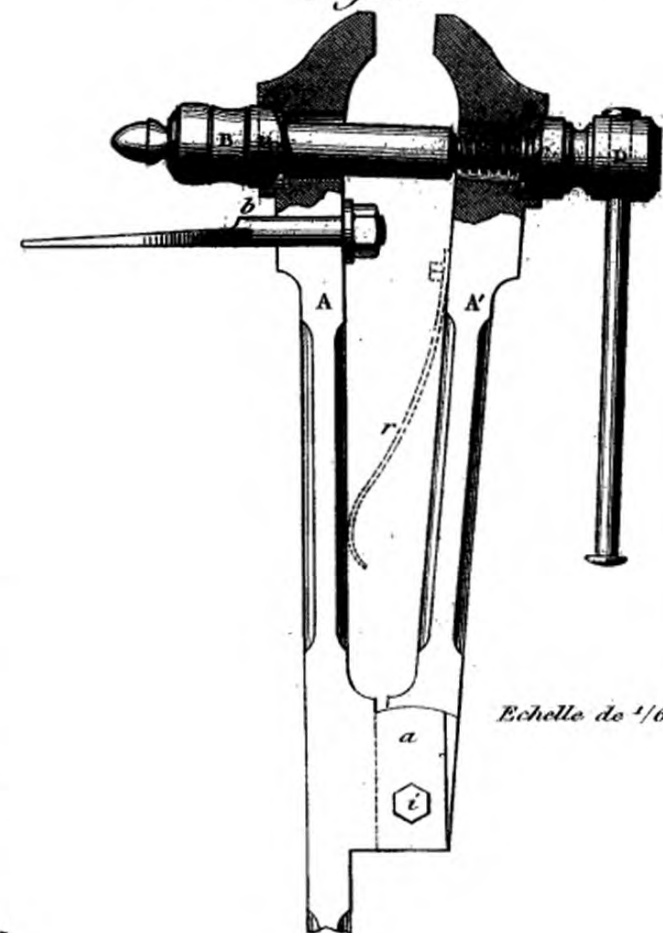
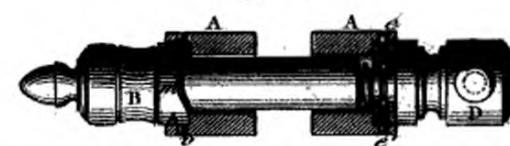
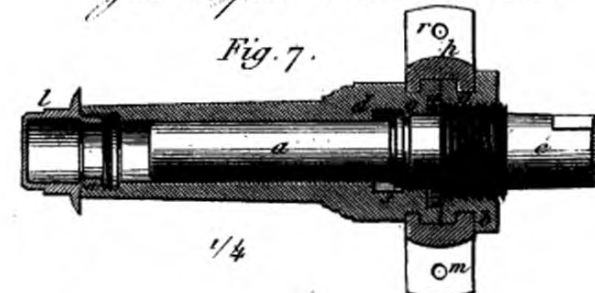
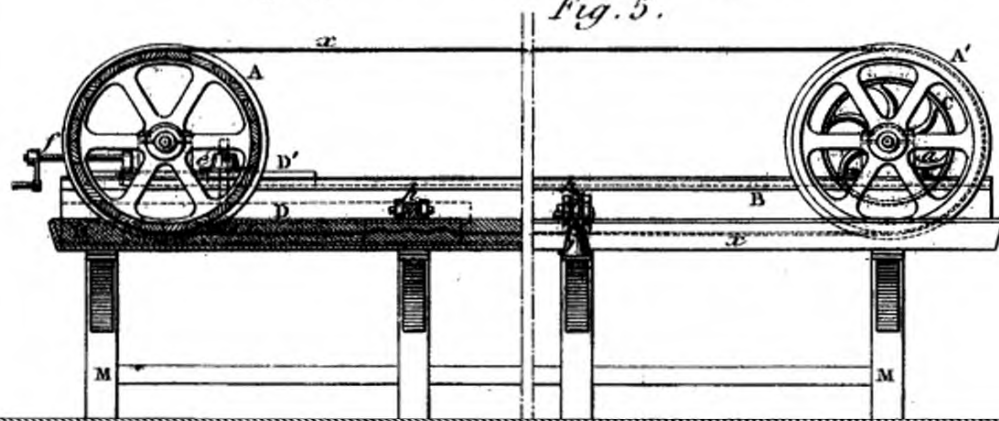
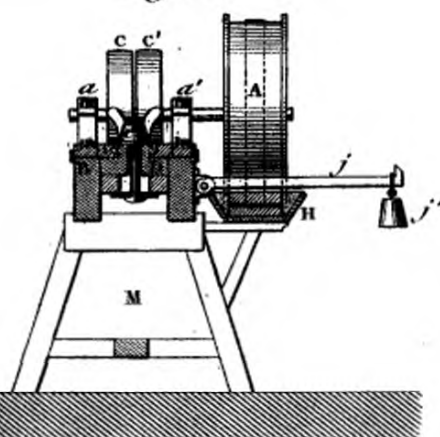
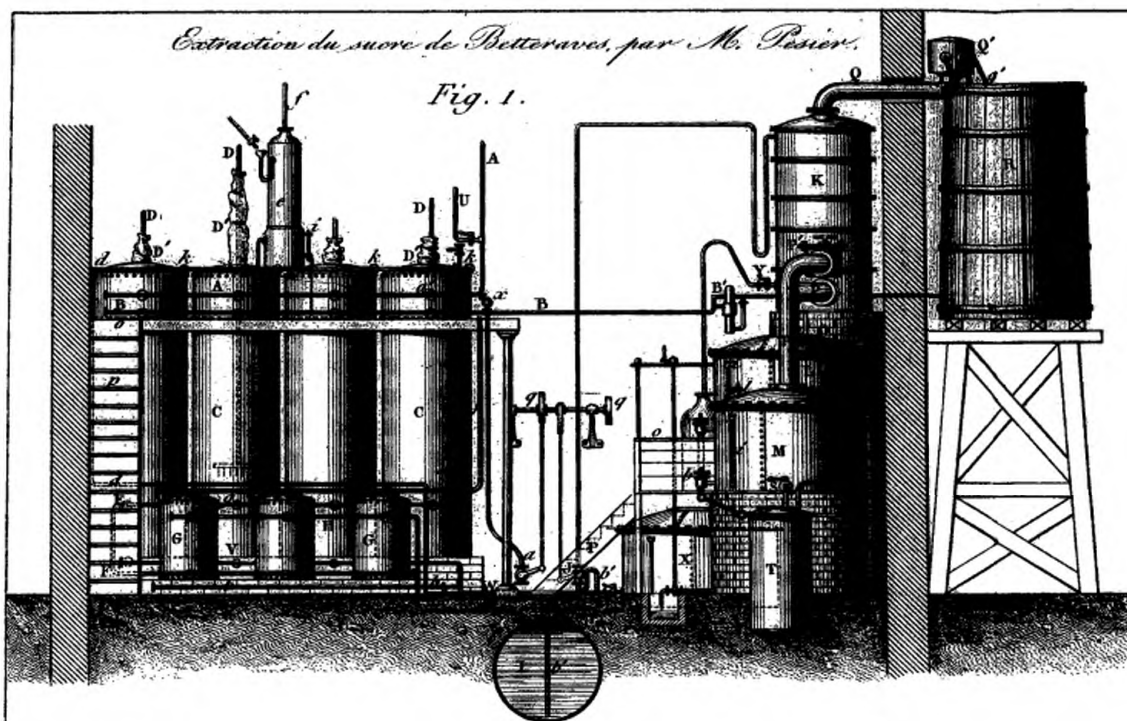
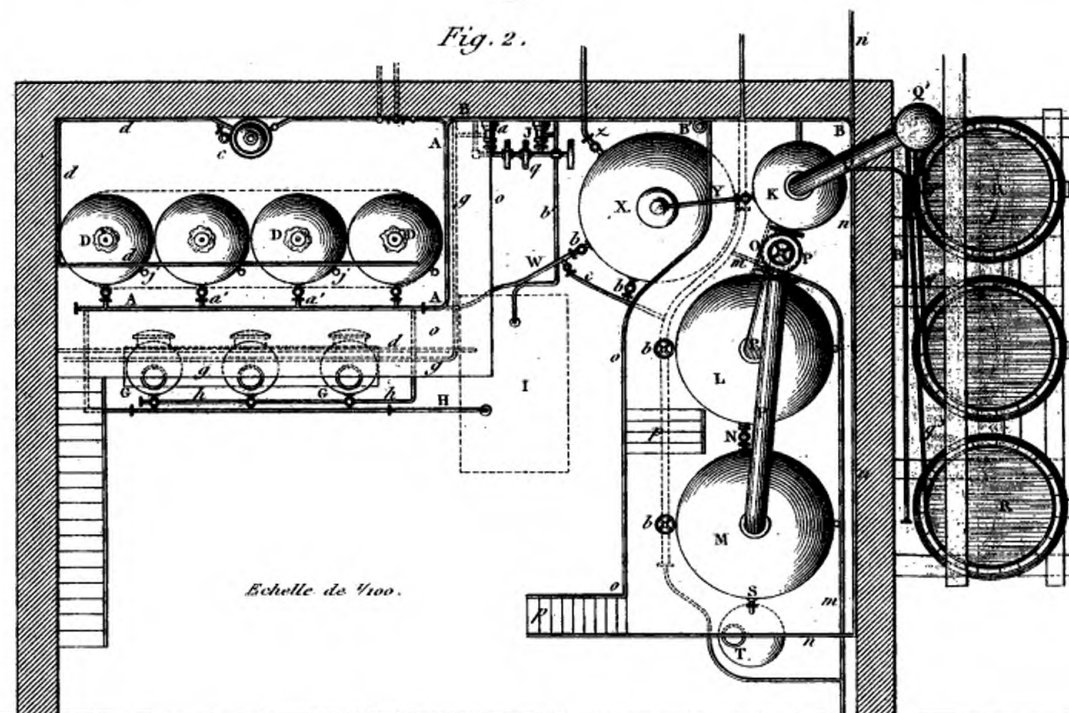
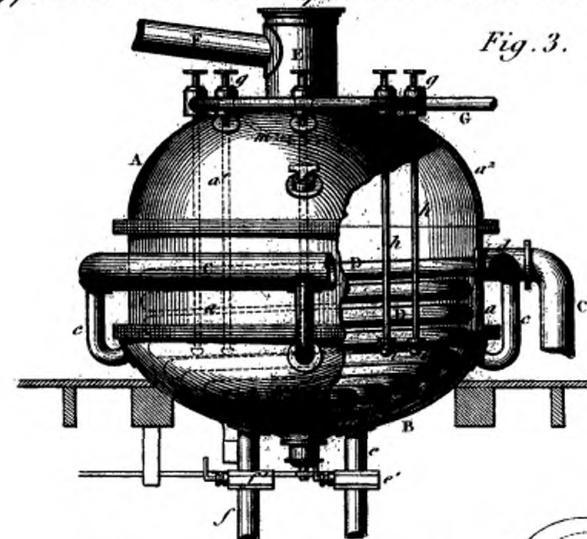
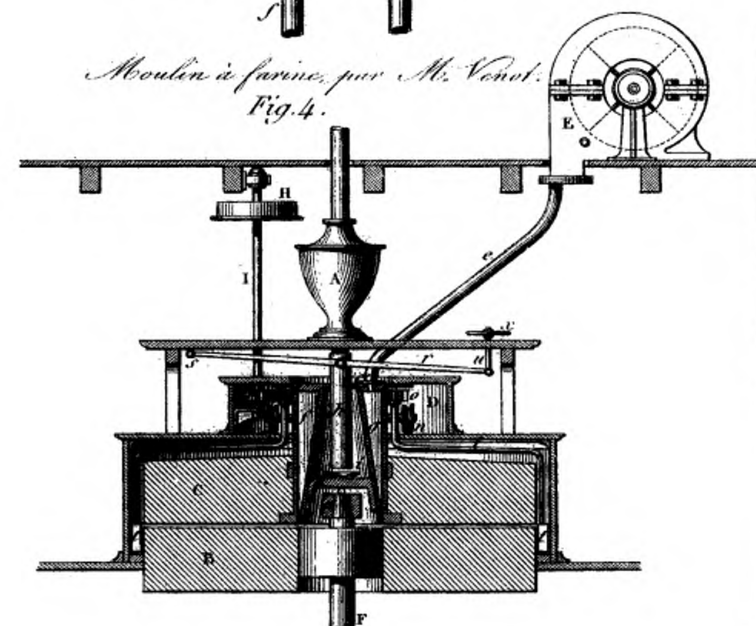
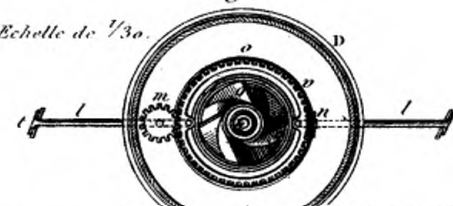


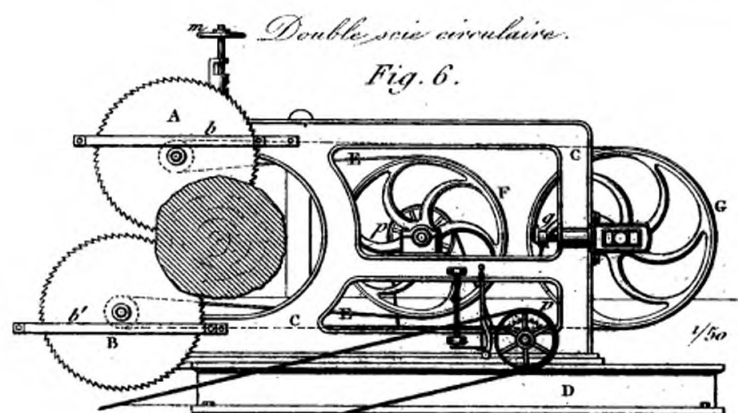
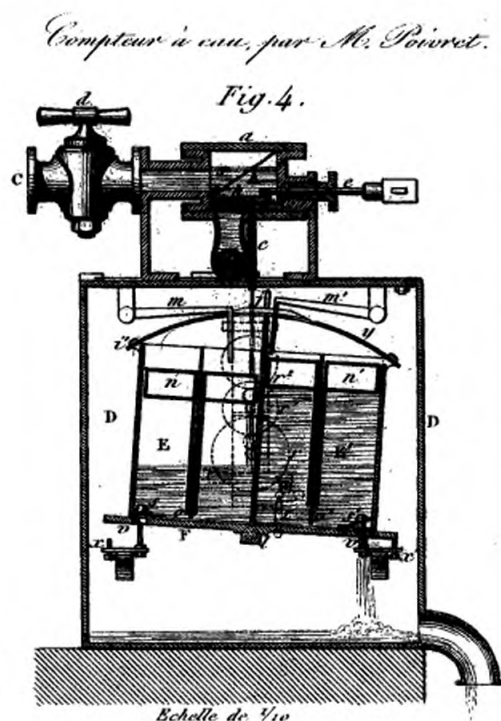
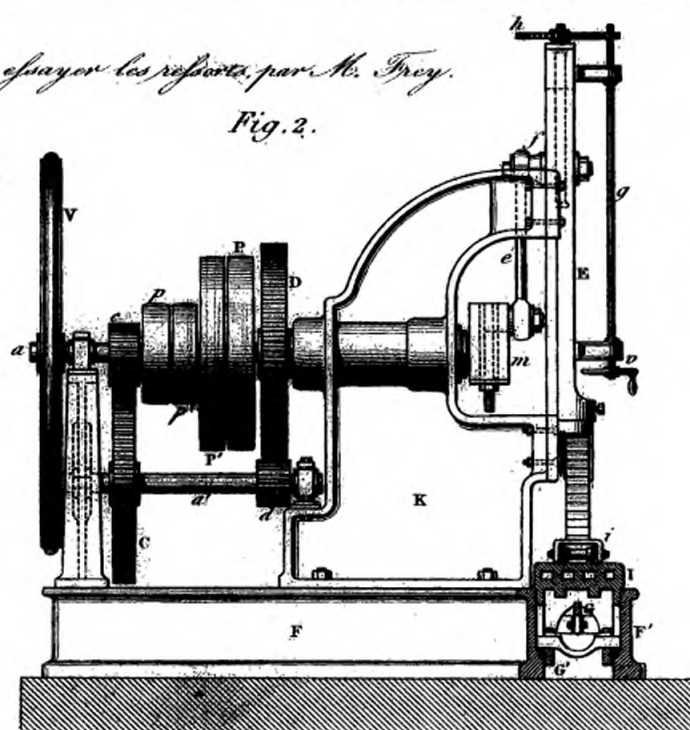
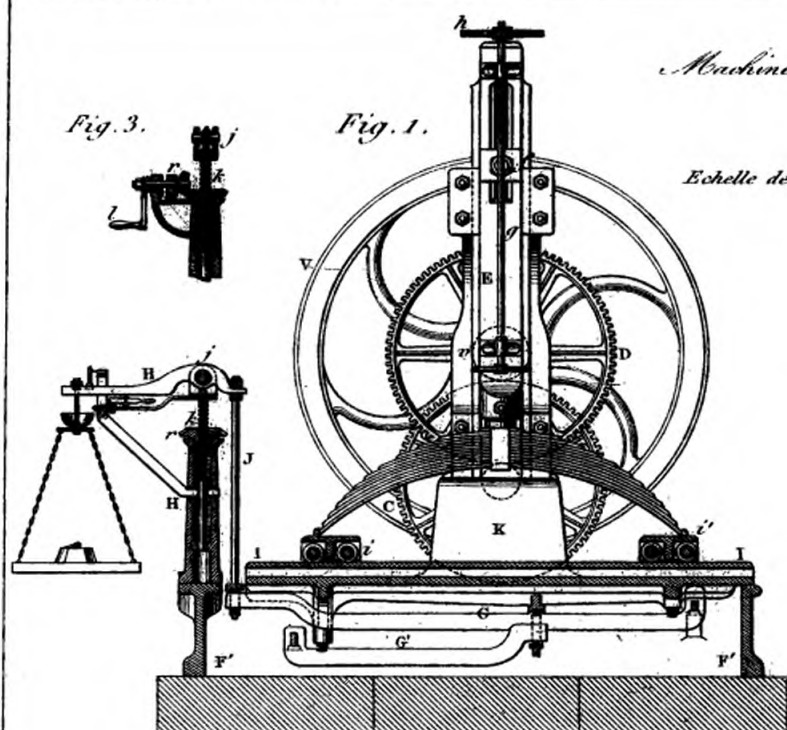
Fig. 4.

Echelle de 1/15.



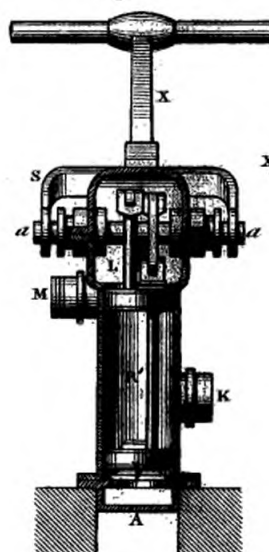
*Carbonisateur du grisou, par M. Chouveny, Goust et Segros.**Fig. 1.**Fig. 2.**Etau, par M. Housière.*  
*Fig. 3.**Fig. 4.**Epsieu, par M. Lorain.**Fig. 7.**Polissage des bandes d'acier, par M. Blangy et Cie.*  
*Fig. 5.**Fig. 6.**Echelle de 1/30*

*Extraction du sucre de Betteraves, par M. Pesier.**Fig. 1.**Fig. 2.**Echelle de 1/100.**Appareil à cuire les sucs, par M. Barker Patrick.**Fig. 3.**Moulin à farine, par M. Vohet.**Fig. 4.**Fig. 5.**Echelle de 1/30.*



*Pompe à quatre pistons par M. Graham.*

Fig. 10.



*Encrier à alimentation automatique.*

Fig. 11.

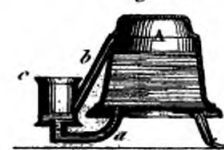
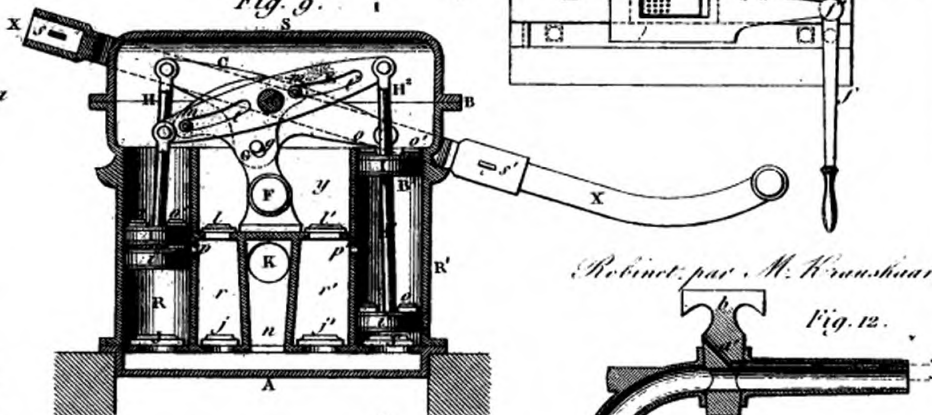
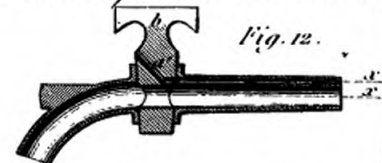


Fig. 9.



*Robinet par M. Kraushaar.*

Fig. 12.

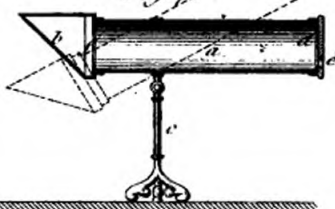


*Staléidoscope par M. Croppasse.*

Fig. 8.



Fig. 7.





*Métier continu à filer, par M. M. Rüdiger et Rhodes.*

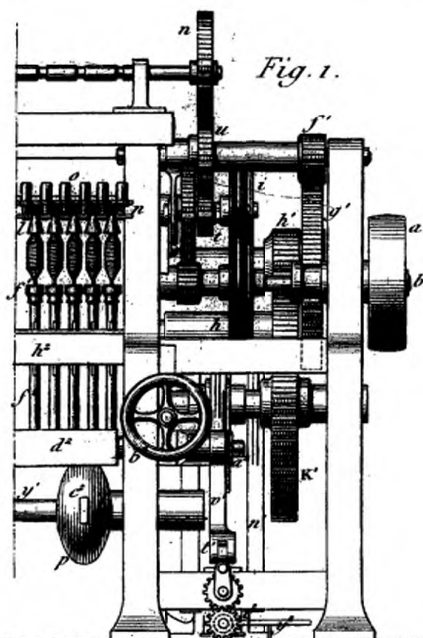


Fig. 1.

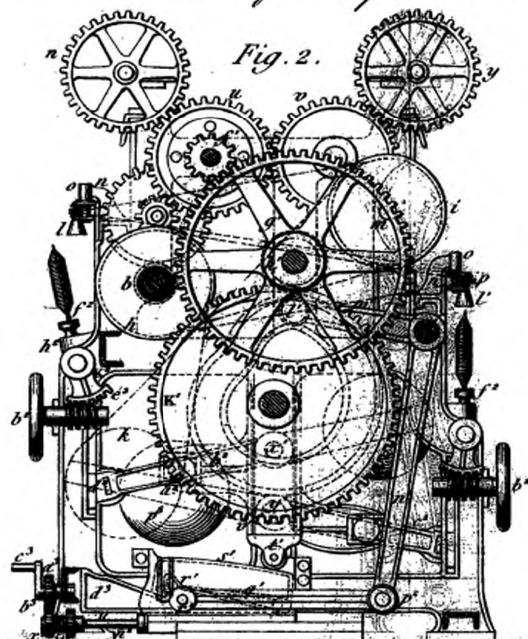


Fig. 2.

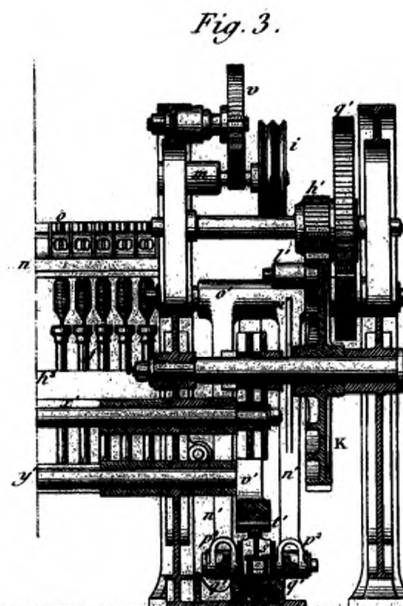


Fig. 3.

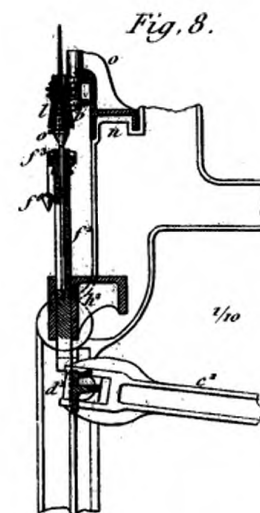


Fig. 8.

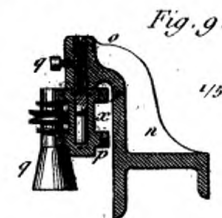


Fig. 9.

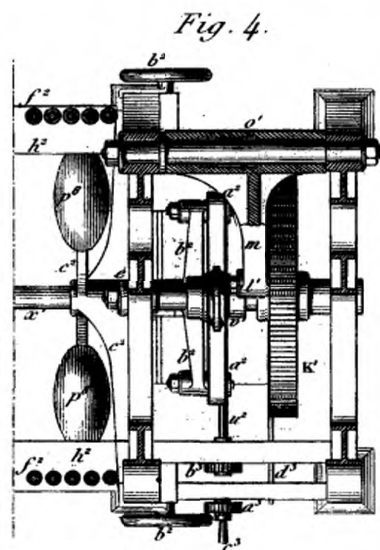


Fig. 4.

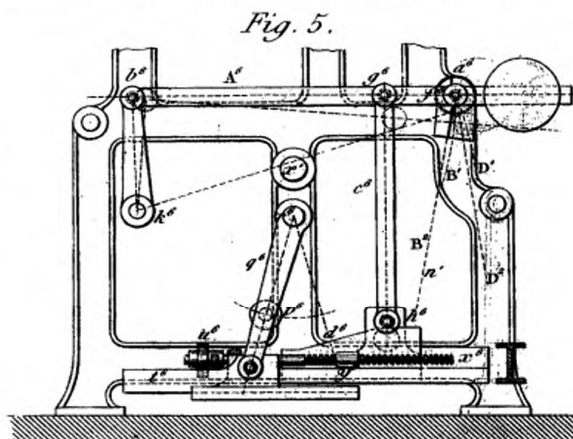


Fig. 5.

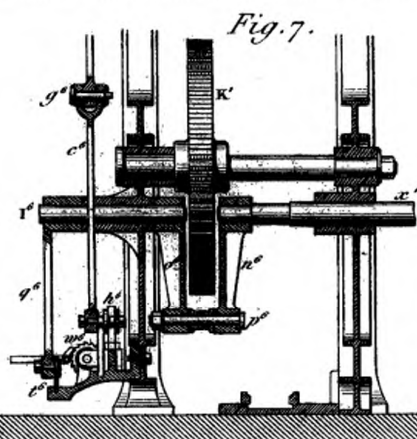


Fig. 7.

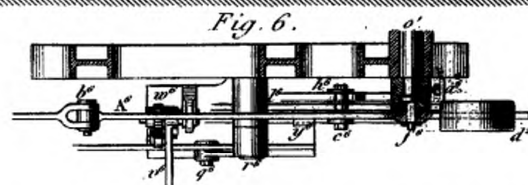


Fig. 6.

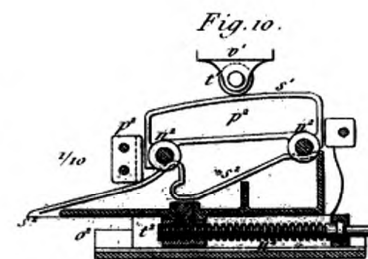


Fig. 10.

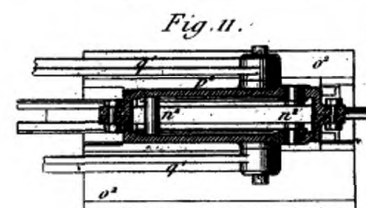
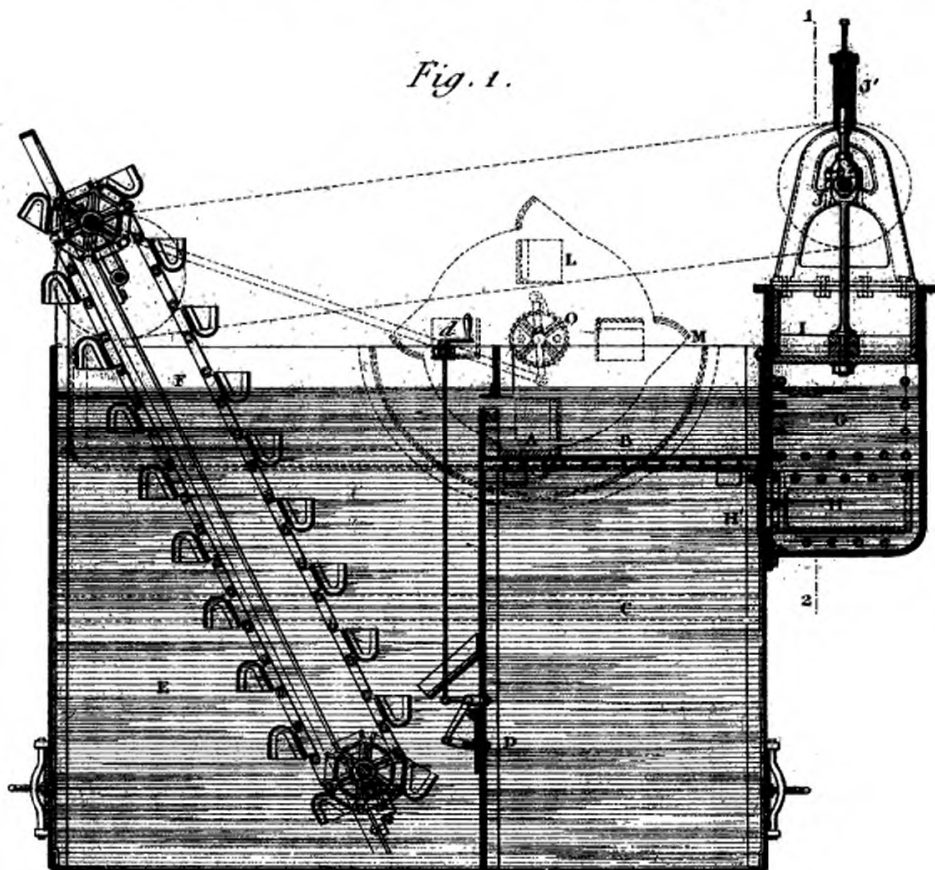
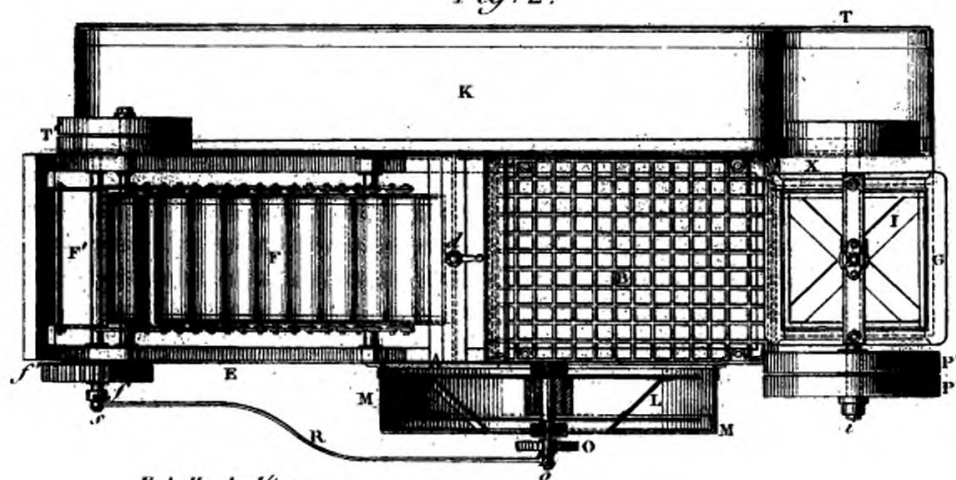
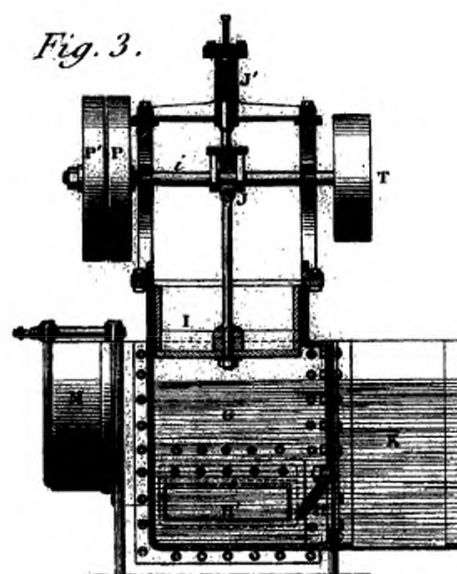
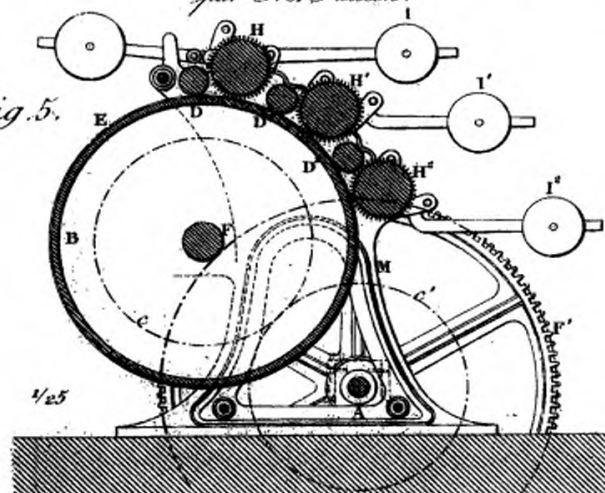
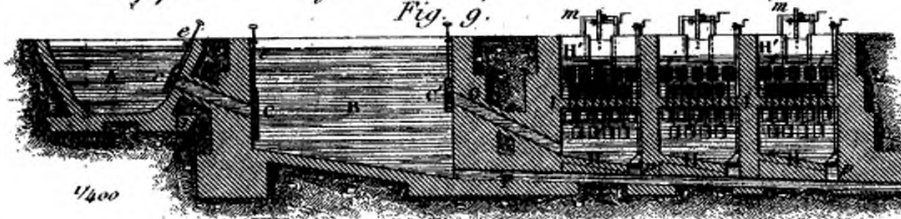
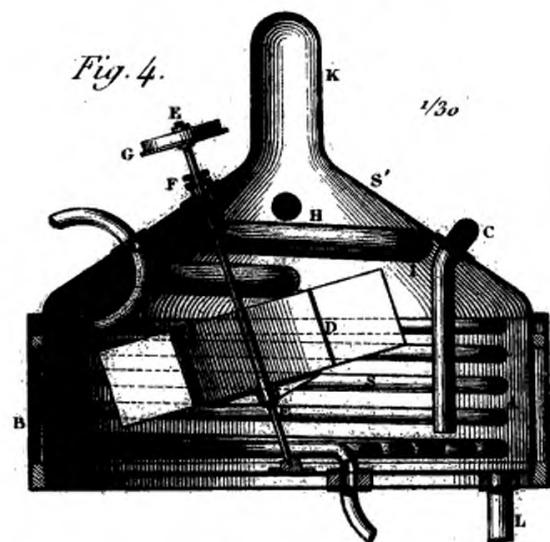
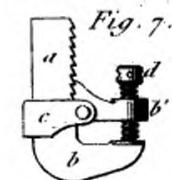
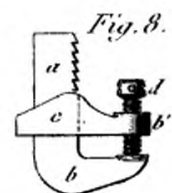


Fig. 11.

*Echelle de 1/15 pour les Fig. 1 à 7.*

*Machine à laver la houille, par M. M. Revellier et C<sup>e</sup>.**Fig. 1.**Fig. 2.*

Echelle de 1/40

*Fig. 3.**Machine à préparer les peaux, par M. Fulton.**Fig. 5.**Appareil de filtration, par M. Canoncat.**Fig. 9.**Extracteur d'huile, par M. M. Benière, Depret et Pignol.**Fig. 4.**Pincas par M. Wells.**Fig. 7.**Fig. 8.**Lampe par M. Gloosener.**Fig. 6.**Fig. 10.*



*Four de réduction des minerais, par M. Clère.*

Fig. 1.

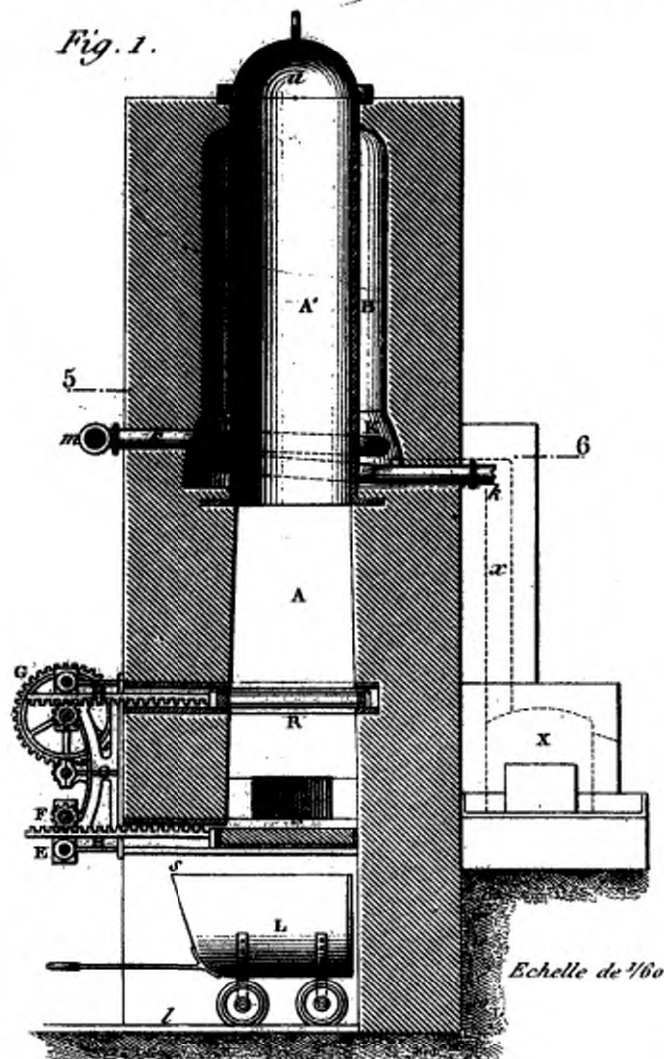
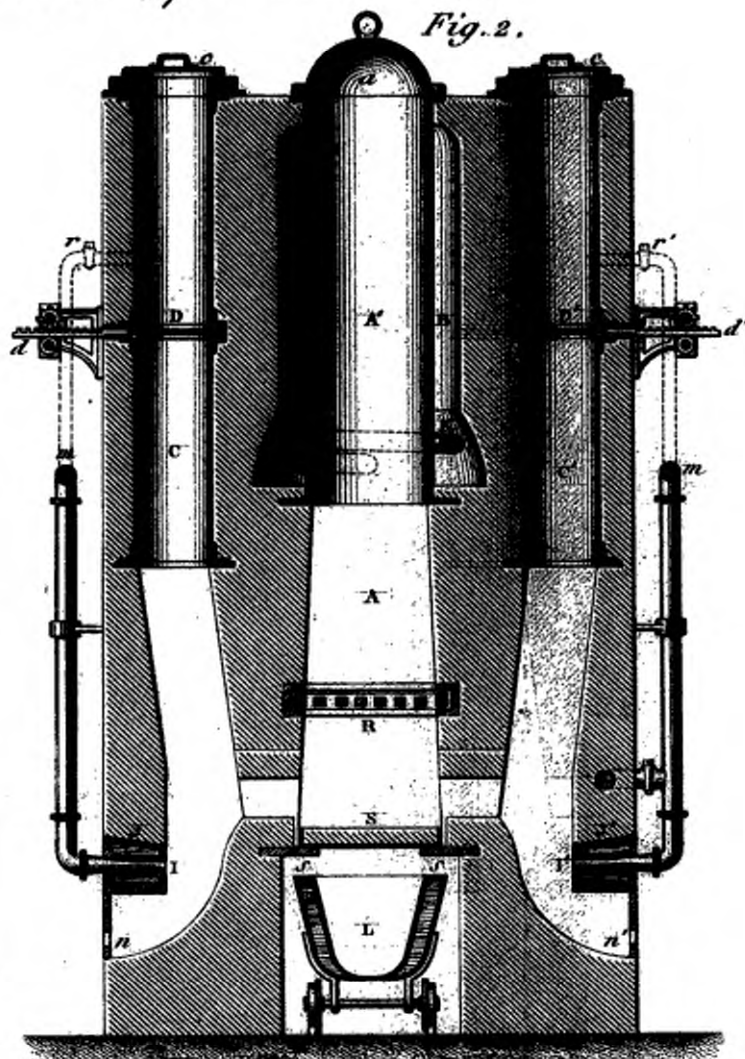


Fig. 2.



Echelle de 1/60

*Machine à vibrer les chaussures, par M. Lomercier.*

Fig. 7.



Fig. 4.

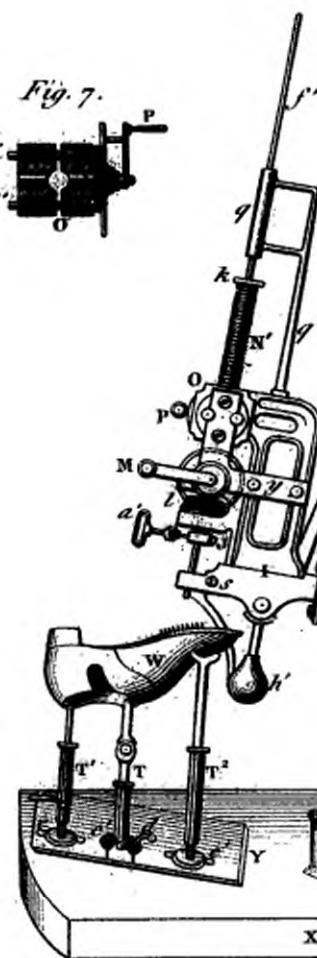


Fig. 6.

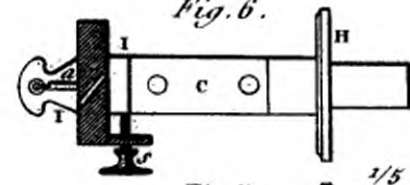


Fig. 5.

*Gouvernail d'avant des navires, par M. Warren.*

Fig. 10.

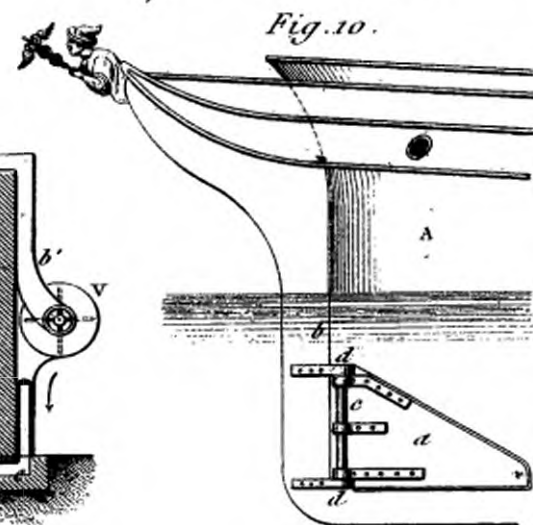
*Séchage et étuvage des bois, par M. Guibert.*

Fig. 8.

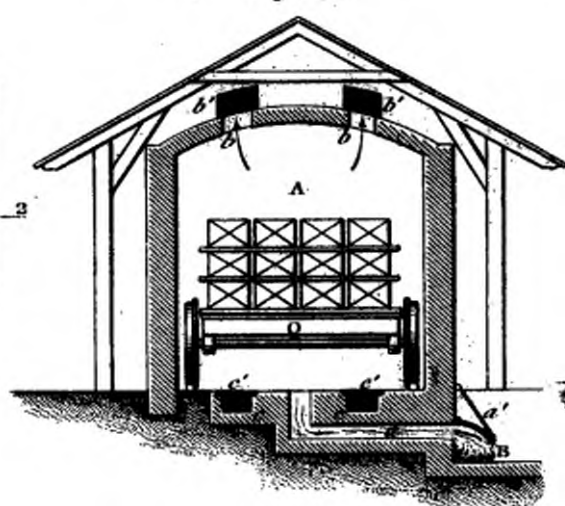
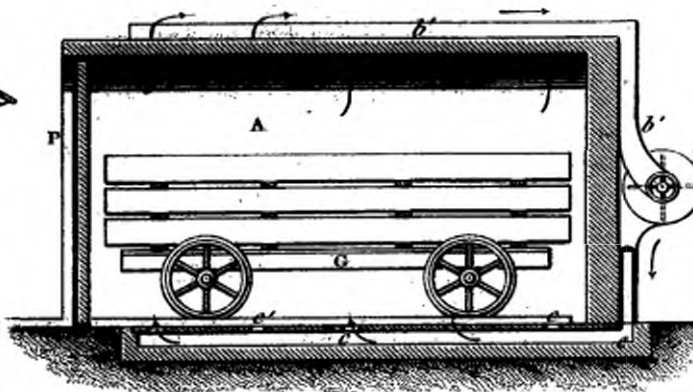


Fig. 9.



Echelle de 1/80

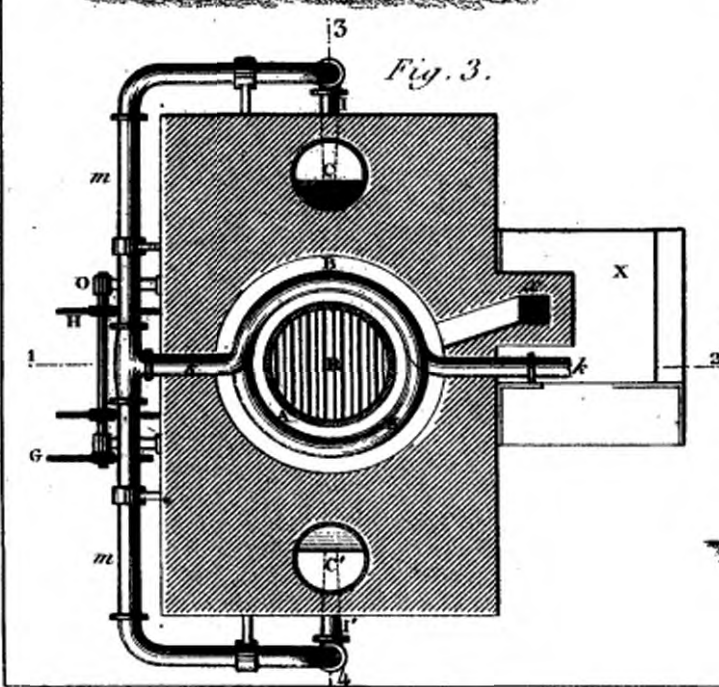
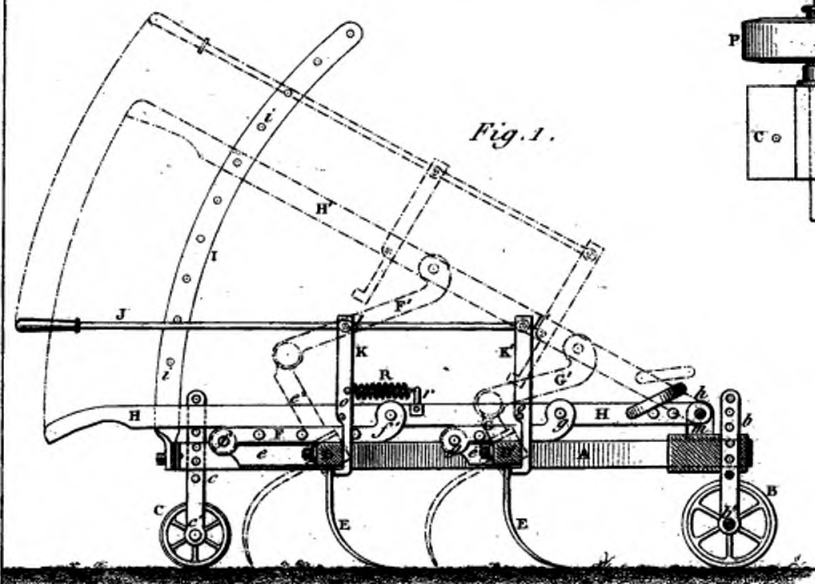
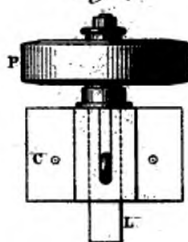
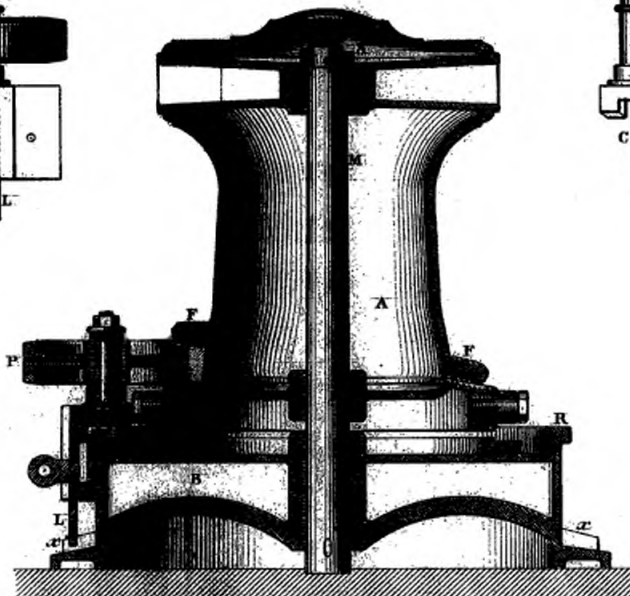
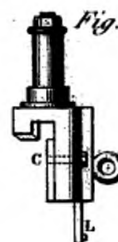
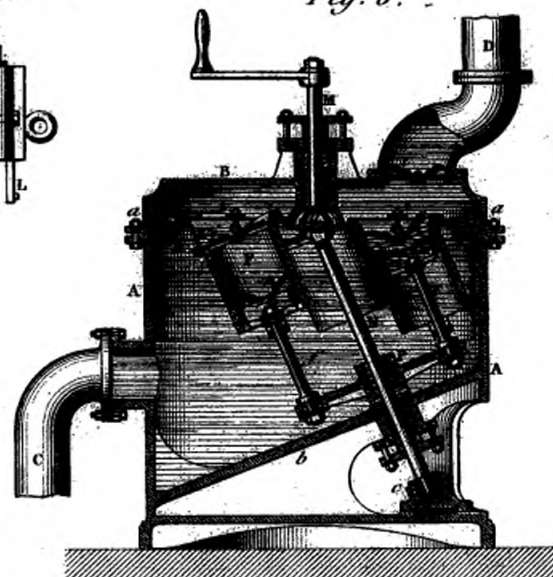
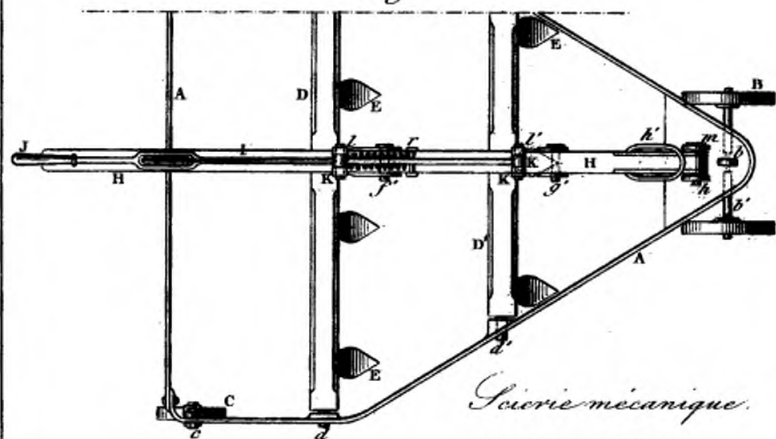
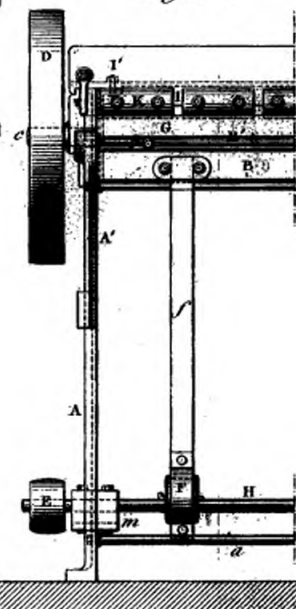
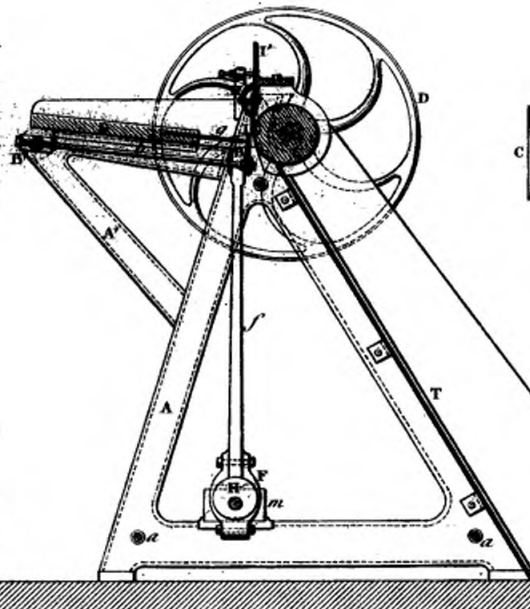
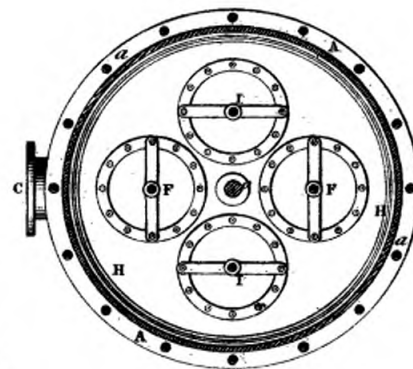
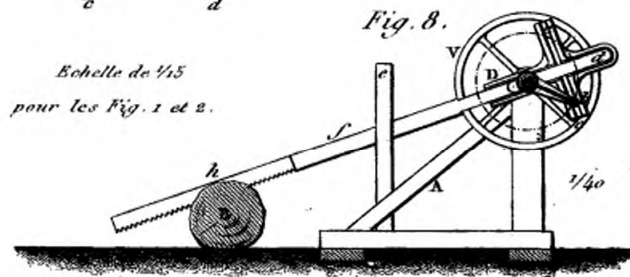


Fig. 3.

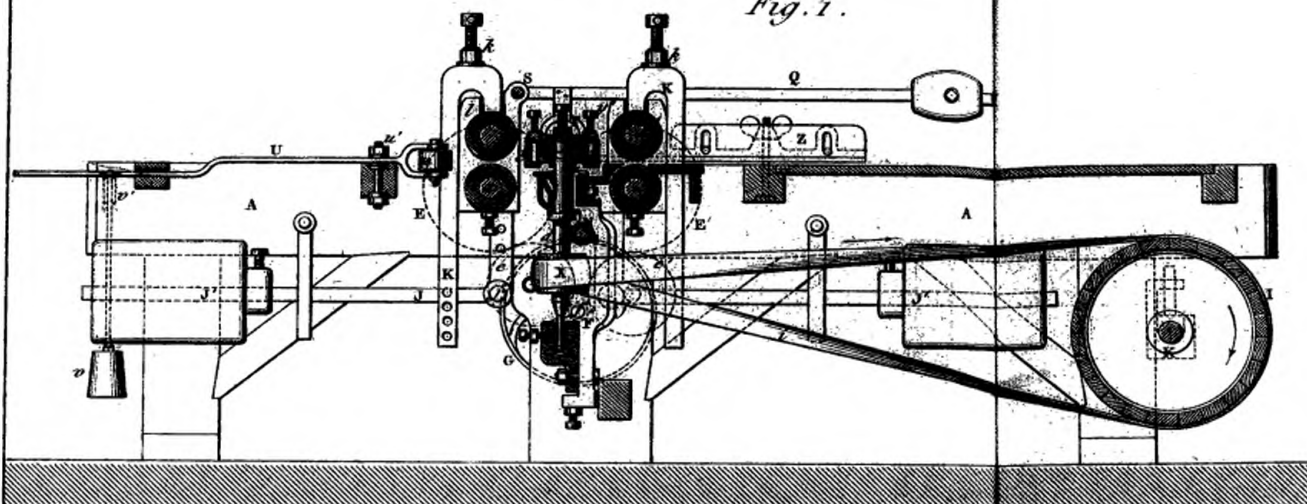
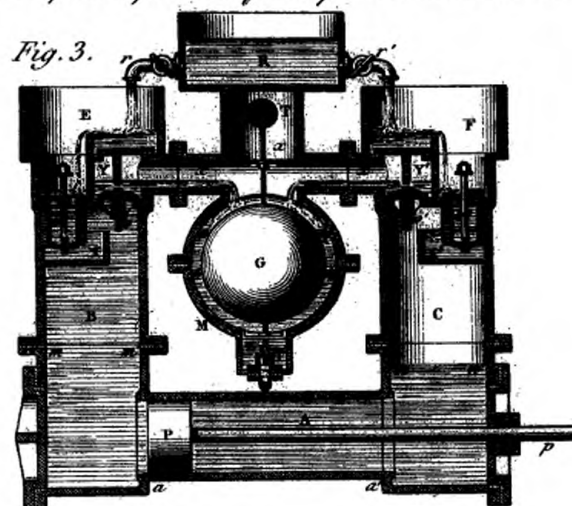
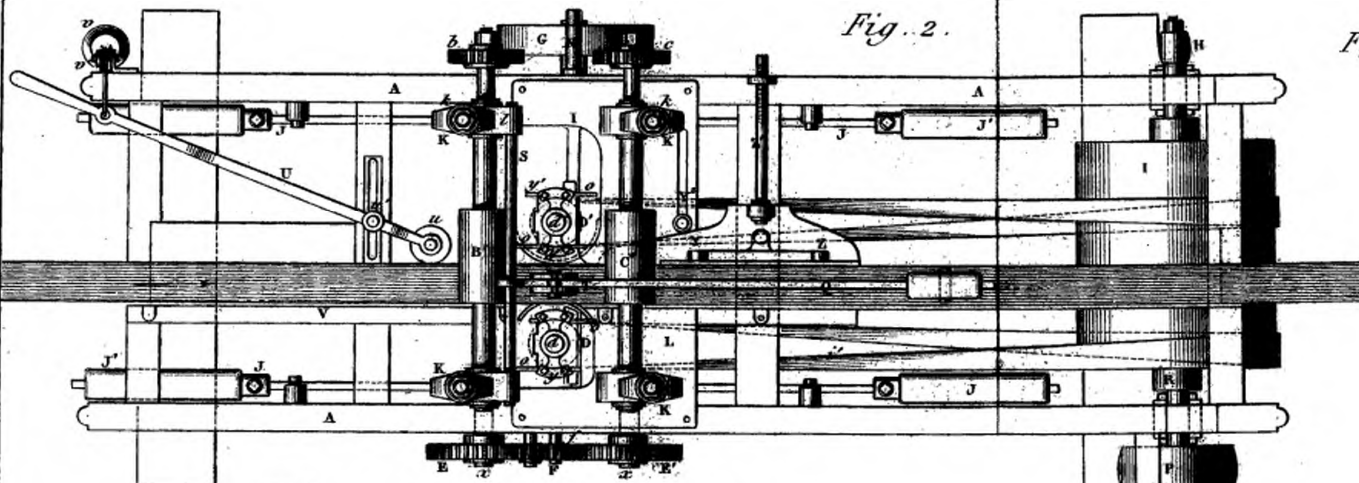
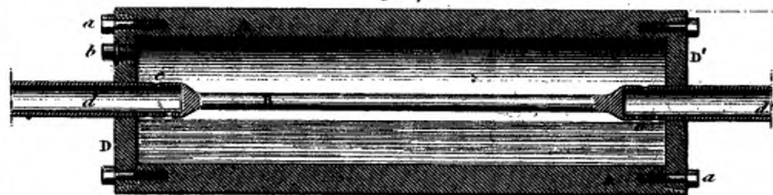
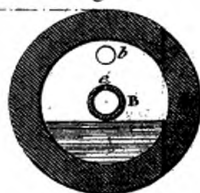
*Herse, par M. Dumort et Langlois.**Fig. 4.**Caléstan, par M. David.**Fig. 3.**Fig. 5.**Pompe multiple par M. Metivier.**Fig. 6.**Fig. 2.**Machine à égrainer, par M. Loup.**Fig. 10.**Fig. 9.**Fig. 7.**Scierie mécanique.**Fig. 8.*

Echelle de  $\frac{1}{15}$   
pour les Fig. 1 et 2.

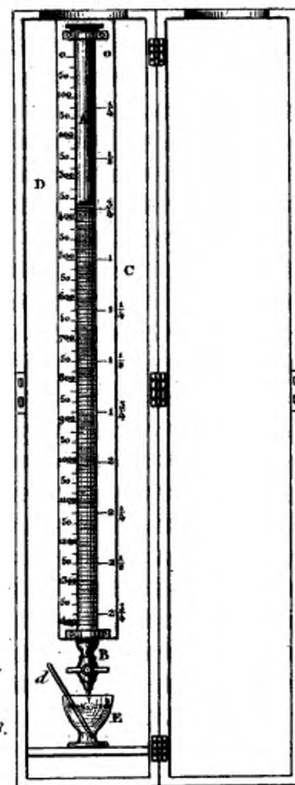
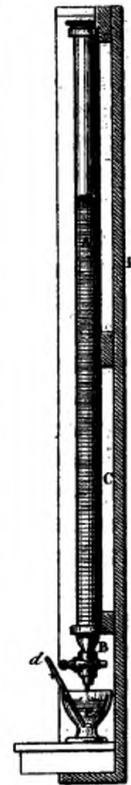


Echelle de  $\frac{1}{15}$   
pour les Fig. 2 à 7 et 9 et 10.

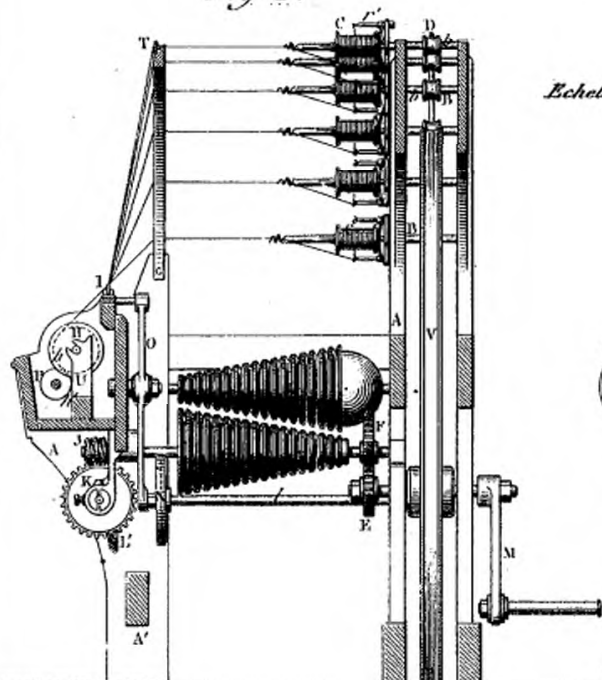
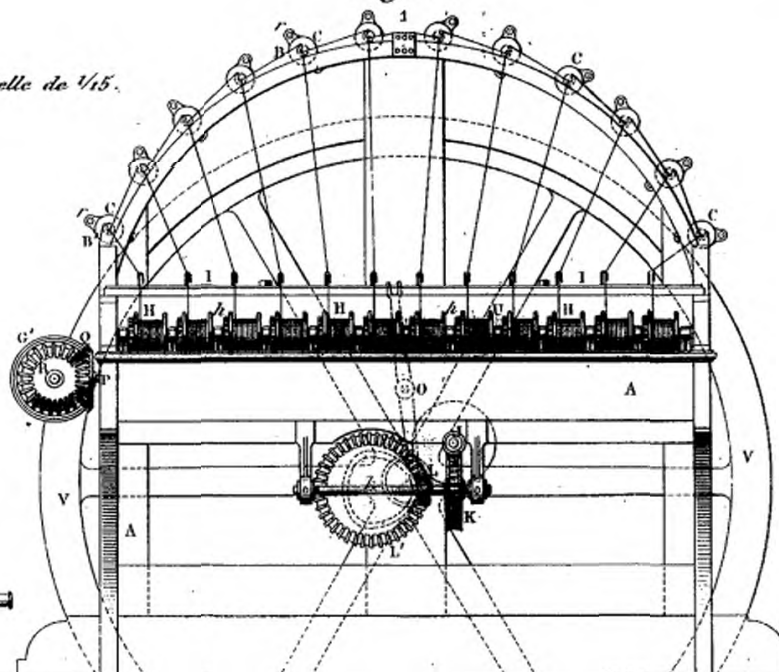
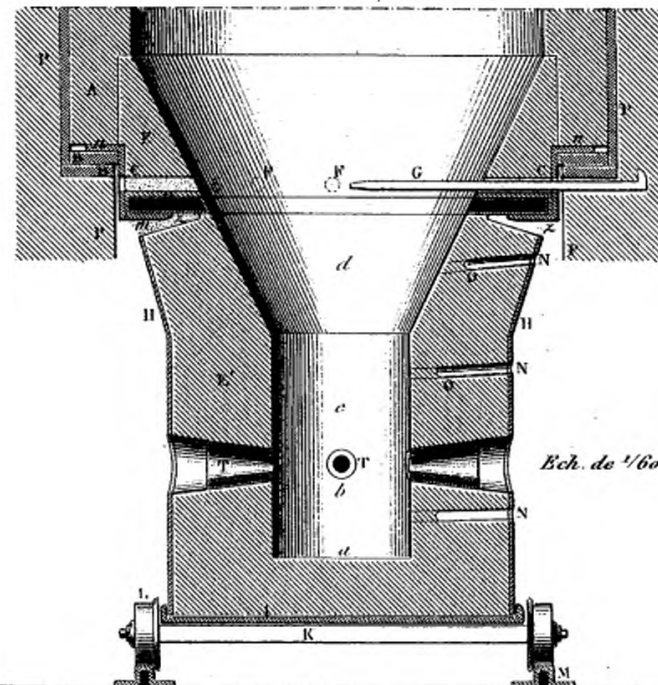
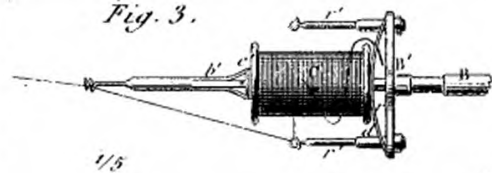
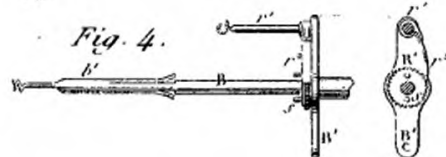
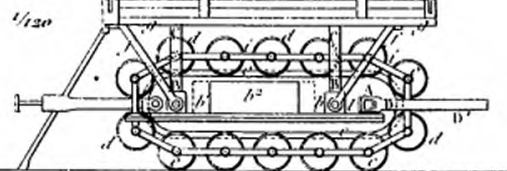
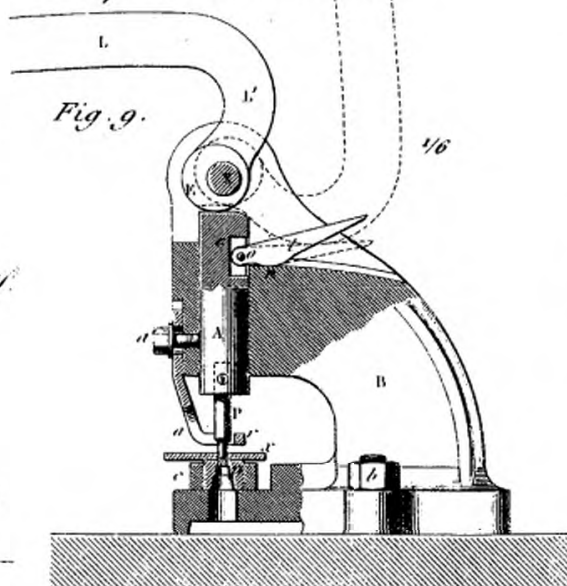
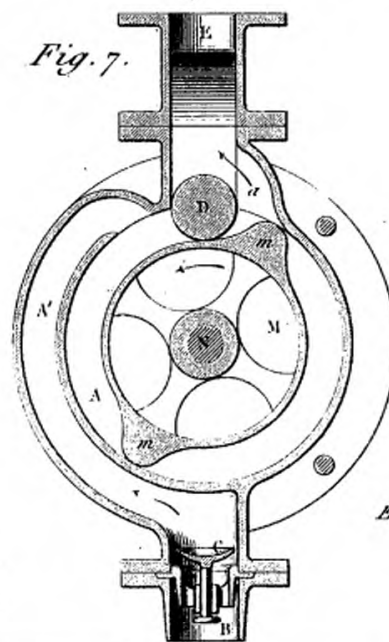
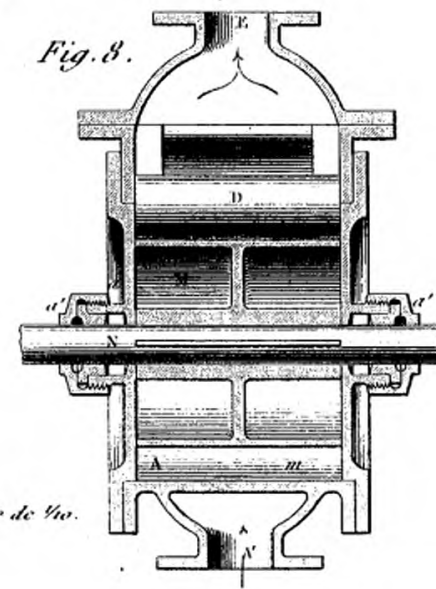


*Machine à parquet, par M. Luitel-Grandis.**Fig. 1.**Pompe à comprimer les fluides, par M. Sommeiller.**Fig. 3.**Fig. 2.**Fabrication des Glaces, par M. Despret.*  
*Fig. 7.**Fig. 8.*

Echelle de  $\frac{1}{20}$  pour les Fig. 1 et 2.  
 .....  $\frac{1}{30}$  pour la Fig. 3.  
 .....  $\frac{1}{10}$  pour les Fig. 7 et 8.

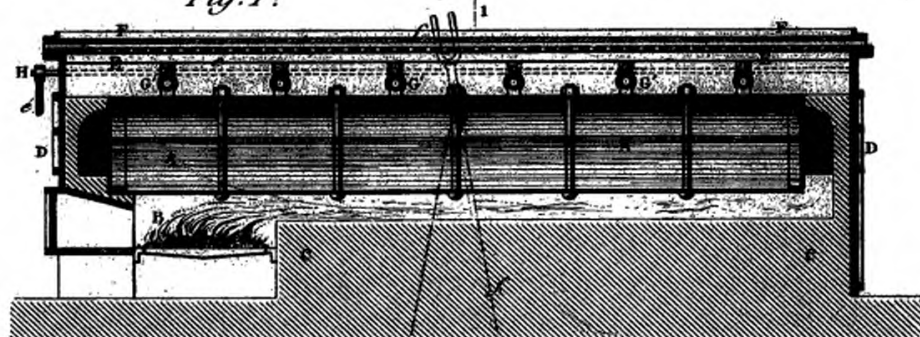
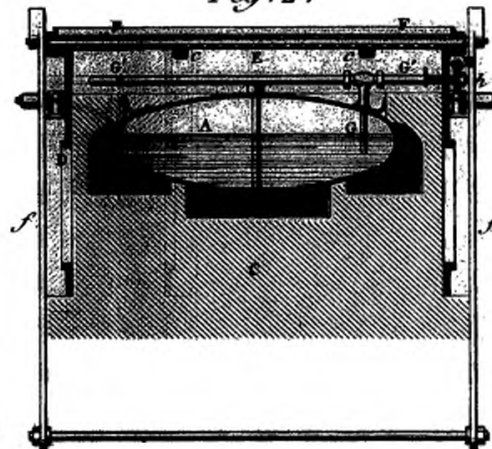
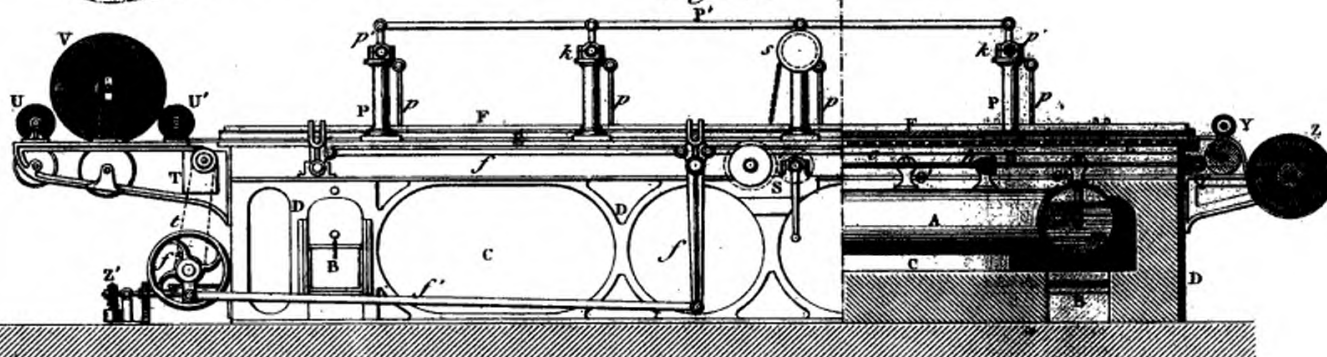
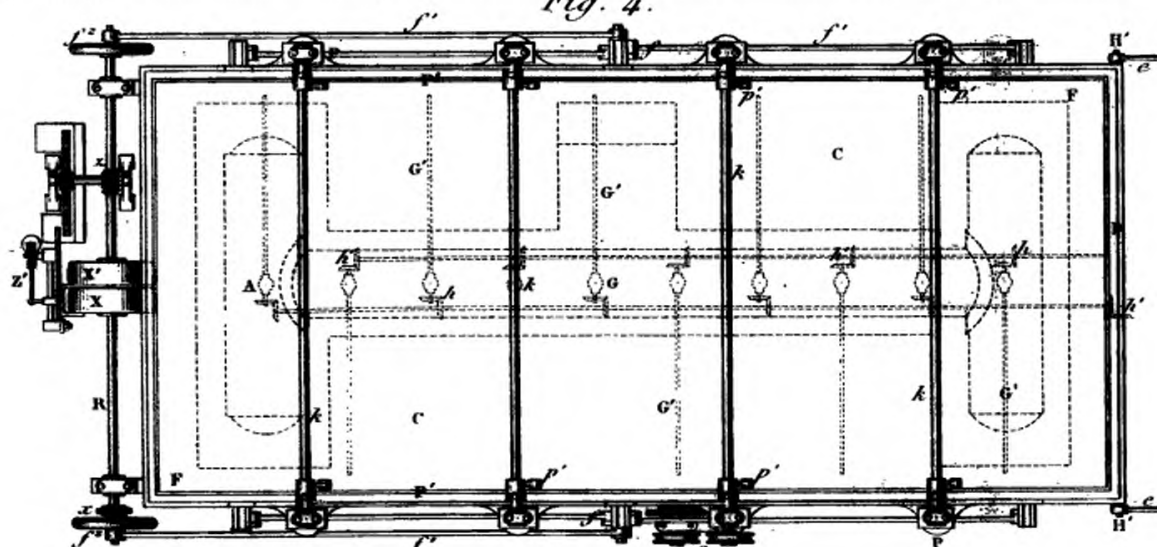
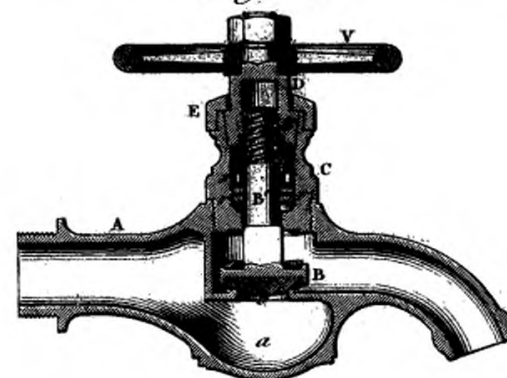
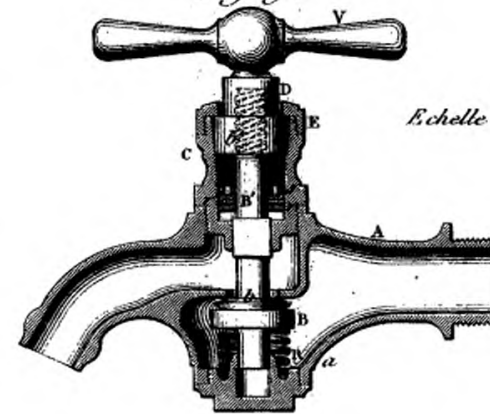
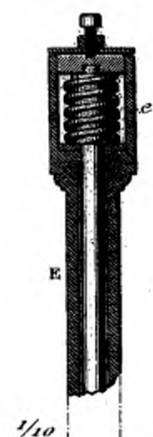
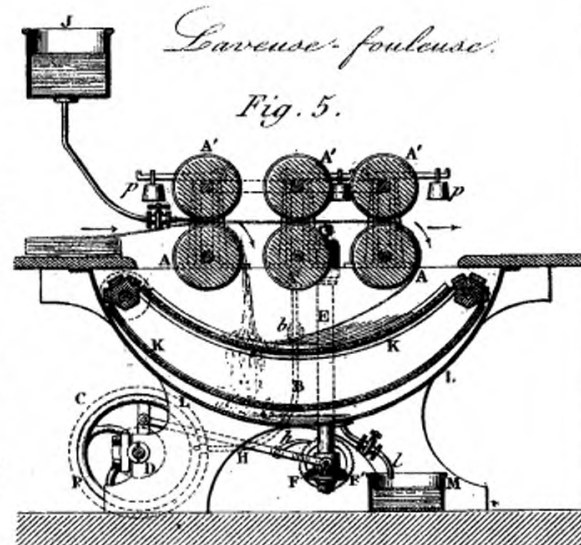
*Calimètre, par M. Mertian.**Fig. 4.**Fig. 5.*



*Machine à retordre, par M. Rousselle et Girard.**Fig. 2.**Fig. 1.**Echelle de 1/15.**Haut-fourneau, par M. Goguel.**Fig. 6.**Ech. de 1/60.**Fig. 3.**1/5**Fig. 4.**Chaine à rouleaux, par M. de Maclakoff.**Fig. 10.**1/120**Machine à poinçonner, par M. Heusell.**Fig. 9.**1/6**Pompes rotatives, par M. Bernard.**Fig. 7.**Fig. 8.**Echelle de 1/60.*





*Fabrication du feutre, par M. Fortin.**Fig. 1.**Fig. 2.**Machine continue.**Fig. 3.**Fig. 4.**Echelle de 1/30 pour les Fig. 1 à 5.**Robinet par M. Lamy et Lenormand.**Fig. 8.**Fig. 9.**Echelle de 1/3**Fig. 6.**1/10**Fig. 7.**Laveuse-fouleuse.**Fig. 5.*

*Machine à forger par pression**hydraulique, par M. Haswell.*

Fig. 2.

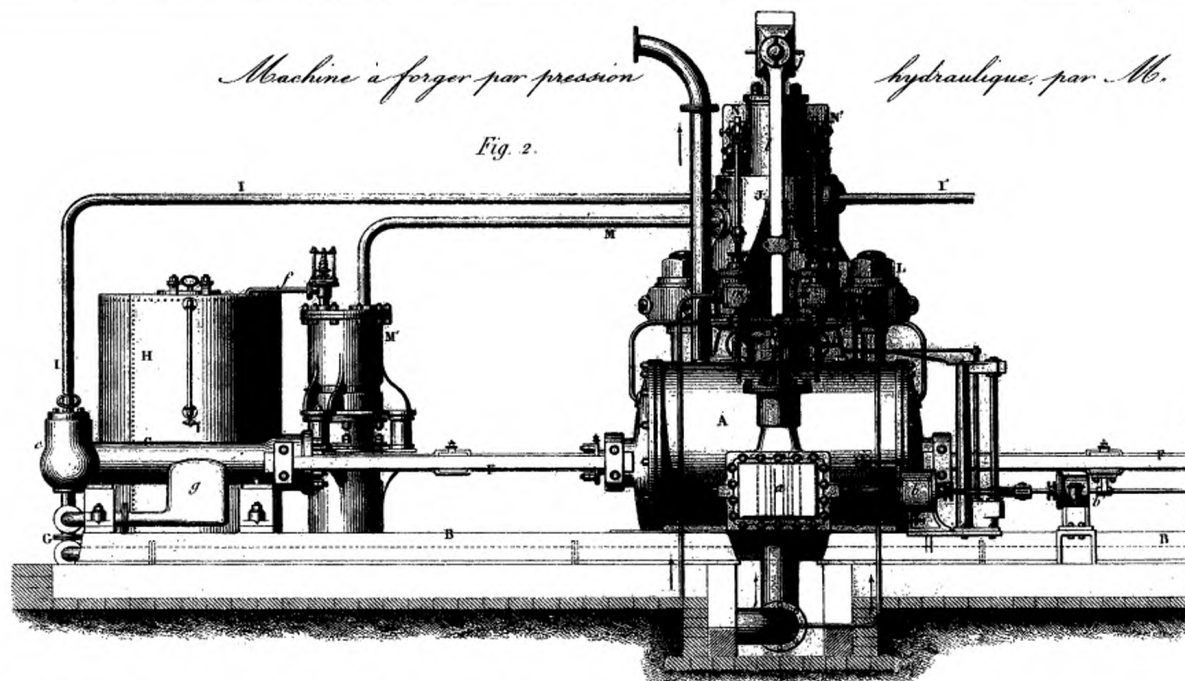


Fig. 3.

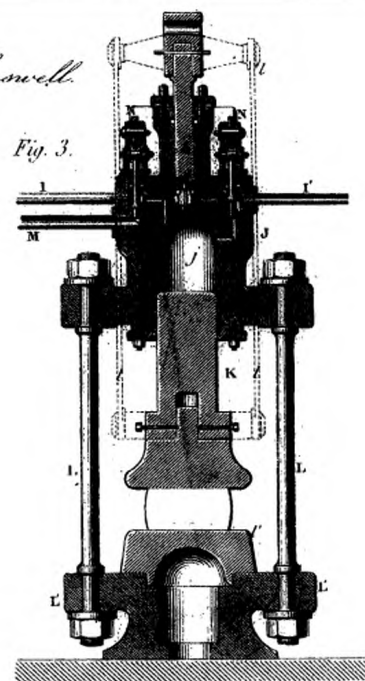
*Echelle de 1/60*

Fig. 1.

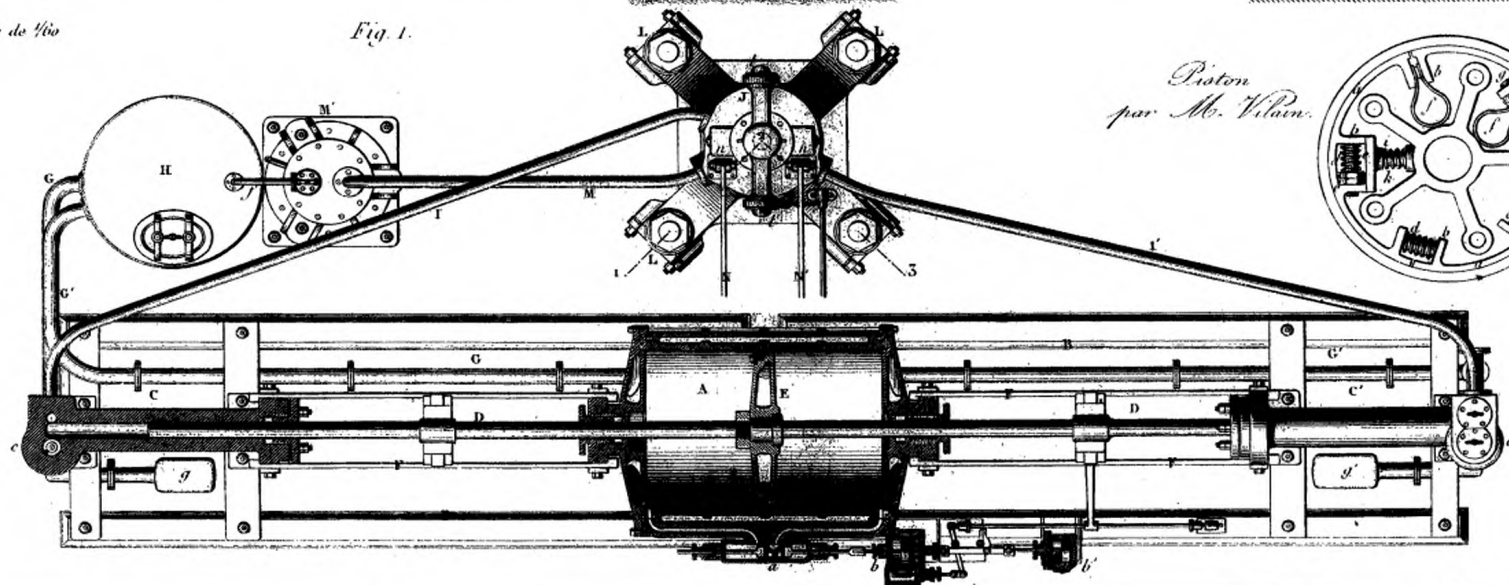
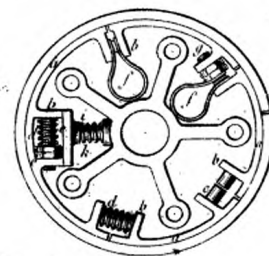
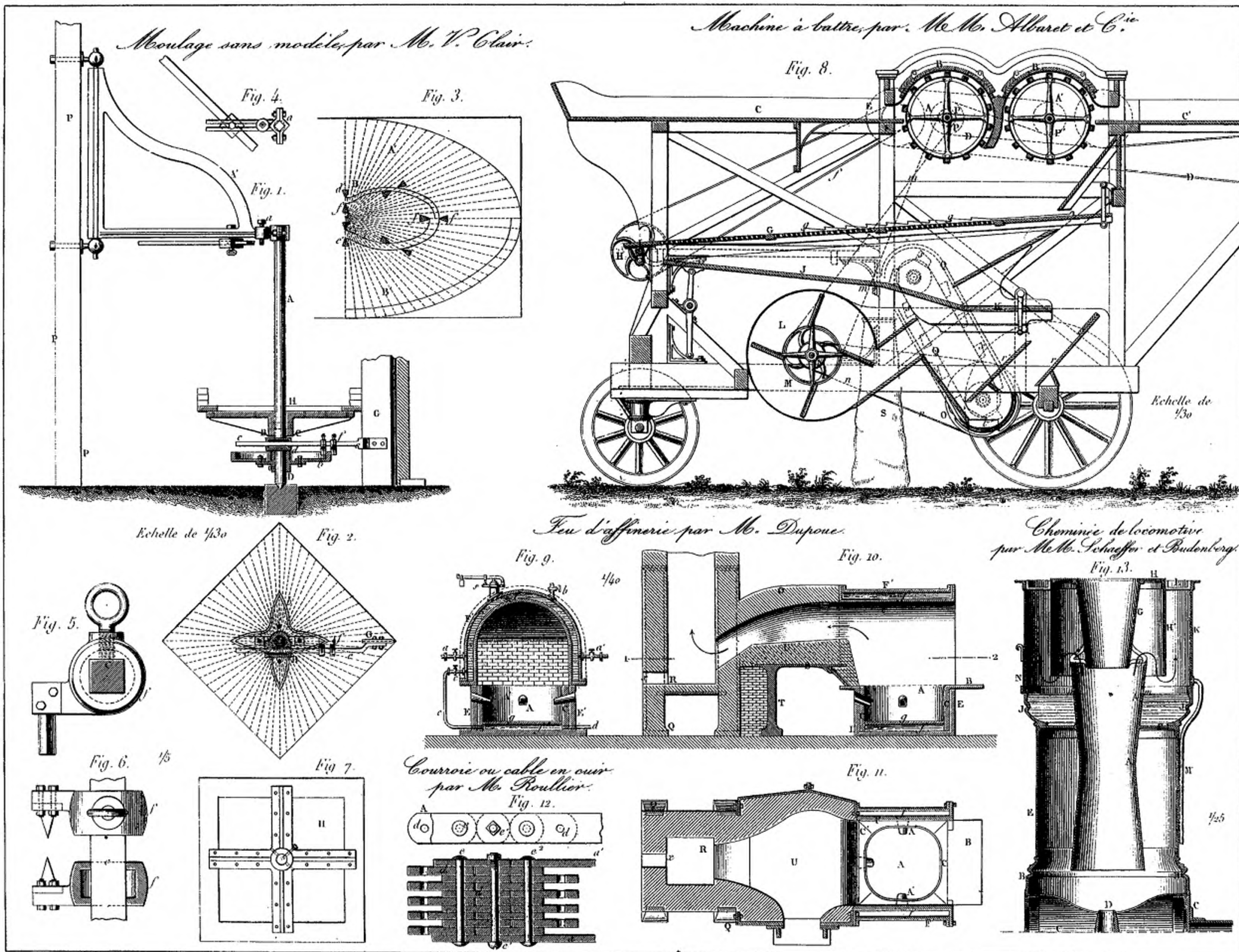
*Piston  
par M. Vilain.*

Fig. 4.







*Machine à laver les fils. par M. Culpin*

Fig. 1.

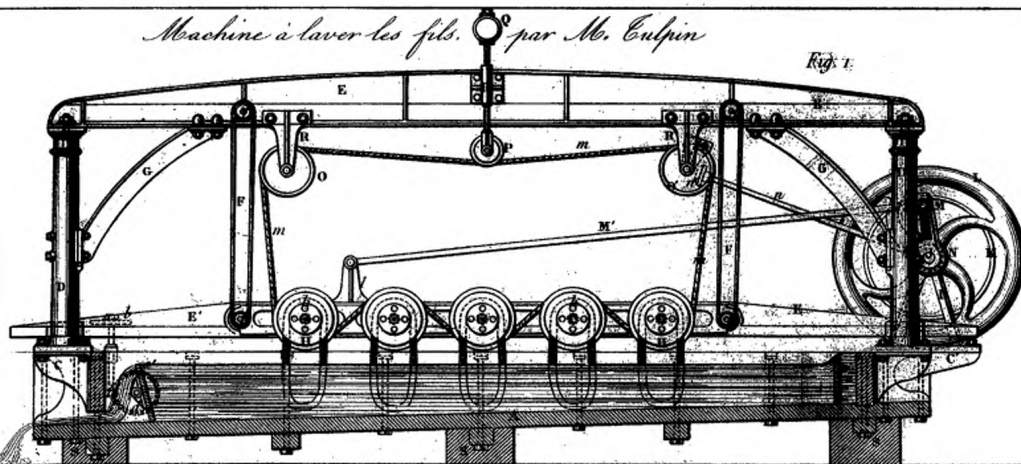
*Ventilateur par M. M. Platt et Schiele*

Fig. 2.

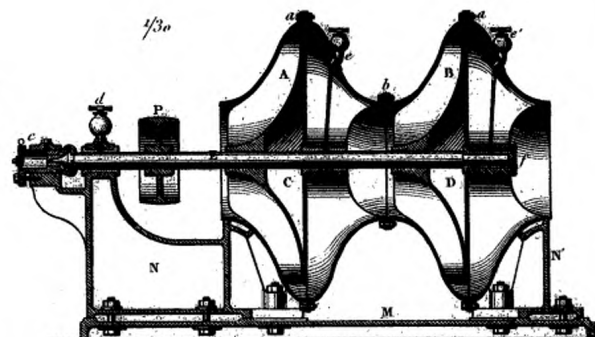
*Purgeon à vapeur par M. Pongault*

Fig. 7.

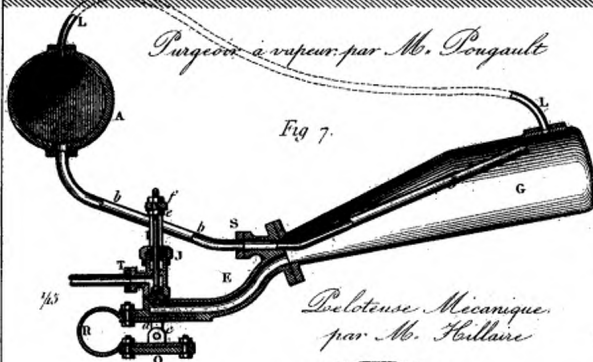
*Graissage des essieux par M. W. E. Bowill*

Fig. 8.

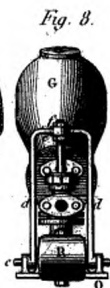


Fig. 4.

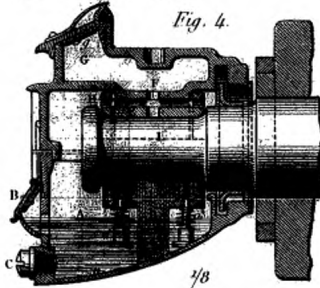


Fig. 5.



Fig. 6.

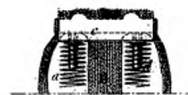
*Régulateur électrique par M. Mouline*

Fig. 3.

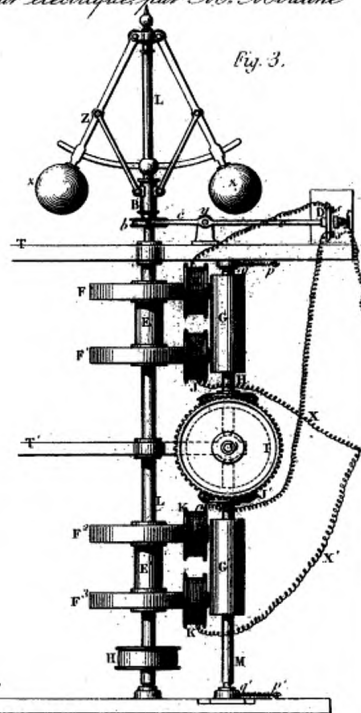
*Peloteuse Mécanique par M. Hillaire*

Fig. 9.

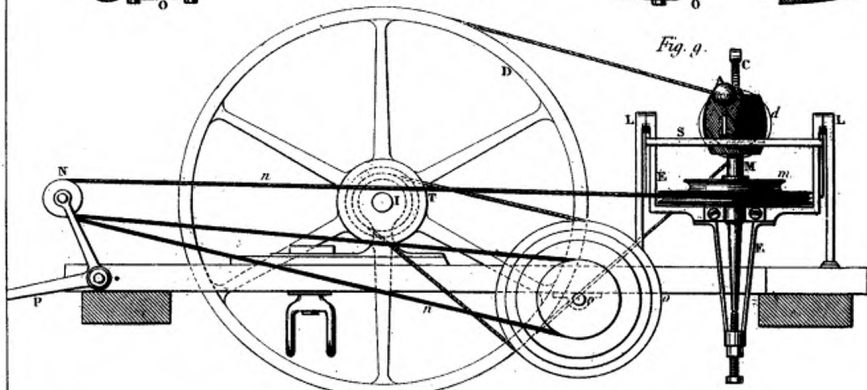
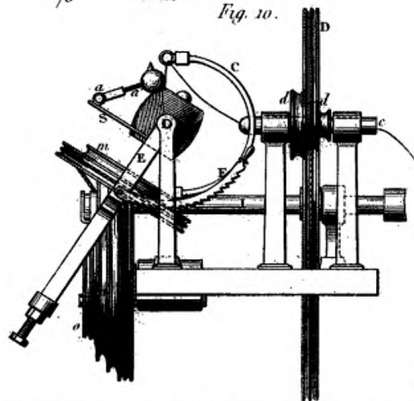
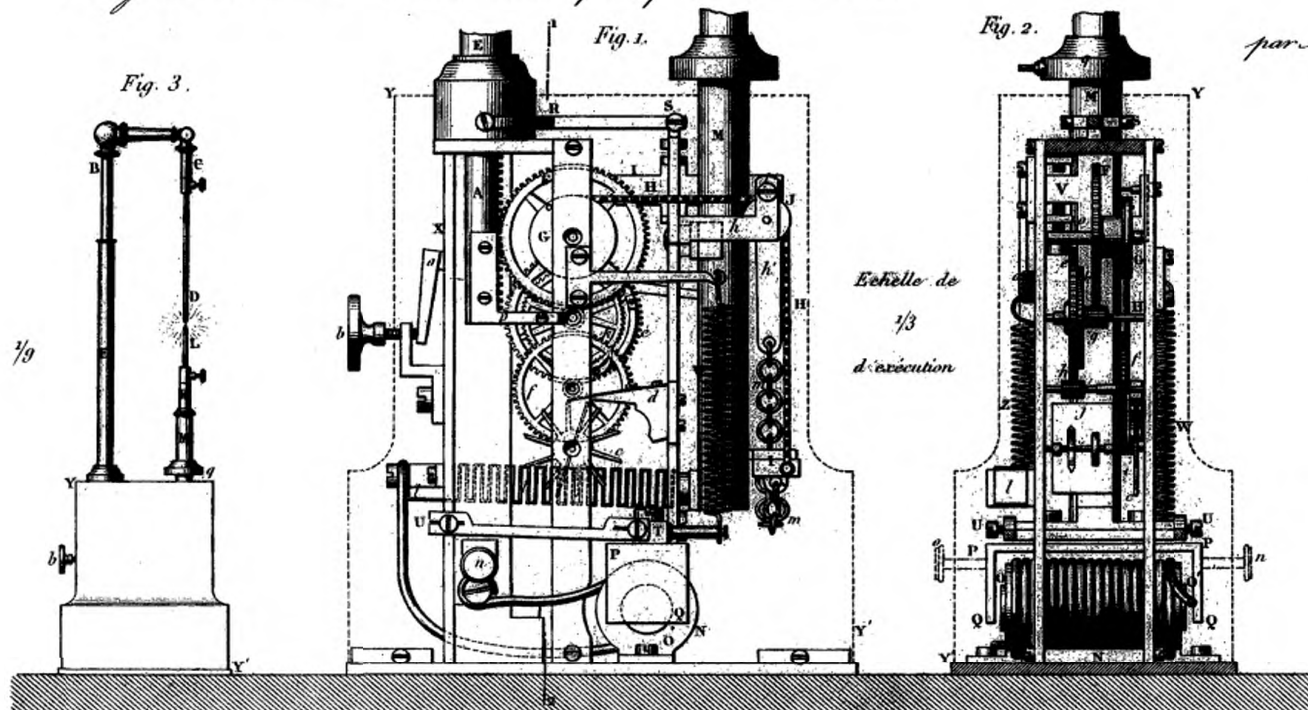
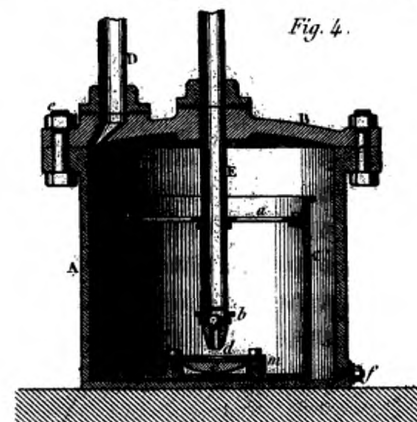
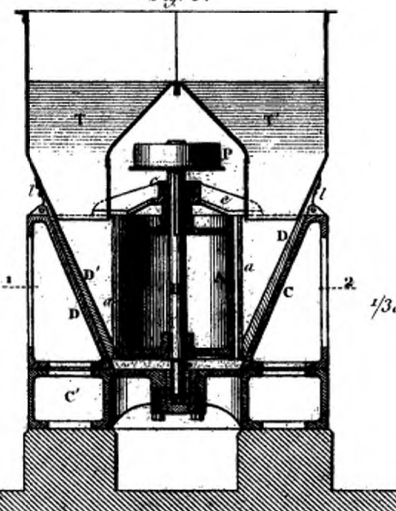
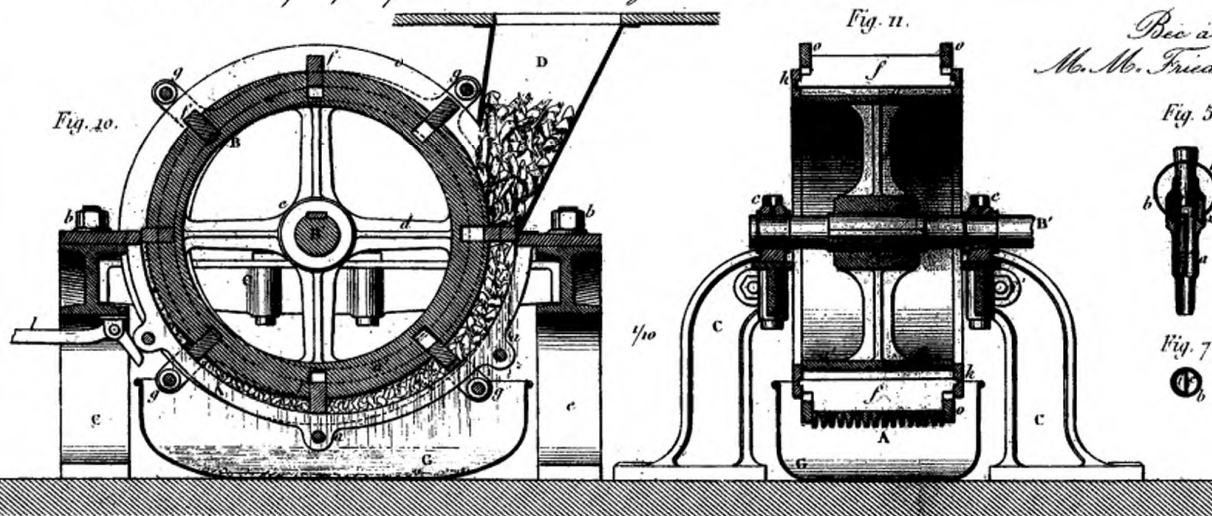
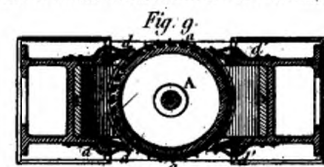
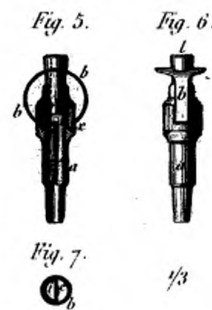


Fig. 10.



*Régulateur de la lumière électrique par M. Lorrain**Appareil de condensation par M. M. Schaeffer et Rudenberg**Rape à betteraves par M. Douay-Lesens**Presse à pulpe par M. Douay-Lesens**Ric à gaz par M. M. Friedleben et Bender*



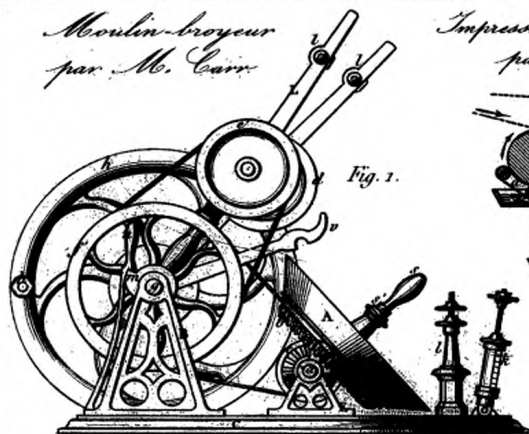
Moulin-broyeur  
par M. Carré

Fig. 1.

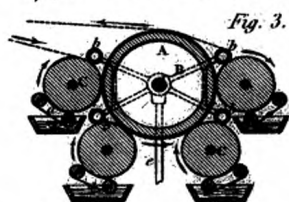
Impression des papiers peints  
par M. Marchais.

Fig. 3.

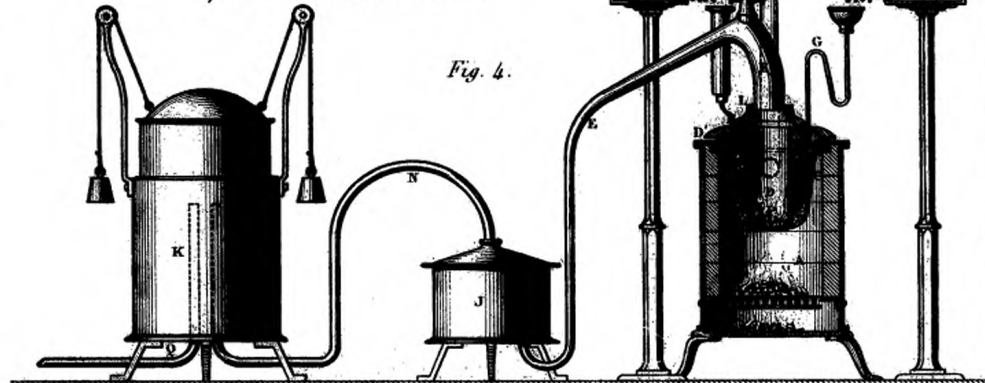
Production du gaz de pétrole  
par M. J. E. Chomson.

Fig. 4.

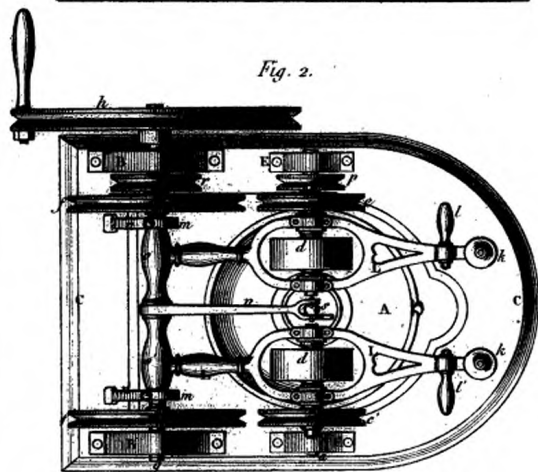


Fig. 2.

Foyer de combustion mixte par M. Corbin-Desboissières.

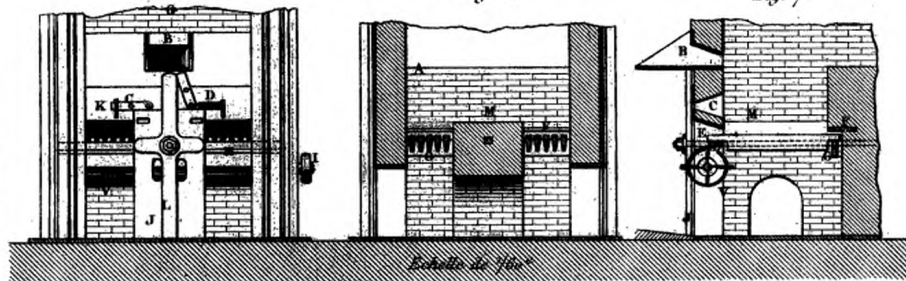


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

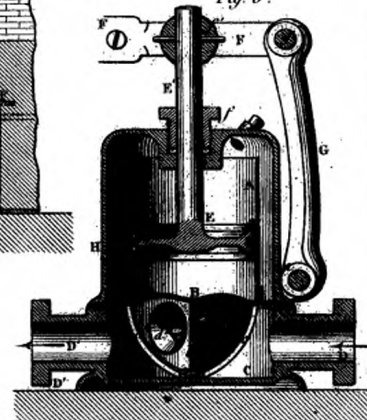
Pompe  
par M. Champenois.

Fig. 8.

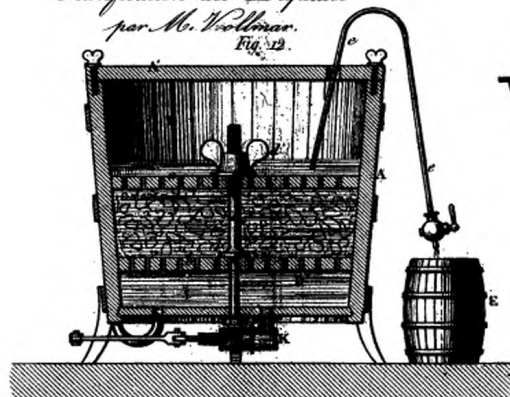
Clarification des Liquides  
par M. Voellmar.

Fig. 9.

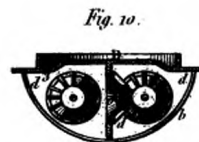


Fig. 10.

Lustrage des savons par M. Dupuis.

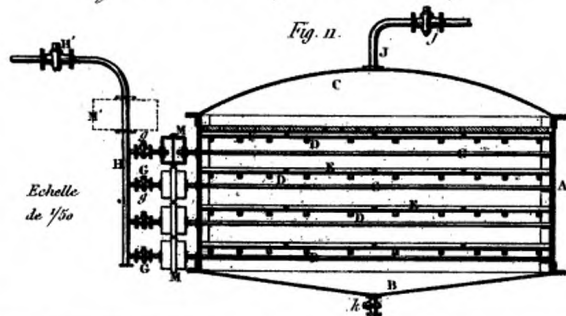


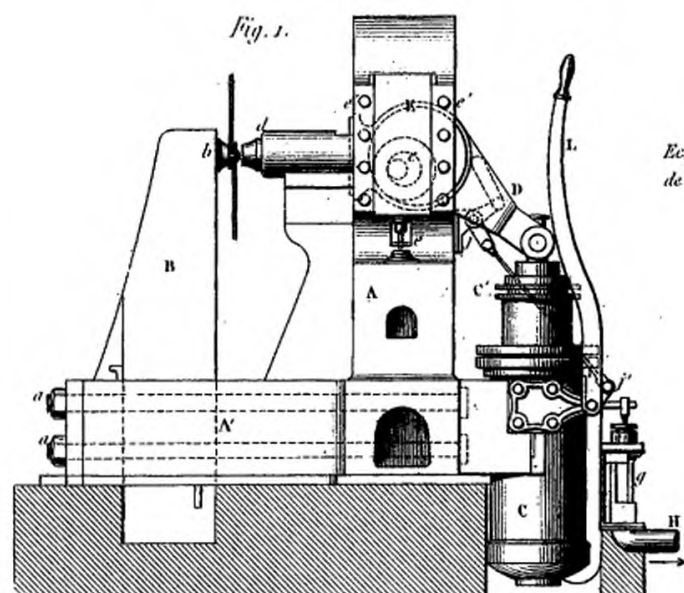
Fig. 11.

Echelle  
de 1/50

Echelle de 1/60

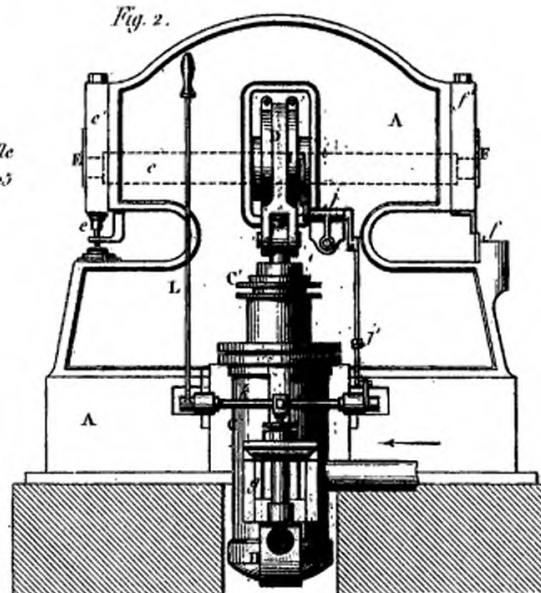
Fig. 9.

*Machine à poinçonner, river et cisailier, par M. Cook.*

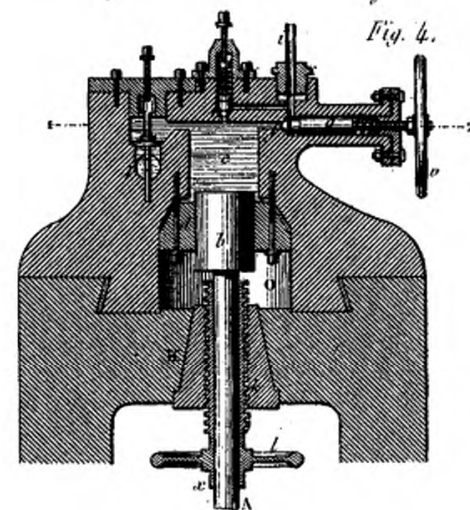


Echelle  
de 1/25

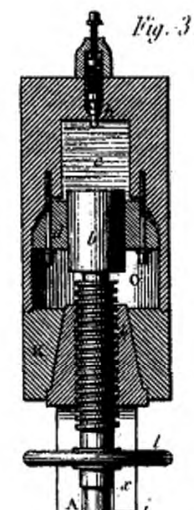
*Fig. 2.*



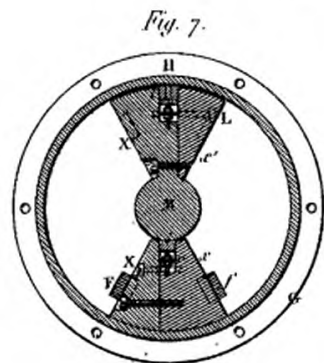
*Laminage des fers coniques  
par M. V. Clay.*



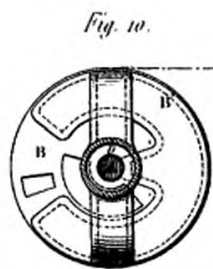
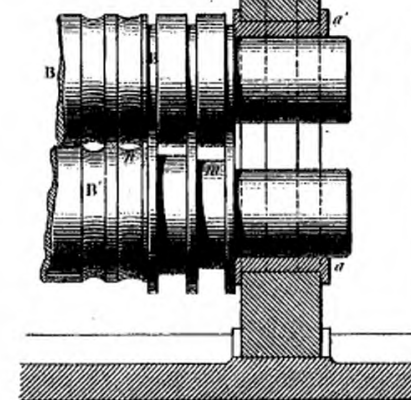
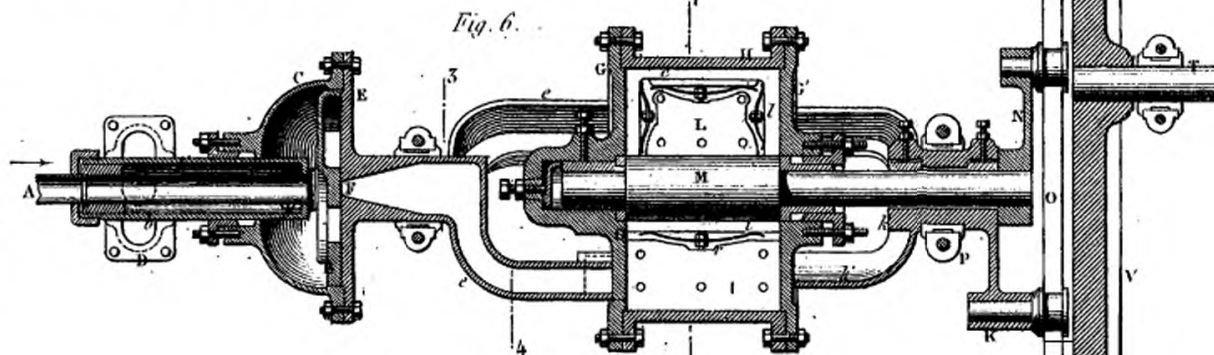
*Fig. 3.*



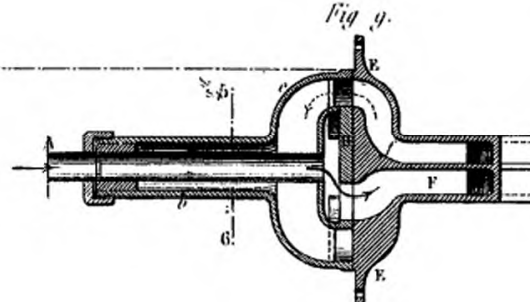
*Machine à vapeur rotative, par M. Morye.*



*Fig. 6.*

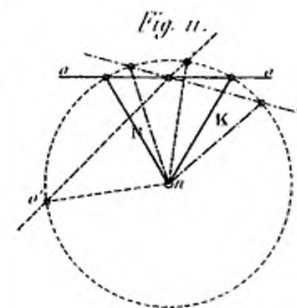
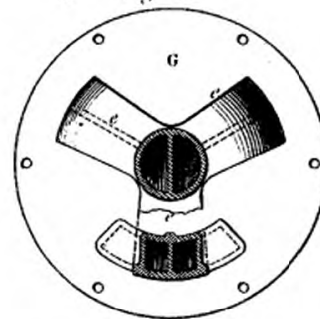


*Fig. 9.*



Echelle de 1/25

*Fig. 8.*

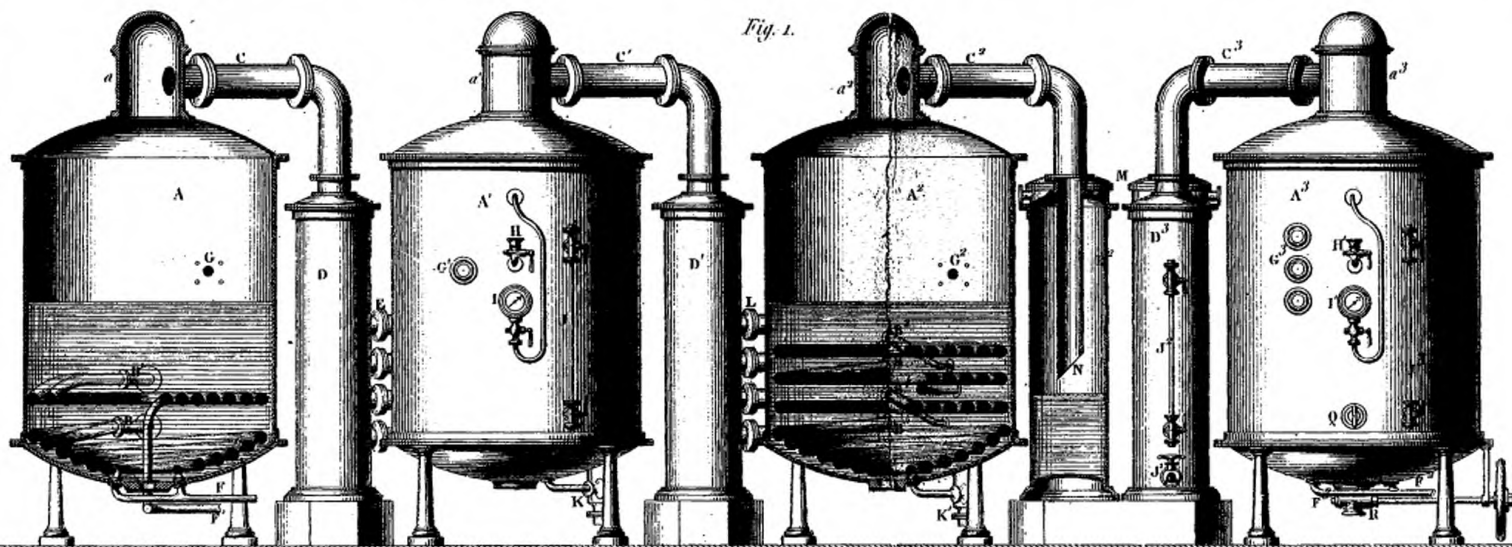


*Fig. 5.*



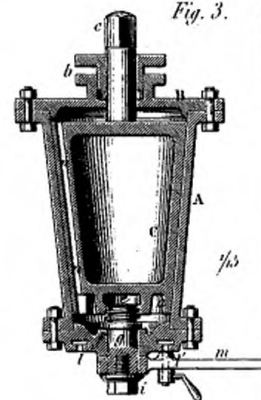
*Appareil à multiple effet pour concentrer et cuire le sucre, par M. H. Basset.*

Fig. 1.



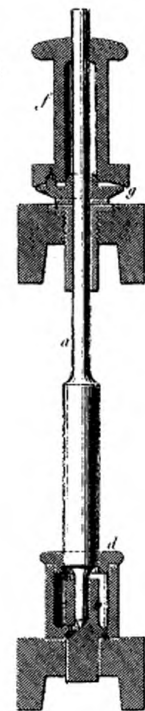
*Robinet, par  
M. M. Maxeline et C<sup>ie</sup>.*

Fig. 3.



*Broche de métier à filer, par  
M. M. Kethrington et Tarkson.*

Fig. 6.



*Propulseur, par M. Curtis.*

Fig. 4.

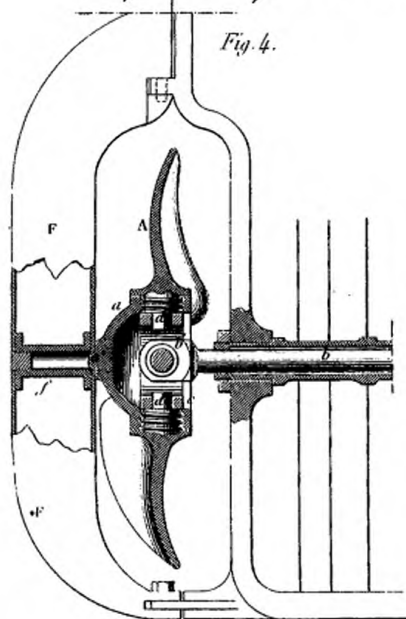


Fig. 5.

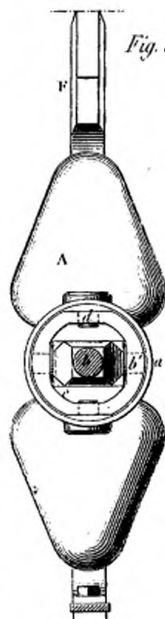
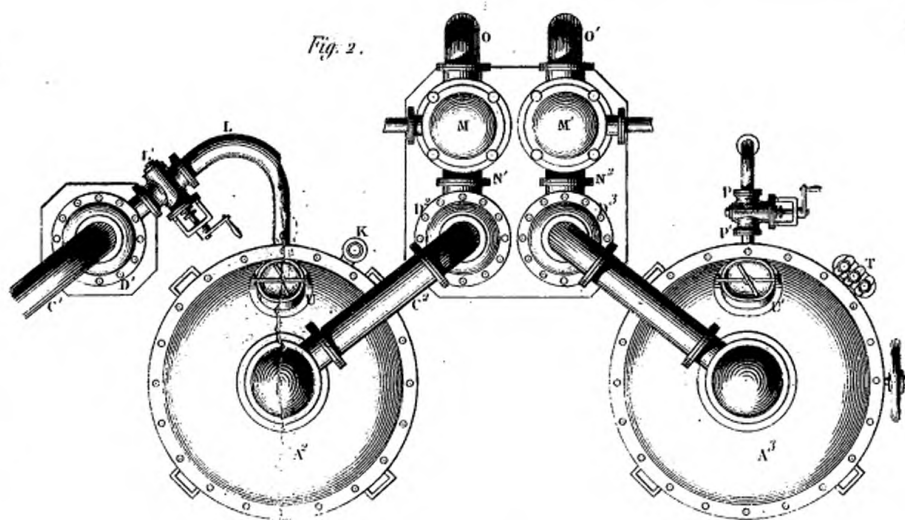


Fig. 2.



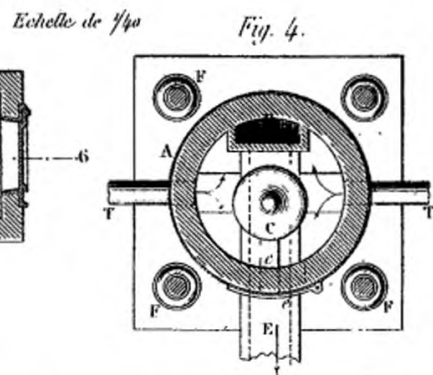
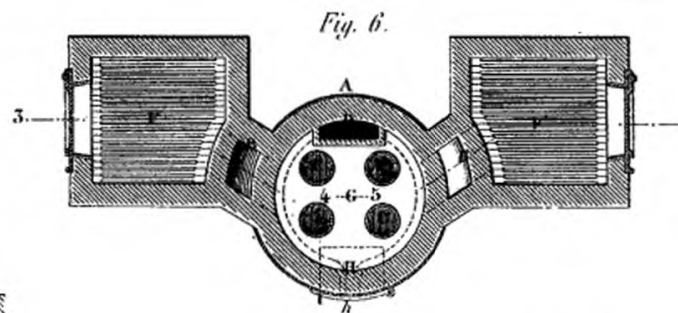
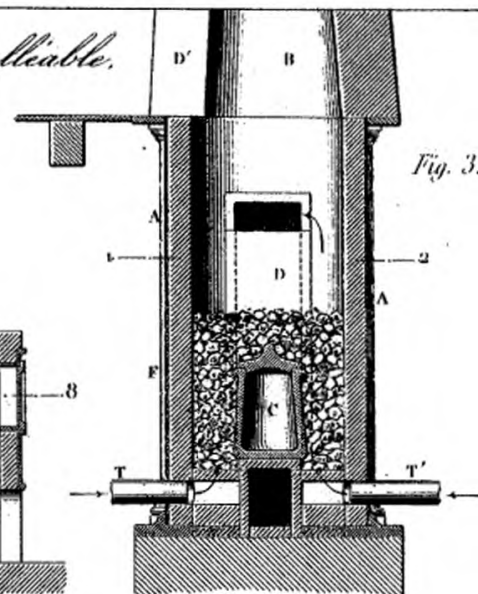
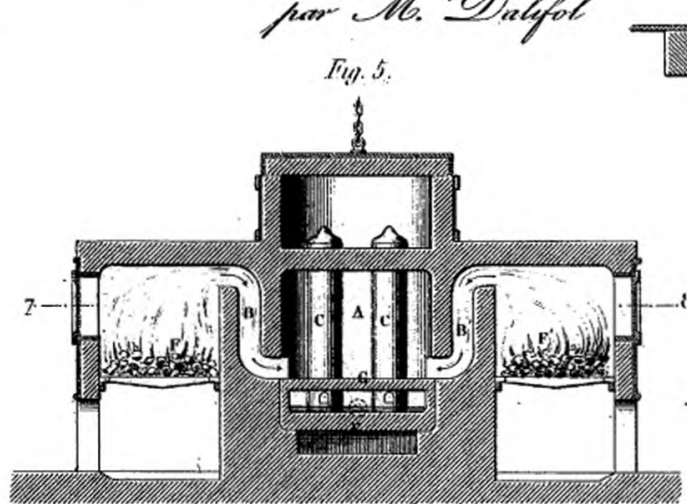
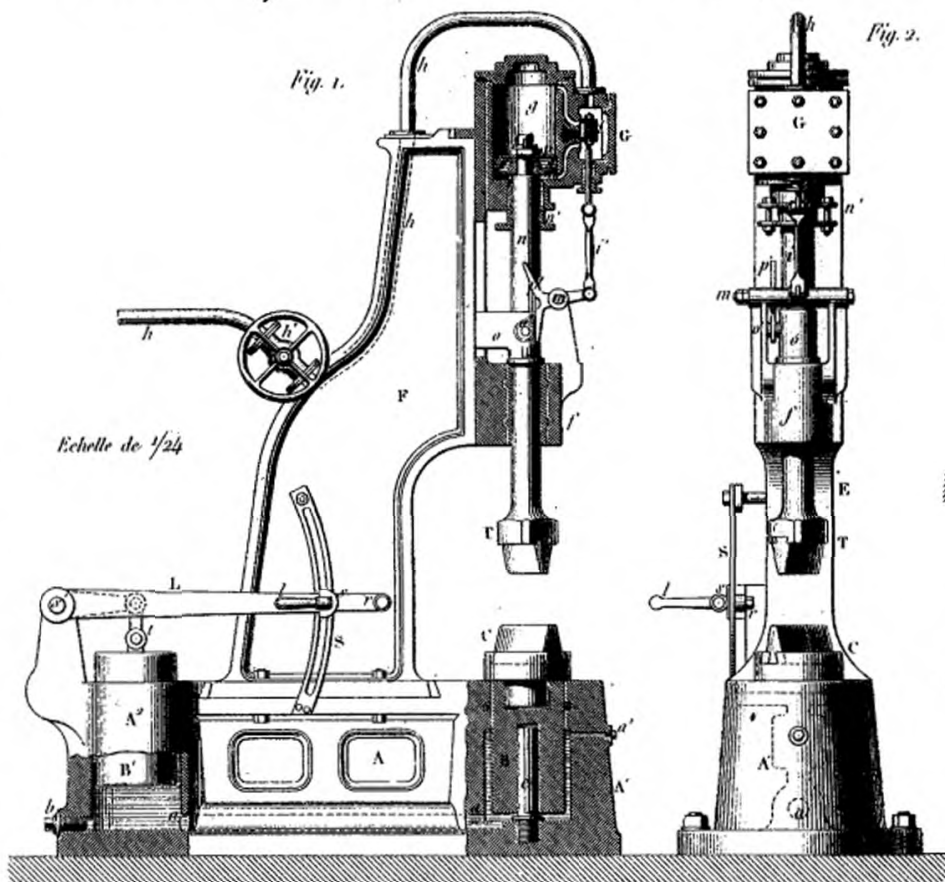
*Echelle de 1/3 pour les Fig. 1 et 2.*





*Marteau-pilon, par M. Schwartzkopf.*

*Fabrication de la fonte malléable, par M. Dalifol.*



*Égrenoir, par M. Pinet.*

*Electromoteur, par M. Lencir.*

