

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

<b>NOTICE DE LA REVUE</b>	
<b>Auteur(s) ou collectivité(s)</b>	Le Génie industriel
<b>Titre</b>	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
<b>Périodicité</b>	Semestriel
<b>Adresse</b>	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
<b>Collation</b>	41 vol. ; 24 cm
<b>Nombre de volumes</b>	41
<b>Cote</b>	CNAM-BIB P 939
<b>Sujet(s)</b>	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
<b>Notice complète</b>	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
<b>Permalien</b>	<a href="https://cnum.cnam.fr/redirect?P939">https://cnum.cnam.fr/redirect?P939</a>
<b>LISTE DES VOLUMES</b>	
	<a href="#">Vol. 1. 1851</a>
	<a href="#">Vol. 2. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 3. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 4. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 5. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 6. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 7. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 8. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 9. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 10. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 11. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 12. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 13. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 14. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 15. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 16. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 17. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 18. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 19. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 20. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 21. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 22. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 23. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 24. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 25. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 26. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 27. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 28. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 29. 1865</a>
<b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	<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>	
<b>Titre</b>	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
<b>Volume</b>	<a href="#">Vol. 30. 1865</a>
<b>Adresse</b>	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1865
<b>Collation</b>	1 vol. ([4]-331 p.) ill. ; 24 cm
<b>Nombre de vues</b>	374
<b>Cote</b>	CNAM-BIB P 939 (30)
<b>Sujet(s)</b>	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
<b>Thématique(s)</b>	Machines & instrumentation scientifique
<b>Typologie</b>	Revue
<b>Langue</b>	Français
<b>Date de mise en ligne</b>	03/04/2009
<b>Date de génération du PDF</b>	07/02/2026
<b>Recherche plein texte</b>	Disponible
<b>Notice complète</b>	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
<b>Permalien</b>	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.30">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.30</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME TRENTIÈME**

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

LE

# GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Annales des Progrès de l'Industrie agricole et manufacturière

TECHNOLOGIE — MÉCANIQUE

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

Biographie des Inventeurs

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME TRENTIÈME

Toute communication concernant la rédaction doit être adressée aux auteurs

A PARIS

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

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

1865

Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

**PROPRIÉTÉ DES AUTEURS.**

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait en France et à l'Étranger conformément aux lois. Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

## VISITES

## DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

## MANUFACTURE D'ARMES A FEU

## CARABINES ET PISTOLETS A PLUSIEURS COUPS

De M. **EUGÈNE LEFAUCHEUX**, Arquebusier, à Paris

Nous venons d'avoir le plaisir de visiter un établissement qui est certainement unique en son genre, non-seulement à Paris, mais encore dans toute la France, par la spécialité même des armes qu'il livre au commerce.

Ce ne sont pas, en effet, des fusils ou des armes de guerre, comme on en fabrique en grande quantité à Châtellerauld ou à Saint-Étienne, et comme on en a fabriqués pendant un certain temps, après 1850, à Paris ; ce sont des carabines ou fusils de chasse, et des pistolets à plusieurs coups ou revolvers se chargeant par la culasse, confectionnés par des procédés manufacturiers dus à M. Lefauchaux, dont le nom est connu aujourd'hui dans presque tous les pays du monde.

La combinaison particulière de ces armes, les conditions spéciales qu'elles remplissent, ont amené cet habile fabricant à chercher naturellement des moyens d'exécution qui ne peuvent être, pour la plupart, semblables à ceux employés dans la confection des armes ordinaires.

Sous ce rapport, nous devons reconnaître que M. E. Lefauchaux a eu beaucoup à faire, et presque tout à créer, en fondant une manufacture de ces armes spéciales, pour lesquelles il ne pouvait évidemment trouver ni un outillage approprié ni un personnel expérimenté.

On ne comptait peut-être pas, en effet, à Paris, quand il a commencé son installation rue Lafayette, plus de 70 à 75 ouvriers arquebusiers répartis chez nos divers fabricants d'armes de luxe. Il ne pouvait donc, de ce côté, avoir l'espoir de former son personnel nécessaire ; ces ouvriers habiles, bien rétribués pour la plupart, ne pouvaient évidemment quitter les maisons dans lesquelles ils travaillaient. D'un autre côté, comme on applique fort peu d'outils dans la confection de ces sortes d'armes, qui, à vrai dire, ne sont presque jamais entièrement faites à Paris, il n'avait pas non plus à sa disposition des procédés mécaniques qu'il aurait pu aisément imiter.

On doit donc lui savoir gré d'avoir osé entreprendre une telle fabrication, qui n'avait pas d'antécédent analogue, et le féliciter surtout des succès remarquables qu'il a obtenus.

Ce sont particulièrement les procédés mécaniques qui nous intéressent le plus lorsque nous visitons un établissement industriel ; aussi, c'est dans l'atelier même où se trouve l'outillage que nous sommes resté le plus longtemps.

On sait que l'idée des armes à feu se chargeant par la culasse est déjà ancienne, nous trouvons que le premier brevet demandé en France pour une arme à feu de ce genre, a été délivré le 29 septembre 1812, à M. Pauly, dont le nom était bien connu à Paris. Mais cette idée n'entre réellement dans la pratique que le jour où M. Lefauchaux père invente le fusil à bascule qui porte son nom.

Dans ce fusil, par une fermeture hermétique et ingénieuse, il arrive à arrêter presque entièrement l'échappement des gaz, et cet habile arquebuisier parvient, quelques années plus tard, à les intercepter complètement par l'invention d'une cartouche avec culot métallique, et portant son amorce dans l'intérieur, la percussion se faisant par une broche. Le nom de Lefauchaux est resté attaché à cette cartouche.

Jusqu'en 1834 les armes se chargeant par la culasse étaient réellement limitées, dans la pratique, aux fusils à bascule de M. Lefauchaux père, et à quelques autres fusils de chasse, lorsque à cette époque M. E. Lefauchaux eut l'idée d'appliquer la cartouche inventée par son père aux armes tournantes dites revolvers, et produisit ainsi une arme toute nouvelle ayant de très-grands avantages sur les revolvers fabriqués antérieurement : plus grande rapidité du chargement, facilité de retirer les cartouches sans détérioration, et pouvant être mise dans les mains de toute personne n'ayant aucune habitude des armes à feu, ce que l'on ne saurait faire sans inconvénient avec les revolvers des autres systèmes ; aussi cette arme s'est elle propagée rapidement et est maintenant connue dans le monde entier sous le nom de *revolver E. Lefauchaux*. (Ce revolver a été adopté comme arme réglementaire par les gouvernements Français, Italien, Espagnol, Russe, Suédois, Égyptien, etc., etc.)

Ce système, pour lequel M. Lefauchaux fils a pris un premier brevet d'invention en 1854 et plusieurs additions successives, se résume dans la disposition d'un tonnerre en deux parties, dont l'une est un disque plein servant de culasse à la seconde, qui n'est autre chose qu'une douille cylindrique mobile sur axe central et percée, tout autour de celui-ci, d'autant de trous qu'elle doit recevoir de cartouches, c'est-à-dire que le pistolet doit tirer de coups.

Pour pouvoir introduire les cartouches dans les chambres à balle

du tonnerre, une échancrure est pratiquée dans la culasse, de sorte qu'en amenant chaque trou du tonnerre en face de cette échancrure, il se trouve complètement démasqué ce qui permet le passage de la cartouche. Une petite porte, munie d'un ressort pour sa fermeture, remplit cette échancrure lorsqu'elle est fermée et empêche ainsi les cartouches de sortir.

Le cylindre porte des goujons d'arrêt et une denture centrale à rochets, communiquant la rotation intermittente du tonnerre par le mouvement même du chien. Le nombre de dents du rochet est exactement égal à celui des trous de la douille, comme à celui des petites encoches pratiquées sur le bord de celle-ci et en regard de ses trous.

L'axe sur lequel s'opère la rotation du tonnerre est fixé d'un côté à la culasse par un taraudage et une légère rivure, et de l'autre au canon par un taraudage seulement ; cet axe sert ainsi à relier le canon à la culasse.

En 1856, M. Lefauchaux prit un nouveau brevet qui, appliqué aux pistolets et carabines à rotation à plusieurs coups, avec un seul canon, décrit une disposition particulière d'armement et de percussion par la seule action de la pièce de détente, et, en outre, un système pour retenir la charge dans le canon, quelle que soit la position que l'on fait prendre à l'arme.

Dans un brevet spécial, demandé en septembre 1862, M. Lefauchaux a fait voir qu'il était arrivé à simplifier encore les dispositions précédentes, en cherchant à donner au *chien* trois mouvements différents, c'est-à-dire que l'on peut à volonté :

- 1° Armer le chien par la crête, comme dans les armes ordinaires ;
- 2° L'armer par la détente à tir continu et sans qu'il soit fixe au bout de sa course ;
- 3° On peut encore l'armer en pressant sur la détente, et, à la volonté du tireur, le laisser fixe, comme s'il avait été armé par sa crête.

Ces trois modes d'armer s'obtiennent à l'aide de deux pièces seulement, et d'une réserve ou saillie ménagée sur la détente, ce qui rend l'exécution du mécanisme très-facile et d'une grande simplicité.

M. Lefauchaux confectionne, sur les mêmes principes, également des carabines, fusils de chasse, à un seul canon, à six coups, et qui ne sont pas plus lourds que les fusils ordinaires à deux canons.

Tout récemment, il s'est fait breveter pour des pistolets à deux canons superposés qui peuvent tirer jusqu'à 18 et 20 coups, et qui sont aussi d'une grande simplicité et relativement très-légers.

L'outillage établi aux ateliers de la rue Lafayette, pour la fabrication de ces pistolets et des carabines, est vraiment intéressant, par les opérations spéciales et très-exactes qu'il permet d'effectuer rapide-

ment avec un personnel qui n'est presque composé que de manœuvres, de jeunes gens n'ayant aucune notion de l'arquebuserie.

Il se compose, en général, de petits tours en l'air, ou à chariots, de machines à percer, de fraises rotatives, etc. ; mais ces tours, ces perceuses ou ces fraises, construits, d'ailleurs, dans des dimensions assez restreintes, sont disposés d'une façon particulière ou accompagnés d'un petit mécanisme particulier, appliqué *ad hoc*, afin de remplir certaines conditions qui leur sont propres, dans des limites déterminées.

Ainsi, par exemple, la douille cylindrique qui doit recevoir les cartouches, est découpée, sur un premier tour horizontal, dans une tringle d'acier qui est d'une longueur telle, qu'on doit en tirer sept ou huit semblables, et rigoureusement de mêmes dimensions. Chaque douille découpée passe à un autre tour où elle est non-seulement mise à son véritable diamètre, mais encore bien dressée sur ses deux bases.

Pincée ensuite entre deux disques qui ont été préalablement percés avec une grande précision, suivant le nombre des trous que la douille doit avoir, celle-ci est alors soumise à une machine à percer verticale qui, quel que soit, d'ailleurs, le peu d'habitude de l'ouvrier chargé de la faire mouvoir, ne peut manquer de pratiquer les orifices très-rigoureusement à la place qu'ils doivent occuper, condition de rigueur, puisque, comme nous l'avons dit, le tonnerre de l'arme tourne, à chaque coup, d'une quantité telle que le chien se trouve en face de la lumière correspondant à la cartouche suivante. Il en est de même des autres machines qui servent à percer ces lumières, ou à former des entailles sur les douilles, comme aussi de celles qui donnent aux autres pièces les formes et les dimensions convenables.

Pour ces dernières, nous avons remarqué que ce sont presque toujours des fraises à mouvement rotatif qui effectuent l'opération. Ce sont, en effet, les outils qui, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, en parlant des usines de MM. Japy frères, paraissent maintenant recevoir le plus grand nombre d'applications dans le travail des métaux, toutes les fois, qu'il s'agit de fabrication d'articles semblables qui se répètent. Ces petits disques d'acier, taillés en denture plus ou moins fine et régulière, font beaucoup d'ouvrage, parce qu'ils sont animés d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide et continu, qui ne laisse aucune perte de temps. Trempés au degré convenable, ils s'usent peu, durent longtemps, et, par suite, l'ouvrier qui les emploie en obtient un fort bon service. Disons aussi que la réparation ou la taille en est faite par un ajusteur spécial et très-expérimenté, qui sait y apporter tous les soins nécessaires.

Rappelons à ce sujet que la *Publication industrielle* a fait connaître différentes machines à fraiser, qui sont en usage aujourd'hui dans un

grand nombre d'ateliers, soit pour tailler des écrous, dresser les facettes de boulons, soit pour limer des brides, des têtes de bielles, etc.

Plusieurs des machines appliquées dans la fabrique de M. Lefauchaux, sont disposées pour fonctionner automatiquement, ce qui simplifie encore le travail et la main-d'œuvre. Ainsi les canons, qui se forgent dans un atelier séparé (1), sont percés et alésés sur des machines qui fonctionnent seules; les unes sont verticales pour les canons crus, les autres sont horizontales; un ouvrier peut en desservir plusieurs, n'ayant d'autre occupation que d'y placer successivement les canons et à les retirer lorsque l'opération est terminée.

A l'exception du contre-maitre et de quelques ouvriers spéciaux chargés de l'entretien des outils, le personnel de cette partie de l'établissement où est réuni tout le matériel de l'outillage, ne se compose que d'hommes de peine et de jeunes gens qui n'étaient nullement de la partie lorsqu'ils sont entrés à l'usine, et qui n'ont pas tardé à se mettre au courant du travail répété qu'ils ont à faire ou plutôt à suivre, puisque c'est l'outil même qui effectue réellement les opérations. Il n'en est pas de même, évidemment, dans l'atelier de montage, où les ouvriers, chargés de réunir les pièces, de les assembler et d'en former l'arme complète, doivent être des hommes intelligents, habiles, et connaissant bien leur métier.

Dans cet atelier, qui comprend aussi les ébénistes ou menuisiers chargés de l'exécution des bois ou des crosses, se trouvent encore les artistes, les graveurs, qui dessinent et gravent sur les pièces principales des vignettes plus ou moins riches, des ornements très-variés, et qu'ils exécutent avec une habileté vraiment surprenante.

L'établissement ainsi organisé peut facilement fabriquer, avec un personnel de 500 ouvriers environ, jusqu'à 140 à 150 pistolets à six coups, par journée de dix heures. De sorte que M. Lefauchaux peut, en cas de presse, livrer au commerce 3,500 à 4,000 de ces armes par mois. C'est ainsi qu'il a pu exécuter une commande de 40,000 pistolets en moins d'une année.

Actionné par une machine à vapeur d'une force de huit à dix chevaux seulement, qui est largement suffisante pour faire mouvoir tout l'outillage, puisque, comme nous l'avons dit, toutes les machines sont de petites dimensions et n'exigent pas une grande puissance, cet éta-

---

(1) Nous croyons que l'on appliquerait avec avantage, dans le forgeage ou le corroyage des canons de fusils et de pistolets, les intéressantes machines dites à forger et à façonner de MM. Ryder, Shanks et Whitworths, que nous avons publiées dans les 8<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> vol. de notre grand Recueil, et qui sont employées avec succès aujourd'hui dans divers établissements.

blissement est assez grand pour occuper, au besoin, plus de 400 personnes, en plaçant des établis dans un premier étage disposé au pourtour intérieur des murs, sans nuire au jour de l'atelier du rez-de-chaussée.

Nous avons remarqué que les pistolets à deux canons et à vingt coups, que l'on fabrique depuis peu et en grand nombre chez M. Lefauchaux, sont, à quelques grammes près, du même poids que ceux à un seul canon et à six coups. La matière a été tellement ménagée, les formes et les proportions sont tellement bien étudiées, que l'on est arrivé à rendre ces armes relativement légères et faciles à manier.

On doit encore à M. Lefauchaux d'autres innovations et améliorations importantes, qui ont fait l'objet de plusieurs autres brevets d'invention et de perfectionnements.

Ainsi, en 1859, il s'est fait breveter pour l'idée de faire la crosse de l'arme en deux parties, avec une carcasse métallique qui forme une charpente solide, permettant d'employer toute espèce de platine, avec une culasse mobile, tout en supprimant plusieurs pièces, telles que la plaque de couche, le corps de platine, la sous-garde, la bascule et ses vis. Ce brevet est accompagné de deux additions qui ont été demandées au commencement de l'année 1860.

En 1862, M. Lefauchaux obtint un autre brevet d'invention pour un principe particulier, dont le but est de rompre la fuite des gaz, dans toute espèce d'arme se chargeant par la culasse, avec ou sans cartouche. A cet effet, il pratique une rainure dans la partie arrière du canon et y fait pénétrer le rebord d'un culot qui sert d'obturateur. Au lieu de la rainure, il propose aussi de réserver en relief une bague circulaire ou polygonale à l'extrémité du canon, et recevant également un culot obturateur.

Enfin, M. Lefauchaux s'est encore fait breveter, en 1859, en nom collectif avec M. Maurice, pour des perfectionnements relatifs aux cartouchières ou gibernes de chasse et de guerre, lesquels perfectionnements ont pour but de rendre leur fermeture d'une herméticité parfaite.

Comme on le voit par ce qui précède, M. Lefauchaux continue dignement les travaux et la grande réputation de son père, et, en améliorant les armes de luxe, il a su donner à cette fabrication une extension considérable qu'elle était loin d'avoir avant lui.

## FORGEAGE DES MÉTAUX

### MARTEAU-PILON A VAPEUR DE 8,000 KILOGRAMMES

Par M. **NILLUS** et ses fils; Ingénieurs-Constructeurs, au Havre

(PLANCHE 384, FIGURES 1 A 5)

M. Nilus et ses fils, les habiles ingénieurs-constructeurs dont nous avons déjà publié un grand nombre d'appareils à vapeur de marine, de machines-outils, dragues, etc., tant dans cette Revue que dans la *Publication industrielle* et dans nos *Moteurs à vapeur*, viennent de doter l'outillage des forges d'un nouveau système de marteau-pilon pour lequel ils se sont fait breveter tout récemment et qui présente des particularités vraiment remarquables dont voici l'énumération :

1° D'être d'une hauteur totale restreinte relativement à une course de piston donnée ;

2° De conserver entre l'enclume et le dessous du bâti une grande hauteur en même temps qu'une largeur très-étendue entre les flasques inférieures de ce bâti, ce qui rend la manœuvre des pièces à forger beaucoup plus commode ;

3° De posséder une excellente direction verticale de marteau, celui-ci comprenant le cylindre lui-même et les bâtis qui le guident dans toute la hauteur de sa course, même au plus bas de cette dernière ;

4° De pouvoir obtenir un coussin d'air entre le fond du cylindre et celui du marteau, de manière à atténuer la levée brusque de celui-ci et à profiter de la pression obtenue, pour lui imprimer une impulsion de bas en haut.

On pourra facilement se rendre compte des dispositions à l'aide desquelles sont obtenus les résultats énoncés, si on examine les fig. 1 à 8 de la pl. 384.

La fig. 1 représente la vue de face extérieure d'un marteau-pilon de 8,000 kilogrammes de ce nouveau système ;

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

La fig. 3 montre la coupe horizontale des bâtis qui guident le marteau ; cette coupe est faite à la hauteur de la ligne 3-4 fig. 1.

La fig. 4 est la coupe horizontale du cylindre à vapeur.

La fig. 5 est une portion vue en dessus dudit cylindre, et un frag-

ment de coupe horizontale faite suivant la ligne 3-6, pour montrer son assemblage avec la partie supérieure des bâtis.

Le cylindre à vapeur C, dont le piston soulève le marteau, est assemblé à la partie supérieure des bâtis B par un certain nombre de forts boulons *b*; ce cylindre est fondu avec des nervures *c*, destinées à lui donner une très-grande rigidité verticale.

Les deux flasques ou bâtis B sont réunis par de fortes entretoises E et F, qui maintiennent l'écartement en donnant toute la solidité nécessaire.

Le porte-marteau P, suspendu à la tige de piston *p* est fondu de manière à présenter la forme d'un fourreau destiné, en montant, à entourer complètement le cylindre à vapeur; la capacité formée par l'intérieur de ce fourreau communique avec l'air ambiant par deux ou plusieurs ouvertures *o*, pratiquées à une hauteur qui correspond à peu près à la moitié de la course du piston.

Comme on l'a déjà compris, sans doute, c'est le fourreau P qui donne la possibilité de réduire la hauteur totale de l'ensemble du marteau, et la faculté d'obtenir un coussin d'air entre le couvercle du fond du cylindre et le fond du porte-marteau creux; la compression de l'air ne commence naturellement que lorsque les ouvertures *o* ont dépassé la partie inférieure du cylindre.

Ces ouvertures *o* permettent donc, après le moment de dilatation de l'air comprimé, à l'air ambiant de se précipiter dans le fourreau, et, par suite, d'empêcher le vide de se produire et de retenir la force des-censionnelle du marteau.

En mettant à la partie inférieure du cylindre C un piston plein ou une garniture de chanvre ou métallique, comme on le voit fig. 6, on pourrait comprimer l'air entièrement et profiter de sa dilatation pour renvoyer le marteau; cette disposition présenterait surtout de grands avantages pour les sonnettes à vapeur ou machines à battre les pieux.

Le tuyau *t*, indiqué fig. 2, sert à rejeter l'eau qui pourrait s'accumuler au fond du fourreau; le coussin d'air la fait sortir avant que le fond ait atteint le haut de sa course.

Dans le cas où l'on utiliserait l'air comprimé comme il vient d'être expliqué, on disposerait une soupape combinée de manière à ne pas laisser accroître la pression de l'air au-dessus de celle du cylindre à vapeur, soit en l'appliquant directement sur le fourreau ou porte-marteau P, soit en la mettant au dehors pour éviter les vibrations; dans ce cas, on établirait une communication au moyen d'un tube flexible en caoutchouc, gutta-percha, au toute autre matière convenable garnie ou non de fils métalliques.

Le porte-marteau est fondu avec des oreilles évidées formant rai-

nures, de manière à embrasser les guides verticaux G rapportés sur les faces intérieures des bâtis B ; on voit donc que le marteau se trouve toujours guidé et sa descente assurée dans une direction parfaitement verticale. Ce porte-marteau pourrait être aussi fondu cylindrique extérieurement et, dans ce cas, il serait fretté à chaud de place en place, comme l'indique la fig. 7, dont la fig. 8 est le plan correspondant ; les frettes en fer *f* porteraient les ailerons *s* qui coulissent sur les guides G des bâtis. Le porte-marteau pourrait également être en fer forgé, en acier ou en cuivre.

La disposition du tiroir *d* et des soupapes *e* permet d'utiliser la vapeur qui a soulevé le marteau, en l'envoyant ensuite au-dessus du piston pour ajouter son action dynamique à celle de la pesanteur. Dans ce cas, on peut de préférence appliquer une *grosse tige* de piston creuse ou non et une haute pression, afin de contre-balancer le manque de surface, en réduisant la capacité inférieure dans laquelle arrive la vapeur qui soulève le marteau.

## PROCÉDÉ DE FABRICATION DE L'ACIER FONDU

Par MM. J.-E. et P. MARTIN

Ce nouveau procédé de fabrication de l'acier fondu, breveté le 10 août 1864, consiste :

1° A fondre le fer ou l'acier naturel dans un bain de fonte échauffé dans le four à réverbère, et de préférence dans le four à gaz Siemens, et à continuer l'opération par le coulage successif d'une partie du bain, amenée aux proportions de température et de mélange des matières métalliques pour la formation de l'acier fondu, ce qui établit un travail continu, caractère essentiel de ce procédé ;

2° A purifier ces bains des laitiers lourds et noirs, chargés d'oxyde de fer, et à les remplacer par des laitiers exempts, autant que possible, d'oxyde de fer et autres oxydes, tels sont : les laitiers vitreux du haut-fourneau au bois, en bonne marche, le sable siliceux et autres flux vitrifiables et préservateurs.

De la nature du laitier, nécessaire à la qualité de l'acier, afin de le rendre malléable et susceptible d'être forgé, on doit forcément conclure qu'en fondant les boules, des puddleurs au four à manche,

seules ou avec un mélange de fonte, et cela d'une manière continue à mesure de leur sortie des fours à puddler, il faut éviter particulièrement le laitier noir.

Pour éviter ce laitier noir, on fondra abondamment, avec ces boules et la fonte en mélange, du laitier ou flux vitrifiable exempt d'oxyde de fer pour l'écouler par l'orifice du four à manche, jusqu'à ce que le laitier devienne clair et exempt d'oxyde. On peut, par ce procédé, fondre des combinaisons de fonte, d'acier et de fer, citées plus haut, donnant des produits malléables à divers degrés.

L'emploi de boustats ou saumons de fonte, dans lesquels on aurait immergé de la tournure de fer, du riblon, etc., rentre dans ce procédé. On pourrait aussi, au bain de fonte, ajouter du manganèse, des chlorures ou fluorures, nitrates, divers métaux, etc.

On peut également faire réagir sur la fonte en fusion, dans le four à puddler ou autre, une scorie oxygénée, soit un oxyde de fer, de manganèse, de plomb, soit un silicate ou un sel oxygène quelconque ; puis, lorsque la réaction est jugée suffisante, on fait couler la scorie en dehors du four, et on la remplace par un laitier neutre ou basique, tel que le laitier réduit du haut-fourneau, des terres vitrifiables, des sels de soude, de potasse, de chaux, etc. En élevant alors la température, on amènera la matière de l'état pâteux à l'état fondu.

L'addition de la plombagine, du coke pilé, du charbon de terre ou de bois, et, en général, de toutes matières réductives et carburantes, à la surface du bain ou en mélange avec les matières à fondre à l'état d'acier, ayant pour but la transformation du laitier chargé d'oxyde en laitier exempt d'oxyde ou n'en renfermant qu'une moindre proportion, rentre également dans le procédé décrit ci-dessus.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### I

#### BREVET D'INVENTION POUR LES CARTES A JOUER

COUR IMPÉRIALE DE PARIS, CHAMBRE DES APPELS DE POLICE CORRECTIONNELLE

AUDIENCE DU 15 MAI 1868

Le 29 avril 1858, M. Chappellier a pris un brevet d'invention pour des perfectionnements apportés à la fabrication des cartes à jouer.

Dans la description, on lit ce qui suit :

« La perfection du collage est le point capital de la fabrication. Sans lui, la carte n'a aucune valeur, puisque les coins se déformant, se dédoublant immédiatement donneront lieu, par conséquent, à des fraudes et ôteront tout l'attrait du jeu...

» La dureté de la carte est importante, en ce sens qu'elle se cambre moins vite, si elle possède cette qualité à un grand degré, mais les coins angulaires n'offrent jamais une grande résistance; en raison précisément de leur peu de surface, le cambrage des cartes finit par arriver encore assez promptement...

» Pour supprimer l'effet, on a supprimé la cause, on a supprimé l'angularité du coin, on l'a remplacée par un arrondi gracieux, et c'est cet arrondi qui nous a permis de transformer aussi la nature même de la carte à cet endroit; car, après avoir façonné le coin, nous avons pu le coller de nouveau, l'enduire de matières lui donnant une consistance, et le rendant inusable en quelque sorte... Une fois le coin arrondi, on comprend qu'il présente plus de surface, qu'il résiste davantage par conséquent lors du battage des cartes, et qu'elles se cambrent moins vite.

» Nous avons donc, en arrondissant le coin, évité son décollage, évité le cambrage, et, par conséquent, donné une valeur incontestable de durée à la carte; elle présente, en outre, cela est bien évident, de grandes garanties pour éviter la fraude... »

La modification indiquée en ces termes par M. Chappellier, dans la fabrication des cartes à jouer, n'était pas aussi facile à obtenir qu'on le pourrait croire au premier abord. La difficulté principale provenait de la forme toujours un peu irrégulière des cartes. Composées de plusieurs feuilles de papier superposées et réunies entre elles par des

couches de colle, elles ne coïncident jamais parfaitement les unes avec les autres au moment où on les découpe. De là, il résulte que, si on les soumettait toutes ensemble, pour les arrondir, à l'action d'une presse ou d'un emporte-pièce, on enlèverait à chacune des cartes qui composent le jeu une quantité de matière inégale ; et que, pour celles auxquelles on enlèverait le plus, on risquerait d'entamer au moins leur encadrement.

Il fallait donc opérer successivement sur chacun des coins du jeu de cartes. En tassant l'un de ces coins pris isolément, on arrive à l'égaliser parfaitement ; mais pendant qu'il s'égalise, les autres angles deviennent de plus en plus inégaux, M. Chappellier profite de l'égalité momentanée qu'il a donnée à un des angles pour le soumettre à l'action d'un rabot ou d'une gouge arrondie qui donne au jeu de cartes la forme qu'il veut lui faire acquérir. Puis il encolle cet angle avec de la colle forte, et y joint une légère feuille d'or. Quand l'opération est terminée sur un des angles, on la recommence sur un autre ; et, quand les quatre coins ont été soumis au même travail, chacun des angles, égalisé pour le moment de l'opération, retrouve son inégalité première, le couteau n'ayant enlevé à chaque carte que la moindre quantité possible de sa matière.

Muni de son brevet, M. Chappellier alla trouver M. Avril et lui proposa son procédé. Celui-ci refusa. M. Chappellier fut plus heureux auprès de M. Grimault, qui reconnut immédiatement la valeur de l'invention. Au bout de peu de temps, on fabriquait dans les ateliers de M. Grimault 60,000 sixains de cartes par mois.

C'est alors que M. Avril se mit à fabriquer de son côté des cartes à coins arrondis et dorés.

M. Chappellier l'assigna en contrefaçon. Le 21 mars dernier, la huitième chambre du tribunal de la Seine, après avoir entendu M<sup>e</sup> *Lefèvre-Pontalis*, avocat de M. Chappellier, et M<sup>e</sup> *Perrot de Chaumeux*, avocat de MM. Avril et C<sup>ie</sup>, rendait le jugement dont voici les termes :

• Attendu que Chappellier a demandé, à la date du 29 avril 1838, et obtenu à la date du 30 mai suivant, un brevet d'invention de quinze ans, pour une presse propre à la fabrication des cartes à jouer, à coins façonnés et consolidés ; que, suivant exploit de Vaillant, huissier à Paris, en date du 12 décembre 1864, et en vertu d'une ordonnance de M. le président de ce tribunal en date du 9 du même mois, il a fait procéder dans l'établissement d'Avril et C<sup>ie</sup>, situé à Paris, rue de Vaugirard, n<sup>o</sup> 49, à la

saisie effective d'un certain nombre de jeux de cartes à coins façonnés, fabriqués par ces derniers, et à la saisie par description seulement des machines servant à leur fabrication, cartes et instruments de fabrication que Chappellier prétend être une contrefaçon du produit industriel et de la presse qui font l'objet du brevet sus énoncé ;

Attendu que, sans méconnaître la complète identité existant entre les cartes à jouer, produit de leur fabrication, et celles décrites au brevet de

Chappellier, Avril et C<sup>ie</sup> repoussent l'action dirigée contre eux par ce dernier, en prétendant : d'une part, que ces cartes à jouer n'étaient point brevetables ; qu'elles ne sont point brevetées, le brevet de Chappellier n'ayant été demandé et obtenu que pour la presse destinée à leur fabrication ; d'une autre part, que leurs instruments de fabrication sont essentiellement différents de ceux pour lesquels Chappellier a pris un brevet ; que, d'ailleurs, Chappellier ayant, ainsi qu'il le reconnaît, cessé depuis plus de deux ans d'employer le rabot à gouge et à coulisses, décrit dans son brevet comme destiné à trancher les angles des cartes, et substitué à cet instrument compliqué la simple gouge manœuvrée librement à la main, il a, par le fait de cet abandon, et de cette substitution, encouru la déchéance prononcée par l'art. 32, § 2 de la loi du 5 juillet 1844 ;

En ce qui touche spécialement les cartes à jouer, sur le premier point, attendu que si un simple changement de forme apporté à un produit industriel connu, et qui ne serait qu'un objet de mode ou de fantaisie, n'ajoutant aucun avantage à l'emploi spécial auquel ce produit est destiné, n'est pas susceptible d'être breveté, il en est autrement de celui dont il s'agit dans l'espèce ; qu'en effet il est suffisamment démontré que la suppression de l'angularité des cartes à jouer, et le façonnage des coins arrondis au moyen d'un nouveau collage et de la dorure, offrent de sérieux avantages, soit au point de vue de la durée du produit, soit au point de vue des garanties qu'il présente contre certaines fraudes ; qu'on ne peut refuser de voir dans les cartes à jouer, modifiées par le procédé de Chappellier, un produit ou résultat industriel nouveau, susceptible d'être breveté ;

Sur le deuxième point, attendu que, si dans le préambule et dans certaines parties de son mémoire descriptif, Chappellier semble ne faire porter expressément sa demande que sur la presse propre à la fabrication des cartes à jouer à coins façonnés et consolidés, il résulte de l'ensemble de ce mémoire et des plans y annexés, des détails minutieux dans lesquels il entre pour préciser les modifications par lui apportées aux anciennes cartes à jouer, et les avantages y afférents, qu'il a entendu revendiquer le bénéfice de son invention aussi bien pour

le produit nouveau que pour l'instrument destiné à sa fabrication ;

En ce qui touche spécialement la presse, sur le premier point, attendu qu'en présence de l'impossibilité d'arriver, par une opération unique, et, par exemple, au moyen de l'emporte-pièce, à trancher à la fois, les quatre coins d'un ou plusieurs jeux de cartes ; sans entamer soit l'encadrement, soit même le dessin des cartes, qui sont toujours plus ou moins sensiblement inégales entre elles, Chappellier a imaginé d'opérer successivement sur chacun des quatre coins, et son procédé consiste d'abord, lors de chacune de ces opérations à classer et tasser les cartes dans une presse disposée de manière que le coin sur lequel on opère vienne : 1° s'égaliser parfaitement (les trois autres devenant d'autant plus inégaux) ; 2° et faire saillie, de toute la partie destinée à être tranchée, dans un vide ménagé au sommet de l'angle de la machine, ce qui rend ensuite on ne peut plus facile la section, le nouveau collage et la dorure du coin ainsi préparé ; que, nonobstant certaines différences dans la forme et dans les dispositions, le système des machines saisies est identiquement le même que celui de la presse brevetée ; que l'une et l'autre procèdent du même principe, fonctionnent de la même manière et produisent les mêmes résultats ;

Sur le deuxième point, attendu que le rabot à gouge et à coulisses, décrit dans le brevet de Chappellier, comme moyen d'opérer la section des angles des cartes, n'était qu'un accessoire tout à fait secondaire de la machine brevetée, et que le non-usage, depuis plus de deux ans, de ce rabot auquel il a substitué la simple gouge manœuvrée librement à la main, ne peut être assimilé au fait de n'avoir pas mis en exploitation sa découverte ou invention dans le délai de deux ans à dater du jour de la signature du brevet, ou d'en avoir cessé l'exploitation pendant plus de deux années consécutives ; qu'il ne pourrait avoir encouru de déchéance par le non-usage que relativement à l'organe particulier de la machine brevetée qu'il aurait ainsi abandonnée ;

Attendu, en conséquence, et sans qu'il soit besoin d'examiner quelle peut être la valeur du certificat d'addition pris par Chappellier à la date du 2 mai 1861, qu'il résulte de ce qui précède que les cartes à jouer à coins

arrondis et façonnés, fabriquées par Avril et C<sup>ie</sup>, sont, ainsi que les instruments servant à leur fabrication, une contrefaçon du produit industriel et de la presse pour lesquels Chappellier a été breveté à la date du 30 mai 1838 ; qu'Avril et C<sup>ie</sup> se sont ainsi rendus coupables du délit prévu et puni par les art. 40 et 49 de la loi du 5 juillet 1844 ;

Par ces motifs,

Condamne Avril et C<sup>ie</sup> en 500 fr. d'amende ;

Déclare confisquées les cartes à jouer saisies en leur possession, ainsi que les instruments et ustensiles destinés spécialement à leur fabrication,

qui ont été également saisis, mais par description seulement ;

Dit que le tout sera remis au sieur Chappellier, sans préjudice des autres droits de ce dernier ;

Condamne Avril et C<sup>ie</sup>, envers Chappellier aux dommages-intérêts à fournir par état ;

Ordonne l'insertion du présent jugement, aux frais desdits Avril et C<sup>ie</sup>, dans trois des journaux qui se publient à Paris, au choix de Chappellier ;

Déclare les parties respectivement non recevables, en tous cas mal fondées dans leurs autres fins, moyens et conclusions, et condamne Avril et C<sup>ie</sup>, en tous les dépens. »

MM. Avril et C<sup>ie</sup> ont interjeté appel de ce jugement.

Mais, le 13 mai 1865, la cour de Paris, chambre des appels de police correctionnelle, a confirmé purement et simplement la sentence des premiers juges.

## II

Nous avons, dans notre compte rendu d'avril dernier, rapporté un arrêt de la cour suprême, qui cassait un arrêt de la cour de Paris, aux termes duquel il avait été jugé que la publicité donnée aux brevets d'après les dispositions de la loi belge n'était pas suffisante pour permettre l'exécution de l'invention. La cour de cassation avait renvoyé les parties devant la cour d'Amiens. Cette cour, adoptant la doctrine de la cour suprême, a jugé qu'il suffit *que l'on ait pu prendre connaissance d'un brevet étranger pris antérieurement au brevet français pour que celui-ci soit nul, sans qu'il soit besoin d'établir qu'il y ait eu publicité effective*. M. Joly s'est pourvu contre cet arrêt. Il appuyait son pourvoi de nouveaux moyens. Il soutenait notamment que le brevet belge ne pouvait pas constituer une antériorité légale, parce qu'il portait sur d'autres procédés. Mais la cour de cassation, après avoir entendu M<sup>e</sup> Léon Clément et M<sup>e</sup> Groualle, avocats des parties, a, dans son audience du 2 juin dernier, rejeté le pourvoi.

Ainsi la publicité légale donnée à un brevet pris à l'étranger suffit, tout autant que la publicité de fait, à infirmer la valeur du brevet pris postérieurement en France : c'est là un point que les deux arrêts de la cour de cassation nous permettent de regarder comme désormais acquis à la jurisprudence des brevets d'invention.

## MACHINE ÉLECTRO-MOTRICE

Par M. **BOURBOUZE**, préparateur de physique à la Faculté  
des sciences de Paris

(PLANCHE 584, FIGURES 9 ET 10)

Nous empruntons au *Courrier des Sciences et de l'Industrie*, la description suivante, d'une machine électro-motrice, dont la combinaison est due à M. Bourbouze ; cette machine est représentée en section longitudinale par la fig. 9 de la pl. 584, et en projection horizontale vue en dessus fig. 10.

L'avantage principal de ce moteur, dit M. Stanislas Meunier, vient de ce que l'attraction exercée sur les armatures par les électro-aimants s'y fait toujours à une très-petite distance, c'est-à-dire avec une grande puissance.

La figure 9 montre comment M. Bourbouze a su concilier, par une disposition ingénieuse, cette attraction à faible distance avec un mouvement d'une amplitude aussi grande qu'on voudra.

Les armatures  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ,  $d'$ , sont suspendues à un balancier  $KL$ , à droite et à gauche du point autour duquel celui-ci oscille. Chacune de ces armatures est placée au-dessus d'un électro-aimant spécial, mais, comme on le voit, lorsque le balancier occupe une position horizontale, les distances qui séparent les diverses armatures de leurs électro-aimants respectifs sont très-différentes. Aussi, au moment où l'armature  $a$  touché l'électro-aimant  $A$ , l'armature  $b$  n'est pas en contact avec  $B$ . Mais le mouvement que le balancier a fait par suite de la première attraction a mis l'armature  $b$  dans des conditions de distance telles, par rapport à  $B$ , qu'une attraction énergique peut se développer ; la manière dont  $a$  est suspendue se prête d'ailleurs à ce nouveau mouvement du balancier, grâce à une échancrure dont la pièce de suspension est percée. L'armature  $b$ , en se mettant en contact avec  $B$ , rapproche l'armature  $c$  de l'électro-aimant  $C$ , de façon que l'attraction se faisant de nouveau ressentir, le mouvement de bascule du balancier se continue toujours dans le même sens. Et ainsi de suite tant qu'il a plu au constructeur de mettre d'électro-aimants successifs.

Lorsque tous les électro-aimants d'un côté ont amené leurs armatures au contact, de l'autre côté toutes les armatures se trouvent écartées et, tandis que  $d'$  est à une distance considérable,  $a'$  est très-rapprochée ;  $b'$  et  $c'$  occupant des positions intermédiaires. La même série d'attractions que nous avons tout à l'heure énumérées se reproduit de ce second côté, et le balancier reprend sa position primitive, pour recommencer aussitôt une nouvelle oscillation.

Dans son mouvement oscillatoire, le balancier entraîne avec lui la roue  $R$  qui tourne autour du même axe que lui, et dont la circonférence est munie de dents. La grandeur de ces dents et leur nombre sont tels que, lorsque le balancier a accompli son mouvement de bascule dans un sens, la roue avance précisément d'une dent. Pour empêcher cette roue de reprendre sa position primitive quand le balancier se relève, et en même temps pour éviter le temps perdu, M. Bourbouze fait usage d'un système très-ingénieux de cliquets  $m$ ,  $n$ , maintenus par des ressorts et auxquels il est facile de donner toute la solidité nécessaire.

Pour comprendre le jeu de ces cliquets, considérons les choses au moment où l'extrémité  $L$  du balancier s'abaisse. Le cliquet  $m$  appuyant sur une des dents de la roue, force celle-ci à se mouvoir autour de son axe. Le second cliquet  $n$  permet à ce mouvement de s'effectuer, mais en même temps il s'abaisse au-dessous de sa position primitive : en effet, l'extrémité  $L$  s'abaissant, le point  $s$  s'élève en entraînant avec lui la tige  $PQ$  ; de là, un mouvement d'oscillation autour du point  $t$  effectué par la tige  $Qs$ , le point  $s$  s'abaisse et avec lui le cliquet  $n$ . A ce moment, c'est l'extrémité  $K$  qui s'abaisse entraînant le point  $P$  dans son mouvement descendant ; il s'ensuit que  $Qs$  tourne de nouveau autour du point  $t$ , mais en sens contraire de sa première rotation, c'est-à-dire que  $s$ , et par suite le cliquet  $n$  s'élèvent. Mais cette ascension ne peut se faire sans que la roue soit entraînée. On voit que ces deux mouvements de la roue  $R$  se font dans le même sens et que, grâce au système des deux cliquets, il n'y a pas de temps perdu.

Le mouvement essentiellement intermittent du balancier est rendu continu au moyen d'un volant  $V$  et peut, à l'aide des mécanismes connus, être transmis à des machines et à des outils quelconques.

Dans la pensée de l'auteur, le nouveau moteur sera surtout convenable pour les travaux qui réclament plus de force que de vitesse comme (pour prendre un exemple entre mille) pour l'élévation des pierres destinées aux constructions.

Dans le modèle construit par M. Bourbouze, il n'y a de chaque côté de l'axe autour duquel oscille le balancier que quatre électro-aimants. Mais il est évident que l'on peut en ajouter un très-grand nombre et obtenir ainsi une puissance que la résistance des matériaux employés à la construction de la machine pourra seule borner. Comme un grand nombre d'électro-aimants ainsi disposés en file donnerait à l'appareil une longueur démesurée, et que l'on a avantage à ne pas placer les électro-aimants trop près de l'axe d'oscillation, l'auteur propose dans ce cas de les établir selon une ligne perpendiculaire à la longueur du balancier.

## CUIRS ET PEAUX

### MACHINE A MARGUERITE

Par M. L.-F. CATTOIS, Mécanicien à Château-Renault

(PLANCHE 384, FIGURES 11 ET 12)

Le corroyage des cuirs à l'aide d'un instrument cannelé ou denté dit *marguerite*, que l'ouvrier s'applique au bras droit par des courroies tandis qu'il exerce une forte pression de la main gauche, est un travail très-pénible en ce qu'il exige un grand déploiement de force, aussi on s'est déjà beaucoup occupé de remplacer ce travail manuel par des machines. Dans le vol. I<sup>er</sup>, nous avons donné le dessin d'un appareil à cylindre de MM. Jouffray aîné et fils, et dans le vol. X, la margueriteuse de M. Chaumont.

Cette dernière, très-ingénieuse dans ses combinaisons, exécutait d'une manière très-précise les mouvements du bras de l'homme, mais aussi présentait quelques complications. La machine de M. Cattois, que nous allons décrire, basée sur le même principe, se distingue de celles qui ont été exécutées jusqu'ici par une grande simplicité de construction et une marche parfaitement régulière.

La marguerite, montée à l'extrémité d'un levier dont les points d'appui glissent dans le bâti principal, est mise en mouvement au moyen d'une bielle reliée à un axe coudé qui reçoit directement la commande par un manchon d'embrayage, lequel est manœuvré par l'intermédiaire d'un levier toujours à la portée de l'ouvrier qui conduit la machine. La table sur laquelle se place le cuir à corroyer est animée d'un mouvement d'avancement progressif déterminé par la fonction d'un petit mécanisme spécial; en mobilisant ou plutôt en renversant un simple cliquet, on peut obtenir le déplacement de la table dans un sens ou dans l'autre.

Ces dispositions se reconnaîtront aisément à l'inspection des fig. 11 et 12 de la planche 384, qui représentent cette machine en élévation et en plan vu en dessus.

Elle se compose, comme on voit, de deux grandes flasques verticales formant bâtis reliées par des entretôises, et sur lesquelles sont montés les différents organes mécaniques. A l'arrière de ces bâtis se trouve l'arbre moteur A, qui reçoit à une de ses extrémités la poulie P, ajustée folle. Cette poulie ne peut transmettre le mouvement qu'elle reçoit d'un moteur quelconque qu'autant que son moyen est engrené

avec le manchon d'embrayage  $m$ , que l'ouvrier peut déplacer à volonté; à cet effet, l'auteur a disposé un levier  $L$  plus ou moins long pour être à la portée de celui qui dirige la machine, levier qui oscille au point  $l$  sur un des côtés du bâti.

Les manivelles  $a$  de l'arbre  $A$  se rattachent à la bielle  $B$ , dont l'extrémité est assemblée au levier  $C$ , lequel est suspendu par l'axe  $c$  dans des coussinets qui sont mobiles dans les coulisses  $d$ , ménagées à la partie supérieure des deux bâtis  $D$ .

La marguerite  $M$  est assemblée par des boulons sous le levier  $C$ , et travaille dans le sens de la flèche. Les bâtis  $D$  sont prolongés en avant de la machine pour servir de supports aux boulons  $h$  et  $h'$ , sur lesquels oscillent les extrémités d'un levier fourchu  $H$ , qui se termine par un galet  $G$  maintenu constamment en contact sur la partie dressée de la bielle  $B$ . Ce levier fourchu a pour but de relever aux moments voulus tout le système qui porte la marguerite  $M$ , ainsi que le représente le tracé en traits ponctués. A cet effet, les deux branches élèvent parallèlement l'axe transversal  $c$ , dont les deux bouts tournent dans les coussinets qui montent ou descendent dans les coulisses  $d$ , suivant la position occupée par la bielle  $B$ .

La table  $T$ , qui reçoit le cuir à corroyer, est déplacée dans un sens ou dans l'autre pour présenter successivement à l'action de la marguerite les cuirs ou peaux à travailler; la translation à droite ou à gauche de cette table, qui glisse sur des coulisseaux  $s$ , est obtenue par l'intermédiaire du mécanisme suivant :

A l'extrémité de l'arbre principal est monté un petit plateau  $j$ , dont le goujon forme bouton de manivelle en pénétrant dans la coulisse du levier  $I$ , qui oscille au point  $i$ ; ce levier est relié à la tringle  $k$ , qui est assemblée à l'équerre  $K$ , dont la petite branche porte un levier-cliquet  $o$ . Le cliquet pénètre dans une crémaillère  $l$  qui peut être fondue avec la table; cette crémaillère peut également affecter la forme d'une grille, en étant composée d'un grand nombre de chevilles formant dents. Suivant que le cliquet est tourné dans un sens ou dans l'autre, les déplacements successifs de la tringle  $k$  font avancer la table  $T$  dans un sens correspondant.

On pourrait employer tout autre mécanisme pour atteindre le même résultat, ou modifier celui qui vient d'être décrit, de manière à pouvoir régler mathématiquement l'avancement de la table dans un sens ou dans l'autre. Le dessin représente des coulisseaux  $s$  portés par des consoles  $S$ , fondues avec les bâtis  $D$ , mais ils peuvent être portés par des bâtis spéciaux ayant la longueur convenable.

## APPAREIL

PERMETTANT AUX TRAINS POSTE DE PRENDRE LES DÉPÊCHES AUX STATIONS SANS RALENTIR LEUR MARCHÉ

Par M. **VARAILHON-LAFILOLIE**, à Larochechalais

(PLANCHE 385, FIGURES 1 A 3)

L'appareil, à la fois simple et ingénieux que nous allons décrire, a pour objet de permettre aux trains poste de prendre et de laisser les dépêches aux stations postales sans que leur marche ait besoin d'être ralentie. Il se compose d'une boîte en fonte, en deux parties, destinée à renfermer le paquet contenant les dépêches, et montée d'une façon spéciale au sommet d'un poteau fixe disposé près de la voie; un buttoir, fixé sur la toiture du wagon poste, vient heurter une détente qui fait ouvrir la boîte avec une très-grande rapidité, afin d'obliger la dépêche à tomber aussitôt sur ledit wagon.

Cette appareil, qui fonctionne sans secousse sensible et avec la plus grande régularité, sert indifféremment aux trains montants et descendants. A cet effet, le mécanisme qui maintient la boîte fermée est double, afin de pouvoir être attaqué dans un sens ou dans l'autre; il doit être bien entendu qu'un des mécanismes est toujours débrayé pendant que l'autre est en fonction.

En adaptant un mécanisme semblable derrière le wagon, par exemple, et en l'y fixant également sur un poteau tournant; le train poste pourrait laisser ou distribuer les dépêches, aux stations postales, sans aucun arrêt. Ces dépêches seraient reçues par une trémie disposée convenablement sur la voie. Le train poste laisse ainsi ses dépêches aux stations et prend celles qu'expédient ces stations.

On pourra, d'ailleurs, facilement se rendre compte des avantages présentés par la disposition que propose M. Varailhon-Lafilolie en examinant les fig. 1 à 3 de la pl. 385.

La fig. 1 représente la vue d'ensemble de l'appareil tout monté.

La fig. 2 est une section transversale de la boîte qui renferme les dépêches sous forme d'un paquet; cette boîte est représentée fermée.

La fig. 3 montre la boîte ouverte et telle qu'elle est après le passage du train poste.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'appareil se compose d'une boîte formée de deux parties G et G', munies chacune d'oreilles g, g', pivotant sur les tringles t et t', qui sont fixées au poteau P installé sur le bord de la voie. Ce poteau est monté de manière à pouvoir tourner sur

lui-même pour amener l'appareil sur le passage du train poste et l'éloigner ensuite lorsque les trains ne doivent pas prendre les dépêches. La boîte est disposée de manière à correspondre au-dessus du wagon poste V, dont la toiture est entourée d'une galerie *v* pour éviter que la dépêche ne tombe sur la voie; c'est de dessus cette toiture que l'employé des postes peut la retirer à l'aide d'un moyen quelconque. Les deux parties G et G' de l'appareil sont réunies l'une à l'autre par la tringle F, de manière à ce que le demi-cylindre de gauche ne puisse s'ouvrir, si le demi-cylindre de droite ne s'éloigne pas, d'où l'appareil restera fermé tant qu'un obstacle empêchera la partie G' de se mobiliser sur la tringle *t'*.

Ce résultat est obtenu à l'aide de la disposition suivante : à l'extrémité du demi-cylindre G' est rapportée une came ou excentrique C, qui peut se mobiliser par conséquent avec lui. Cette came se termine par une encoche *c* (fig. 5) qui repose sur l'extrémité de la détente D, laquelle est montée sur l'axe *d* fixé au poteau P; le ressort *f* maintient constamment l'extrémité de la détente engagée sous l'encoche *c*, ce qui empêche naturellement le demi-cylindre G' de s'ouvrir.

La partie D' de la détente est celle qui doit être déplacée par le buttoir B du wagon poste pour que l'appareil puisse s'ouvrir. Ce buttoir rencontre la partie inférieure D' de la détente et la fait basculer; la partie engagée dans l'encoche *c* de la came étant libre, le demi-cylindre G' s'ouvre en entraînant avec lui, par l'intermédiaire de la tringle F, la contre-partie G.

Le ressort R, fixé sur le poteau P au moyen du support *r*, appuie constamment sur le sommet de l'appareil, de manière à lui imprimer une pression énergique qui en détermine l'ouverture instantanée.

La dépêche renfermée dans la boîte repose sur les plans inclinés *p* et *p'*, qui sont disposés dans l'appareil de manière à suivre tous les mouvements des parties G et G'. La forme angulaire que présente la disposition des plans inclinés est telle, que la dépêche tombe sur le wagon V, alors que l'appareil n'est encore ouvert qu'au quart; le paquet, renfermant cette dépêche, commence d'ailleurs à glisser dès que les deux demi-cylindres G et G' s'écartent.

La queue A, de la partie G, est destinée à accélérer l'ouverture de l'appareil, c'est-à-dire que si le ressort R ne faisait pas ouvrir assez rapidement les deux parties G et G', le taquet ou buttoir B, en continuant sa route, l'attraperait et le forcerait d'entraîner le demi-cylindre G'.

En rattachant au demi-cylindre G une came semblable à celle *c* de la partie de droite, on peut faire ouvrir l'appareil en allant de droite à gauche comme de gauche à droite. Pour cela il n'y a qu'à relever par une petite chaîne la détente D, qui ne doit pas servir, et à rendre mo-

bile la queue A. Le mécanisme qui serait ainsi doublé agirait identiquement d'un côté comme de l'autre, et il suffirait de paralyser l'un des deux pour que l'appareil fonctionne, soit pour les trains montants, soit pour les trains descendants.

Pour que le train puisse laisser les dépêches aux stations désignées, il suffirait, par exemple, d'installer à l'arrière du wagon un appareil semblable à celui qui vient d'être décrit, en ayant soin de le fixer sur un poteau tournant; ce poteau serait amené en saillie hors du train au moment d'arriver à la station postale. Un taquet ou buttoir, fixé sur la voie à la hauteur convenable, serait heurté par la détente D, ce qui permettrait à la boîte à dépêches de s'ouvrir en *passant* et de les laisser tomber sur un plan incliné, dans une trémie ou tout autre appareil destiné à les recevoir. Par suite de cette disposition le train peut non-seulement *prendre* les dépêches, mais encore *laisser* celles qui doivent appartenir à chaque station postale.

## COMBUSTIBLES AGGLOMÉRÉS FUMIVORES

Par M. **VUITTON**

(Brevet belge du 22 juillet 1864)

## CHARBON POUR LA CUISINE.

1 <sup>o</sup> Poussier de charbon de bois. . . . .	50 kilogr.
2 <sup>o</sup> " de houille grasse. . . . .	8 "
3 <sup>o</sup> " de houille sèche ou anthracite. . . . .	40 "
4 <sup>o</sup> Sel de nitre ou salpêtre. . . . .	0,500 gr.
5 <sup>o</sup> Amidon cuit. . . . .	1,500 "

## CHARBON POUR LE CHAUFFAGE DES APPARTEMENTS.

1 <sup>o</sup> Houille sèche ou anthracite . . . . .	92 kilogr.
2 <sup>o</sup> " grasse . . . . .	6 "
3 <sup>o</sup> Sel de nitre ou salpêtre. . . . .	0,500 gr.
4 <sup>o</sup> Amidon cuit. . . . .	1,500 "

## CHARBON POUR LE CHAUFFAGE DES FOYERS INDUSTRIELS, MACHINES A VAPEUR, ETC.

1 <sup>o</sup> Houille sèche ou anthracite . . . . .	88 kilogr.
2 <sup>o</sup> " grasse . . . . .	10 "
3 <sup>o</sup> Sel de nitre ou salpêtre. . . . .	0,500 gr.
4 <sup>o</sup> Amidon cuit. . . . .	1,500 "

Les matières composant ces agglomérés sont réduites en poudre, convenablement mélangées, puis moulées en forme de cylindre pour la cuisine, et en pavés de différentes formes.

## BASSINS HOUILLERS DE DIFFÉRENTES CONTRÉES DU GLOBE

### PRODUCTION DE LA HOUILLE EN FRANCE

On a publié tout récemment d'intéressantes indications qui peuvent faire apprécier l'importance relative des différents bassins houillers. Nous en extrayons les chiffres suivants :

CONTRÉES.	POSSESSION.	PRODUCTION ANNUELLE.
Iles Britanniques. . . . .	1,500,000 hectares.	86,000,000 tonnes.
France . . . . .	350,000 —	10,000,000 —
Belgique . . . . .	150,000 —	10,000,000 —
Prusse et Saxe. . . . .	300,000 —	12,000,000 —
Autriche et Bohême. . . . .	120,000 —	2,500,000 —
Espagne. . . . .	150,000 —	400,000 —
Amérique du Nord. . . . .	50,000,000 —	20,000,000 —

On voit par ce tableau que la production de la houille est loin d'être en rapport avec l'étendue des terrains qui la renferment.

Ainsi, lorsque dans la Grande-Bretagne on tire annuellement 57 tonnes par hectare, en France on en extrait environ la moitié, tandis qu'en Belgique on atteint jusqu'à 67 tonnes. De même quand en Bohême et en Autriche on n'arrive qu'à 20 tonnes, en Saxe et en Prusse on produit exactement le double.

Un fait assez frappant dans la distribution des terrains houillers est leur accumulation dans les régions septentrionales. Autant, en effet, les bassins du nord-ouest de l'Europe sont considérables, autant, à mesure que l'on descend vers le sud, ces bassins décroissent de surface et d'importance. Quant à la France, la production de la houille a suivi constamment une progression croissante ; elle a à peu près doublé après chaque période de quinze années. Ainsi les exploitations françaises ont produit :

En 1789. . . . .	250,000 tonnes.
En 1815. . . . .	950,000 —
En 1850. . . . .	1,800,000 —
En 1843. . . . .	3,700,000 —
En 1857. . . . .	8,000,000 —
En 1863. . . . .	10,000,000 —

Et on estime que la production s'élèvera à environ 15 millions de tonnes en 1870. A ce chiffre, elle serait encore loin d'atteindre les résultats obtenus en Angleterre et en Belgique.

## FABRICATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

### GAZ DE PÉTROLE

Les résultats d'une série d'expériences qui ont été faites récemment aux usines à gaz de Homer et Courland dans l'État de New-York, semblent devoir recommander les pétroles d'Amérique pour la fabrication d'un gaz remarquable, tant par ses propriétés éclairantes que par son extrême économie. Voici des détails sur quelques expériences d'applications de ce genre, où l'on a cherché par des mesures exactes à se rendre compte des conditions du problème et que nous empruntons au Journal du bureau des arts du haut Canada.

Les cornues à Homer sont au nombre de deux et ont 2<sup>m</sup>,285 de longueur, 0<sup>m</sup>,40 de largeur et 0<sup>m</sup>,304 de hauteur. Deux tubes verticaux s'élèvent sur chacune de ces cornues pour l'alimenter avec l'eau et le pétrole. Ces cornues sont placées horizontalement sous une voûte, comme les cornues ordinaires à gaz de houille, auxquelles on peut les substituer sans grande peine ni dépenses. Chacune d'elles est partagée en trois chambres appelées chambres du pétrole, de l'eau et du coke. Le pétrole et l'eau sont introduits par les tubes, indiqués de façon qu'une fois qu'on a placé un baril de pétrole à une hauteur suffisante pour que le tuyau muni d'un robinet puisse alimenter la cornue, ce liquide pénètre dans celle-ci, et il y a conversion en gaz sans autre soin, jusqu'à épuisement du baril. On a fait deux séries d'expériences dont voici les résultats :

#### *Première expérience.*

Quantité de gaz produit par chaque cornue, par heure, 12 mètres cubes 533.

Quantité du gaz fabriqué, 94 mètres cubes.

Pétrole dépensé, 172 litres 52.

Pétrole condensé pouvant resservir, 18 litres 16.

Quantité de pétrole pour 100 mètres cubes de gaz, 164 litres 21.

Temps pour fabriquer les 94 mètres cubes, trois heures quarante-cinq minutes.

Temps pour chauffer les cornues, le même que pour le gaz de houille.

Quantité de combustible dépensé, la même que pour le gaz de houille.

#### *Deuxième expérience.*

Quantité de gaz fabriqué par les deux cornues dans la première heure, 30 mètres cubes.

Quantité de gaz fabriqué par les deux cornues, dans les cinquante minutes suivantes, 22 mètres cubes 96.

- Quantité proportionnelle pour la seconde heure, 27 mètres 55.
- Quantité moyenne par heure, 26 mètres cubes 48 ou pour chaque cornue par heure, 13 mètres cubes 24.
- Quantité de combustible dépensé, comme pour le gaz de houille.
- Quantité de pétrole consommé, 113 litres 50.
- Quantité de pétrole condensé pouvant resservir, 6 litres 038.
- Quantité de pétrole réellement consommé, 107 litres 46.
- Quantité par 100 mètres cubes de gaz, 200 litres.

*Moyenne.*

La quantité totale de gaz a été 147 mètres cubes à peu près.  
 Le temps employé à fabriquer le gaz, cinq heures trente-cinq minutes ou à peu près 26 mètres cubes 52 par heure et 13 mètres cubes 16 par chaque cornue.

Pétrole dépensé, 135 litres 85 pour 100 mètres cubes de gaz.

Dans la première heure de la seconde expérience où l'on a produit 20 mètres cubes de gaz, le condenseur a montré qu'on avait introduit trop d'eau (environ 1/8 de la quantité totale du pétrole). Cette quantité hors de proportion a refroidi évidemment la cornue et empêché que le gaz se formât aussi rapidement que dans la première expérience.

Une flamme de 0<sup>m</sup>,50 de hauteur alimentée avec ce gaz donne une lumière aussi éclatante que quatre flammes de même dimension alimentées au gaz ordinaire de houille (1), c'est-à-dire que 100 mètres cubes de gaz de pétrole fournissent autant de lumière que 400 mètres cubes de gaz ordinaire.

Maintenant si l'on compare ces résultats avec ceux qu'on obtient dans la fabrication du gaz de houille, on trouve les résultats remarquables que voici.

Pour fabriquer du gaz de houille on introduit généralement, aux États-Unis, dans la cornue 67 kilogrammes de houille qui y restent cinq heures et produisent 16 mètres cubes 80 de gaz quand la houille est de bonne qualité moyenne, c'est-à-dire que 405 kilogrammes de houille donnent environ 100 mètres cubes de gaz. Pour produire 16 à 17 mètres cubes de gaz il faut que la distillation soit poussée pendant cinq heures.

Dans une cornue ayant les mêmes dimensions et chauffée de même, on ne produit pas moins de 70 mètres cubes de gaz de pétrole exactement dans les mêmes conditions ; mais un mètre cube de gaz de pétrole ayant quatre fois le pouvoir éclairant du gaz de houille, il en

---

(1) On a dit dans le *Journal american gaz light* que le gaz de pétrole avait un pouvoir éclairant de six et même sept fois celui de houille ; cela peut être vrai, mais crainte d'erreur on ne l'évalue ici qu'à quatre fois.

résulte qu'en cinq heures le pétrole produit, en réduisant à l'équivalent du gaz de houille, l'énorme quantité de 280 mètres cubes de gaz contre 17 mètres cubes que donne la houille.

L'économie du combustible et de la main-d'œuvre est donc évidente.

Supposant même que le pouvoir éclairant du gaz de pétrole ne soit que trois fois celui du gaz de houille, la proportion, pour chaque es-pèce de gaz produite en cinq heures, serait encore 210 mètres cubes contre 17 mètres cubes, c'est-à-dire dans le rapport de 12 à 1, ce qui doit réduire beaucoup le nombre des cornues dans une usine pour produire un gaz éclairant équivalent, et non-seulement le nombre des cornues diminue, mais il en est de même pour les tuyaux de communication, les vastes barillels et le système étendu des rafraichis-soirs et des purificateurs. Enfin, le travail du chargement de la houille, et du déchargement du coke est supprimé, et on économise une part considérable du capital dans la construction de l'usine.

Quand à la question des frais, elle dépend, sous un certain rapport, des localités ; mais, dit le Journal du bureau des arts du haut Canada, supposons deux fours à deux cornues chacun, fabriquant respective-ment du gaz de pétrole et du gaz de houille : les frais d'établissement de l'appareil sont à peu près les mêmes. Le temps pour chauffer et la quantité du combustible sont aussi les mêmes. Le prix de 135 litres 83 de pétrole (ou de 100 mètres cubes de gaz) quand le pétrole coûte 7 francs les 100 litres (à Toronto) sera de 9 fr. 65 c. Le prix de 405 kilogrammes de houille ou de 100 mètres cubes de gaz est (dans la même localité) de 10 fr. 90 c. ; mais 100 mètres cubes de gaz de pétrole, sont, à l'estimation la plus basse, égaux à 500 mètres de gaz de houille ; donc, le prix de production du gaz d'éclairage au pétrole, comparé à celui de houille, est dans le rapport de 9 fr. 65 c. à 55 fr. 70 c. Il y aurait à déduire le prix du coke ; mais ce bénéfice est absorbé par les frais plus considérables de main-d'œuvre pour la houille que pour le pétrole. Quand le pétrole coûte 12 francs les 100 litres et la houille 52 francs les 1,000 kilogrammes, le prix de 100 mètres cubes de gaz de pétrole est de 16 fr. 50 c., et celui de 500 mètres cubes de gaz de houille de 58 fr. 88 c.

La comparaison qu'on vient d'établir ne se rapporte qu'aux frais de la matière première et de la main-d'œuvre auxquels la fabrication des gaz donne lieu ; mais, si on l'établit sur les prix exorbitants que demandent les compagnies d'éclairage, on arrive à des résultats bien plus frappants encore. Nous n'essaierons pas de faire cette nouvelle comparaison, qui nous entrainerait dans de trop longs développements et, d'ailleurs, ne pourrait porter que sur une localité éclairée au gaz.

Il y a encore plusieurs autres faits qui rendent la production du

gaz de pétrole plus économique que celle par la houille. La quantité de chaux pour purifier le gaz est moitié moindre ; la proportion de l'eau nécessaire pour le rafraîchir et le laver est infiniment moins considérable, et le goudron produit est en petite quantité proportionnellement à celle du gaz produit. Ce gaz est de plus exempt de ces composés sulfurés nuisibles et qui rendent si désagréable et si dangereux le gaz de houille incomplètement purifié.

La destruction des cornues dans les usines à gaz de houille est considérable et provient en grande partie de la formation du graphite qui s'accumule à leur intérieur en couches concentriques acquérant parfois jusqu'à cinq centimètres d'épaisseur. Ces cornues ont aussi beaucoup à souffrir de l'entrée de l'air quand on les charge de houille. Ces causes de destruction rapide n'existent pas chez celles qui travaillent au pétrole ; elles ne communiquent jamais avec l'atmosphère quand elles sont chaudes, et n'ont besoin d'être ouvertes que de temps à autre pour enlever le carbone ou graphite déposé, ce que d'ailleurs, on peut en partie éviter en remplissant la chambre au pétrole de briques réfractaires, qui augmentent beaucoup la surface de chauffe à laquelle les hydrocarbures riches sont exposés et provoquent leur conversion en gaz éclairant permanent. Le dépôt du carbone est matériellement diminué par la réduction de la pression du gaz dans la cornue, et, par un simple ajustement des joints hydrauliques dans l'appareil au pétrole, on peut le réduire à un minimum.

L'emploi de l'eau dans le procédé qu'on vient de décrire, a pour but de convertir les vapeurs d'hydrocarbures volatils en gaz permanents. Cette eau passe à l'état sphéroïdal aussitôt qu'elle touche l'intérieur de la cornue, et, dans cet état, développe de la vapeur à haute température et d'un grand pouvoir réducteur. Le riche gaz de pétrole peut être largement étendu par la formation de ce qu'on appelle du gaz à l'eau ; mais on a observé que ce procédé était dispendieux, et il y a bien plus d'économie à employer un brûleur à gaz éminemment lumineux que trois à quatre brûleurs à gaz dilué.

L'emploi du gaz à l'eau, pour étendre les gaz riches des hydrocarbures qui brûlent sans fumée et sans odeur, et donnent une lumière brillante avec un brûleur de petit diamètre, procure non-seulement une économie contestable, mais quelques personnes pensent que c'est un dangereux expédient, à raison du mélange de l'oxyde de carbone dans le gaz, qui, si une fuite venait à se déclarer dans un appartement, pourrait avoir des conséquences funestes pour la vie des habitants, événement qui est arrivé maintes fois dans tous les pays où on fabrique du gaz de houille, et en particulier dans ceux où l'on fait usage du gaz à l'eau, soit avec les hydrocarbures, soit sous toute autre forme. Le

gaz à l'eau ; pour qu'il y ait économie, suppose la conversion de l'acide carbonique produit en oxyde de carbone, ce dernier ayant un faible pouvoir éclairant, l'autre non-seulement étant incombustible, mais de plus tellement préjudiciable à l'éclairage, que 1 0/0 d'acide carbonique dans le gaz de houille diminue son pouvoir éclairant de 6 0/0.

L'emploi du gaz à l'eau a été interdit par quelques États européens à raison des propriétés toxiques de l'oxyde de carbone qu'il renferme. Dans le procédé au pétrole, on ne fait usage que de l'eau nécessaire pour assurer la conversion des vapeurs des hydrocarbures volatils en gaz permanents et pour leur réduction à l'état d'hydrocarbures inférieurs, et une analyse de ses éléments démontre qu'il renferme bien moins d'acide carbonique que le gaz de houille ordinaire. Son grand pouvoir éclairant est emprunté à la forte proportion centésimale de gaz oléfiant et d'hydrogène carburé. M. G. Howitz, directeur des usines à gaz de Copenhague, a obtenu 100 mètres cubes de gaz à l'eau par la combustion, 440 kilogrammes de coke dans le four, et environ 32 kilogrammes de charbon de bois (environ 24 kilogrammes de carbone) dans la cornue. Ce gaz à l'eau consistait en :

Hydrogène. . . . .	64	} 100
Oxyde de carbone . . . . .	18	
Acide carbonique . . . . .	18	

MM. Gillard et Isard, de Narbonne, fabriquent du gaz à l'eau en faisant passer de la vapeur d'eau surchauffée sur du coke ou du charbon de bois (1). Dans ce procédé, 100 mètres cubes de gaz mélangés exigent 25 kilogrammes de carbone dans la cornue et 192 kilogrammes de coke dans le four. On peut, théoriquement parlant, recueillir 100 mètres cubes de gaz à l'eau avec 44 à 45 litres d'eau ; mais dans la pratique, on en consomme beaucoup plus, parce qu'une portion considérable de la vapeur traverse sans avoir éprouvé de décomposition. Voici une comparaison des résultats des procédés de fabrication du gaz à l'eau inaugurés par M. White et par M. Gillard.

*Procédé White.*

Coke dans le four pour produire 100 mètres cubes de gaz.	181 kil.
Charbon de bois dans la cornue (égal 40 kil. de carbone).	45
Chaux pour la purification . . . . .	60

*Procédé Gillard.*

Coke dans le four pour produire 100 mètres cubes de gaz.	192 kil.
Charbon de bois dans la cornue . . . . .	45
Chaux pour la purification. . . . .	108

(1) On trouvera des renseignements plus complets sur cette fabrication dans les vol. XI et XIX de cette Revue.

La proportion du combustible est non-seulement très-considérable, mais la quantité de la chaux pour absorber l'acide carbonique est immense. Lorsque le gaz de houille renferme 3 0/0 d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique, il exige 40 kilogrammes de chaux pour purifier 100 mètres de gaz ; mais, d'après le tableau précédent, le procédé White en demande 60, et le procédé Gillard 108 kilogrammes pour absorber l'acide carbonique de la même quantité de gaz.

Les avantages que possède le gaz de pétrole comme agent économique d'éclairage ne sont pas les seuls qui doivent lui assurer la faveur du public : c'est encore la source la plus économique et la plus précieuse de chaleur. Les appareils de chauffage au gaz de houille n'ont pas jusqu'à présent joui d'une grande faveur, parce qu'ils ne fournissent pas une chaleur suffisante et sont en outre dispendieux aux États-Unis et au Canada, quand on y vend le gaz 48 francs les 100 mètres cubes. Le gaz de pétrole renferme une proportion plus forte d'hydrogène carburé que le gaz de houille, et on sait que l'hydrogène carburé génère plus de chaleur par sa combustion que l'hydrogène ou l'oxyde de carbone à volumes égaux, ainsi que les expériences de Dulong l'ont démontré.

Avec un bec et un appareil de construction particulière consommant 168 décimètres cubes par heure, on peut produire une flamme de gaz de pétrole de 0<sup>m</sup>,45 à 0<sup>m</sup>,60 de longueur, sous la même pression que pour l'éclairage. Cette flamme est à peu près dépourvue de pouvoir éclairant ; mais la chaleur qu'elle dégage est intense. On peut l'appliquer au chauffage des appartements et autres usages domestiques.

Le prix de ce combustible est, pour un poêle brûlant trente jours à dix heures par jour, de 7 fr. quand le pétrole coûte 7 fr., et de 10 à 11 francs quand le pétrole coûte 12 fr. les 100 litres. Quand le bec est de dimensions moindres, c'est-à-dire ne consomme que 84 à 85 décimètres cubes par heure, un appareil à faire la cuisine avec une flamme de 0<sup>m</sup>,50 de longueur, fournit en abondance de la chaleur et de la lumière à une chambre, pendant vingt-quatre heures, au prix de 11 fr. par mois.

D'après ce qui vient d'être exposé, on reconnaîtra que le gaz de pétrole, fabriqué comme on l'a dit, est non-seulement un agent économique, agréable et salubre d'éclairage, mais aussi une source de chaleur qu'on peut obtenir à très-bas prix.

*(Journal de l'éclairage au gaz.)*

## APPAREIL DE SURETÉ DES GÉNÉRATEURS A VAPEUR

### RÉGULATEUR-ALIMENTATEUR AUTOMATIQUE

Par M. J. B. JOLLY, ingénieur à Paris

(PLANCHE 383, FIGURES 4 ET 5)

L'appareil de sûreté que nous allons décrire présente comme caractère distinctif que son fonctionnement est entièrement automatique, il sert à régler avec une précision mathématique l'alimentation des chaudières ou générateurs de tous genres. Le peu de volume de cet appareil permet de l'installer partout, pour régulariser l'admission de l'eau, en commandant soit un robinet, une soupape ou un tiroir; il peut également servir à mobiliser les organes de l'injecteur Giffard, organes qu'on n'a réglés jusqu'ici qu'à la main et par tâtonnements.

En principe, l'appareil se compose d'un simple petit cylindre à vapeur alimenté par le générateur sur lequel il est installé, et dont la tige du piston se relie d'une manière quelconque avec l'organe dont on veut régler la position, soit valve, tiroir ou autre; le tiroir de distribution du petit cylindre est relié à un levier horizontal assemblé avec la tringle d'un flotteur, qui suit naturellement les variations du niveau de l'eau. Aussitôt que le niveau baisse au-dessous de la limite qui lui est assignée, la tringle du flotteur mobilise le levier qui est rattaché au tiroir, ce qui place celui-ci de manière à ce que la vapeur puisse pénétrer dans le petit cylindre et agir sur le piston; le piston déplace à son tour la soupape, ou le tiroir auquel il est relié, afin que l'orifice d'admission soit ouvert en plein.

Le même effet se produit lorsque le niveau a atteint sa hauteur normale, c'est-à-dire que le piston est de nouveau déplacé pour que le tiroir ou la soupape qui ferme le tuyau d'alimentation soit fermé.

La fig. 4 de la pl. 383 représente, partie en section et partie extérieurement, cet appareil installé sur un générateur.

La fig. 5 est une section verticale du cylindre à vapeur.

Ce petit cylindre C, comme on le voit fig. 4, est directement placé au-dessus de la boîte B qui renferme la valve ou clapet R devant intercepter la communication de l'eau d'alimentation. La tige *c*, du piston *p*, est reliée à celle *r*, dudit clapet, par la bride à rotule *a* qui facilite le montage de l'ajustement.

Le cylindre C est supporté par deux petites colonnes D, dont la base repose sur la bride de la boîte B, qui porte également la colonnette *l* sur l'extrémité de laquelle oscille le levier horizontal L.

Ce levier est relié d'une part avec la tringle *f* du flotteur F, et d'autre part à la tige *t* qui commande le tiroir renfermé dans la boîte T du cylindre à vapeur ; l'assemblage du levier L avec la tige *t* est obtenu à l'aide du goujon *k* pénétrant dans la coulisse *b*, ce qui permet de régler les positions respectives de chacune des pièces avec la plus grande facilité. L'extrémité du levier L porte un poids P qui équilibre celui du flotteur F.

L'eau d'alimentation arrive dans la boîte B par la tubulure A que l'on peut tourner du côté le plus convenable lorsque l'application de l'appareil alimentateur est faite sur des générateurs déjà installés ; l'eau passe ensuite par l'orifice *a'* lorsqu'il n'est pas fermé par le clapet R.

Au-dessous de la bride de la boîte B se trouve le tuyau E qui descend jusqu'à la partie inférieure de la chaudière, et qui est fermé par une soupape de retenue *d*.

La fonction de l'appareil est des plus simples : lorsque le niveau d'eau vient à baisser, le flotteur F en descendant fait osciller le levier L qui mobilise à son tour la tige *t* et, par conséquent, le tiroir T du cylindre C. La vapeur qui vient du générateur au cylindre par le tuyau *v* est alors distribuée de manière à soulever le piston *p*, comme on le voit fig. 5. Le clapet R étant lié d'une manière intime avec la tige *c* du piston, suit naturellement le mouvement ascensionnel, et ouvre en plein l'orifice *a'* pour que l'eau puisse pénétrer dans le générateur et rétablir le niveau.

Quand l'eau a repris son niveau normal, le flotteur, en déplaçant le levier L, fait mouvoir le tiroir qui distribue la vapeur au cylindre C pour que le piston descende, et que le clapet R ferme l'orifice *a*.

L'alimentation se fait donc entièrement automatiquement et de la manière la plus régulière.

Pour régulariser l'alimentation des générateurs auxquels sont adaptés des injecteurs, l'appareil est complété par un mécanisme annexe qui consiste dans le prolongement de la tige *c*, de manière à ce que son extrémité, qui ne pénètre jamais dans le cylindre à vapeur, puisse être dentelée comme une crémaillère, afin de commander un pignon calé sur l'extrémité d'une tige filetée destinée ordinairement à mobiliser la tuyère de l'injecteur. Dans ce cas, la tige *c* est creuse, et reçoit à l'intérieur une seconde tige qui repose sur un ressort à boudin ; cette seconde tige, dont l'extrémité forme crémaillère, engrène avec un pignon qui est monté directement sur le prolongement de l'ajiguille pleine ouvrant ou fermant l'injecteur.

Cette tige est en outre percée d'une mortaise, dans laquelle pénètre un coin dont la position dépend de la marche de l'aiguille indicatrice du manomètre. Le coin est suspendu par deux légères triangles et guidé horizontalement d'une manière quelconque.

Quand l'aiguille du manomètre se déplace pour indiquer la tension de la vapeur (tension qui augmente aussitôt que le niveau de l'eau baisse), son mouvement se transmet par l'intermédiaire d'une bielle ou coin, et le fait avancer plus ou moins dans la mortaise de la tige intérieure, ce qui détermine la course de cette tige actionnant le pignon et l'aiguille pleine, lorsque le flotteur a mobilisé le tiroir de distribution. Le piston du cylindre a donc ici deux fonctions : lorsque la vapeur presse dessus, la tige *c* marche pour mobiliser la tuyère et pousse également la tige intérieure en comprimant le ressort.

On voit d'après ce qui précède que la fonction de l'injecteur peut être rendue complètement automatique à l'aide du petit appareil auxiliaire que l'on y ajoute. Le chauffeur n'est donc plus obligé de tâtonner pour mettre la tuyère et l'aiguille dans la position qui convient pour injecter à une pression déterminée.

## FABRICATION DE POTERIES DURES ET TENDRES

Par. M. **GROSJEAN**

Sous ce titre : procédé de fabrication de poteries à glaçure boracique et d'émaux sans oxydes métalliques insolubles, M. Grosjean a pris un brevet le 28 juin 1864.

La fabrication des émaux, tels qu'ils puissent servir à la glaçure des poteries par voie d'immersion, se fait, par ces procédés, en deux opérations successives, savoir :

1° Préparation à une haute température d'une première fritte ou calcine ;

2° Mélange intime de cette calcine avec des quantités déterminées d'argile d'une certaine composition ;

Les matières premières qui entrent dans la composition de cette fritte, sont :

1° Une argile constituant un silicate multiple d'alumine, de peroxyde de fer, de chaux et de potasse ; on emploie de préférence une argile renfermant, à l'état calciné, à peu près trois fois plus de silice que d'alumine, et de 1/4 à 2 p. 0/0 de potasse ou de soude, ou de potasse et de soude ; la somme des bases renfermées dans l'argile est d'un poids d'environ de la moitié aux 2/3 du poids de la silice y renfermée ;

2° Du borax ;

3° Du carbonate de soude, ou d'un mélange de carbonate de soude et de potasse ;

4° Du sel marin.

## FUMIVORITÉ DES FOYERS INDUSTRIELS

Dans une lettre, en date du 13 mars 1865, M. le Président de la Société industrielle de Mulhouse, après avoir remercié Son Exc. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, du décret du 25 janvier, qui adoucit et annule plusieurs prescriptions de l'ordonnance de 1845 concernant les générateurs et les moteurs à vapeur, fait observer que le délai de six mois accordé aux industriels, pour appliquer aux foyers de leurs établissements un système fumivore, lui paraît être une limite de temps trop rapprochée. Ne connaissant pas, dit-il, de moyen *pratique* de résoudre le problème d'une manière satisfaisante (1), c'est-à-dire sans augmenter notablement le poids du combustible brûlé, ou sans exiger de la part du chauffeur une attention soutenue, dont il pourra bien faire preuve durant la courte durée d'une expérience, mais qu'on ne pourra jamais obtenir de lui constamment, pendant la continuité de son travail normal.

A cette prière de vouloir bien user de tolérance jusqu'au moment où le problème de la fumivorité soit complètement résolu, M. le Ministre a répondu :

« Le décret de 1865 a voulu poser le principe général auquel  
» devraient se conformer les propriétaires d'appareils à vapeur, ainsi  
» que le font tous les actes de concession en matière de chemin de  
» fer; il a voulu leur indiquer le but vers lequel ils devaient tendre,  
» leur faisant ensuite, dans l'application, employer le procédé qu'ils  
» jugeraient le plus prompt à atteindre ce résultat.

» Que jusqu'ici on n'ait pas encore découvert un appareil fumivore  
» qui fasse disparaître complètement la fumée, c'est ce que je n'ai ni  
» à contester ni à admettre; mais ce qui est constant, c'est que l'on  
» connaît un certain nombre de mécanismes assez efficaces pour que  
» les foyers auxquels ils sont adaptés ne donnent pas plus de fumée  
» que les foyers de cheminées ordinaires (2). On peut donc considérer  
» le problème comme à peu près résolu; et d'ailleurs, dans le cas où  
» des plaintes s'élèveraient, ce seront les tribunaux qui apprécieront  
» si les propriétaires d'appareils à vapeur ont fait tout ce qui dépen-  
» dait d'eux pour exécuter les prescriptions du règlement. »

---

(1) Nous avons publié ce décret dans le numéro de mars dernier.

(2) Nous croyons devoir rappeler que nous avons donné la description, tant dans cette revue que dans notre *Traité des moteurs à vapeur*, des principaux systèmes de foyers fumivores proposés et appliqués dans ces dernières années.

## FORGEAGE DES MÉTAUX

### PRESSES ÉTAMPEUSES A PRESSION HYDRAULIQUE

Par M. E. B. WILSON

(PLANCHE 385, FIG. 6 A 8)

En publiant dans le vol. XXVI de cette Revue, la machine à forger par pression hydraulique, de M. J. Haswell, ingénieur à Vienne, nous avons cherché à faire apprécier les différences notables qui existent entre le forgeage, par *le choc*, au moyen du marteau-pilon à vapeur, et le forgeage, par *pression*, à l'aide d'une puissance hydraulique qui, plus lente, peut être aussi plus considérable.

Cette dernière méthode paraît devoir présenter des avantages, car on s'occupe beaucoup, surtout en Angleterre, de disposer des appareils destinés à en rendre l'application facile.

Nous rappelons que déjà dans le vol. XXVII nous avons donné une machine de ce genre, imaginée par M. Bessemer; voici maintenant deux nouvelles dispositions dues à M. Wilson, qui ont pour but d'agir sur les pièces soumises à l'action du marteau, ou par une pression progressive, ou par un coup énergique qui peut être suivi d'une pression finale considérable.

La première disposition proposée par l'auteur est celle d'un cylindre à vapeur combiné avec un cylindre de presse hydraulique; elle est représentée par la fig. 6 de la pl. 385.

Dans cette disposition, l'organe compresseur est une presse hydraulique dont le plongeur E est fixé au sommier supérieur B. Le corps de presse F est mobile et porté par un sommier F', guidé par les deux tirants b, qui relient les sommiers fixes, celui supérieur B à celui inférieur A. Le sommier supérieur est creux et sa cavité forme un réservoir pour l'eau ou autre liquide employé.

On commence par relever le cylindre de la presse en introduisant la vapeur sous le piston du cylindre C assis sur le sommier supérieur B. On voit comment la tige t, du piston p de ce cylindre, est reliée par la traverse T et les deux bielles pendantes d au sommier mobile F.

Pendant cette ascension, l'eau passe librement du cylindre de la presse au réservoir par les conduits g', g<sup>2</sup>, la soupape s étant levée. Le cylindre E est maintenu en suspension par la vapeur pendant qu'on dispose sur l'enclume, ou étampe a, l'objet à travailler; puis on laisse échapper la vapeur du dessus du piston p, et, au besoin, on l'introduit par dessus

pour faire descendre le plongeur E, et le faire peser sur la pièce placée sur l'enclume *a*.

En même temps, l'eau est descendue du réservoir à l'intérieur dudit plongeur qu'elle remplit; puis on ferme et on charge la soupape *s*; alors un jeu de pompe d'injection, disposé *ad hoc*, aspire l'eau du réservoir par le conduit *g*<sup>4</sup>, et la refoule dans la presse par le conduit *g*<sup>3</sup> *g*<sup>1</sup>, ce qui produit la pression terminale qui est réglée par la charge de la soupape, de sorte que le liquide soulève celle-ci et repasse au réservoir lorsque l'objet est comprimé jusqu'à refus.

Un orifice *i* est ménagé à la partie supérieure du sommier B pour mettre le réservoir en communication avec l'atmosphère.

La deuxième disposition, représentée en section et en élévation extérieure par les fig. 7 et 8, est composée d'un cylindre hydraulique et d'un cylindre à vapeur avec des leviers articulés; les combinaisons générales de l'appareil précédent sont conservées, mais le mode d'action est différent. Il n'y a plus ici de pompes d'injection; elles sont remplacées par des leviers articulés *k*, *m*, *n*, mus par les deux cylindres à vapeur M, M'. Quant au premier cylindre à vapeur C, qui est le releveur, il agit absolument de la manière décrite plus haut.

Les deux cylindres M, M' sont portés par le sommier mobile F. Ils suivent donc son mouvement, de même que les leviers articulés, et le sommier mobile L qui les termine, et auquel est adaptée la tête du marteau ou l'étampe supérieure *l*.

Pendant le relèvement, la soupape *s* s'ouvre; le liquide passe de l'intérieur du piston E<sub>1</sub> dans la capacité B. Une fois la pièce placée sur l'enclume *a*, on ferme et on charge la soupape; puis, on laisse descendre le cylindre hydraulique dans lequel l'eau rentre en soulevant la soupape *s*, jusqu'à ce que l'étampe *l* soit arrivée au contact de l'objet; alors on met les cylindres à vapeur M et M' en action, et, par suite, les leviers articulés *k*, *m*, *n*.

Les deux leviers *k*, sont joints par un bout à la tête commune des deux tiges *t*' des pistons *p*<sup>1</sup>, et, par l'autre, au sommier mobile L. Les bras *m* sont joints par un bout au sommier mobile F du cylindre hydraulique, par l'autre au milieu des leviers *k*, articulés en *e* avec les bras inférieurs *n*, *n*, lesquels sont joints à leur tour avec le sommier inférieur L.

Ceci posé, on voit que chaque coup des pistons produit successivement un allongement et un raccourcissement de la distance qui sépare les sommiers F et L. Pendant le raccourcissement de la fin du coup précédent, tout l'ensemble du cylindre hydraulique et des cylindres à vapeur est descendu un peu, et le liquide qui entre alors dans le cylindre E n'en pouvant plus sortir, ni se comprimer, le cylindre ne

peut remonter et l'allongement suivant ne peut se produire qu'aux dépens de l'épaisseur de l'objet à comprimer, résultat cherché.

Un certain nombre de coups de piston successifs réduiront l'objet à la forme voulue. On voit que le cylindre hydraulique ne sert que comme support locomobile, et s'ajustant de lui-même à la distance voulue comme base résistante, pendant que l'eau du réservoir rentre dans le cylindre hydraulique, et le maintient constamment plein à mesure que la compression de l'objet s'avance.

La soupape supérieure *s* est chargée suivant la pression à exercer, et, lorsque le corps est comprimé à refus, la pression devenant plus considérable, les leviers articulés font alors remonter le cylindre hydraulique en forçant l'eau à soulever la soupape *s*, qui n'est chargée que pour une pression inférieure.

L'action des cylindres *M* et *M'* peut être produite par la manœuvre à la main de leurs distributeurs, ou ceux-ci peuvent aussi être rendus automoteurs par un système analogue à celui des pilons à vapeur.

Dans ces deux systèmes de presses, l'auteur préfère faire le plongeur fixe et le cylindre hydraulique mobile, muni en haut d'un évasement en forme de bassin, pour qu'il y trouve le poids du cylindre qui est supérieur à celui du plongeur, et l'avantage aussi d'éviter la chute de l'eau qui se produirait si le cylindre était renversé. Ici, le liquide, qui peut filtrer par la garniture, reste dans le récipient et rentre dans le cylindre à la descente suivante par l'effet de la pression atmosphérique.

Dans les deux presses décrites, on n'a, pour plus de simplicité, montré qu'un seul cylindre hydraulique avec son plongeur; mais, si l'on avait besoin de pressions considérables, on pourrait ajouter d'autres cylindres, reliés à côté l'un de l'autre avec leurs accessoires multipliés, ainsi qu'on peut aisément le concevoir.

Quand les pièces à forger sont volumineuses et lourdes, on les fait arriver sur des trucks mobiles, sur des rails ou des longrines de chaque côté de la chabotte *A*.

Quand on a une série de pièces semblables à façonner, on les installe avec leurs étampes tout autour d'une table tournante, indiquée en traits ponctués, fig. 8, ayant pour axe l'un des tirants de la presse.

Pour des travaux n'employant que peu de force, comme pour forger ou river de petites pièces ou pour des opérations analogues, l'auteur n'emploie que les leviers articulés commandés par leur cylindre à vapeur. On observera que le mode de jonction directe, des leviers articulés *k*, *m*, *n*, avec les tiges *t'* des pistons *p'*, évite tout guide ou bielle, le système des leviers articulés réalisant en lui-même un mouvement parallèle, guidant la tige du piston en droite ligne.

## PROCÉDÉS DE PUDDLAGE DU FER ET DE L'ACIER

Par MM. **SCHNEIDER** et C<sup>ie</sup>, au Creusot

Au moyen de ces procédés on peut, avec des houilles de toute qualité et des fontes de toute nature, arriver aux résultats suivants :

- 1° Améliorer et régulariser la qualité du fer ;
- 2° Régler à volonté la décarburation, de telle sorte qu'il soit possible d'obtenir toutes les nuances, depuis le fer le plus décarburé jusqu'à l'acier naturel ;
- 3° Obtenir régulièrement et pratiquement, par grandes masses, un acier naturel, possédant les propriétés de l'acier de cémentation, c'est-à-dire pouvant comme lui se corroyer et se fondre.

Tous les esprits occupés de la fabrication du fer et de l'acier, attachent actuellement, et c'est là une tendance qui ne remonte pas très-loin, une grande importance à la qualité des produits. C'est surtout dans le puddlage que les améliorations ont été cherchées et obtenues, et, à ce point de vue, les dernières années ont vu de notables progrès. Toutefois, les conditions auxquelles ces progrès ont été obtenus sont encore restées dans le domaine de l'empirisme et ont été pratiquées avec peu de régularité. Le tour de main de l'ouvrier y joue un rôle important, la qualité supérieure de la houille est indispensable, et encore arrive-t-il qu'avec la meilleure houille et d'excellents ouvriers, on ne réussit pas toujours à obtenir ce qu'on cherche.

Le problème n'a donc pas encore été complètement résolu, et il y a encore des lacunes à combler.

Le procédé qui fait l'objet de la présente notice semble résoudre la question et devoir rendre d'une pratique régulière certains procédés de travail qui sont loin d'en être là aujourd'hui. Nous allons entrer dans quelques développements à cet égard.

Il est admis en principe, et l'expérience le confirme, que l'élévation de la température pendant certaines périodes de l'affinage contribue beaucoup à l'amélioration de la qualité du fer.

Un autre principe sur lequel l'attention a été moins appelée et que MM. Schneider et C<sup>ie</sup> ne considèrent pas moins comme démontré, c'est que si pendant l'affinage on pouvait à volonté modérer ou intercepter le courant d'air oxydant, on serait maître de la décarburation.

C'est à donner satisfaction à ces deux principes que les auteurs se sont appliqués, et ils pensent que leur procédé permet d'exercer tout à la fois une influence réelle sur la température du four et sur la régularisation du courant oxydant. Ce procédé consiste :

1° Dans l'admission d'un courant d'air forcé sous la grille du four à puddler ;

2° Dans le rafraîchissement des parois du four avec un courant d'air forcé, et de la tôle avec un courant d'eau ou un courant d'air forcé ;

3° Dans un mode de travail variant suivant les produits qu'on veut obtenir, et permettant, à l'aide des moyens ci-dessus indiqués, d'obtenir dans le four à puddler les produits décarburés à volonté, depuis le fer le plus décarburé jusqu'à l'acier, et cela avec toutes les qualités de houilles et de fontes. Voici quelques développements sur chacun des points qui constituent le procédé de MM. Schneider et C<sup>o</sup> :

1° Le courant d'air forcé a pour résultat de faciliter à volonté l'élévation de la température dans le four, puisqu'il permet d'activer la combustion, et en cela il doit concourir à l'élévation de la qualité, et, de plus, il a de très-grands avantages d'assurer ces mêmes résultats, quelle que soit la qualité de la houille. Il permet également de régler la décarburation ; il suffit pour cela de fermer plus ou moins le registre de la cheminée d'appel, le courant d'air forcé étant ouvert sous la grille. Si l'on a soin que celle-ci soit bien garnie de houille, il arrive dans le four un air décomposé, très-chargé de carbone, à une pression légèrement supérieure à celle de l'atmosphère, et, par conséquent, l'air oxydant ne peut entrer dans le four que par la porte de travail. On peut donc alors arrêter la décarburation au point précis où l'on veut, et il devient aussi facile de fabriquer l'acier que le fer le plus décarburé.

2° Le rafraîchissement des parois et de la sole devient une nécessité à raison de l'élévation du four à une haute température ; sans cela le four arriverait à un état de détérioration qui rendrait tout travail impossible, et il n'y aurait aucun progrès à réaliser. Le rafraîchissement des parois du four n'est pas une idée nouvelle ; elle est même depuis longtemps déjà à l'état pratique, mais avec un courant d'air naturel ou avec un courant d'eau.

Quant à la sole, elle n'a encore été rafraîchie par aucun moyen, et les auteurs se considèrent comme ayant la priorité de l'idée du rafraîchissement des parois du four avec un courant d'air forcé, et de la sole avec un courant d'air forcé ou un courant d'eau. Ils entendent par air forcé tout courant d'une pression supérieure à l'atmosphère, quel que soit d'ailleurs le moyen par lequel on l'obtient.

3° Étant données ces modifications aux conditions du four, voici comment on conduit l'opération.

Toute la période du travail comprise entre le moment où l'on met la fonte dans le four et celui où a disparu le carbone contenu à l'état mécanique, est identique aux procédés ordinaires de puddlage. Lors-

que le carbone qui était contenu dans la fonte à l'état de combinaison chimique, commence à s'échapper, et que la masse commence à prendre une texture granuleuse, l'opération entre dans une phase nouvelle, et la manière de la diriger varie alors suivant qu'on veut obtenir des fers plus ou moins décarburés ou de l'acier.

Si l'on veut obtenir du fer décarburé aussi complètement que possible, il faut maintenir avec grand soin la température élevée et le courant oxydant jusqu'à la fin de l'opération, faire les boules lentement, et ne les porter au marteau qu'après les avoir bien tournées dans le four, de manière à être aussi bien sûr que pas une des parties n'échappe au courant oxydant.

Si l'on veut obtenir de l'acier, il faut, au moment où commencent à paraître les granules de métal, augmenter le courant d'air forcé sous la grille, fermer le registre de la cheminée d'appel, et avoir bien soin de garnir la grille de charbon, d'une manière telle que le courant d'air forcé n'arrive dans le four que complètement décomposé, c'est-à-dire comburant au lieu d'être oxydant. Il est facile de comprendre que dès lors toute décarburation s'arrête. Il reste alors à agiter la masse, de manière à faciliter le travail de répartition du carbone restant par l'action moléculaire, à peu près comme dans la cémentation, et, par suite, à amener l'homogénéité du produit obtenu. Ce travail peut se faire impunément et sans le moindre danger d'oxydation successive d'une des parties, puisque, comme il a été dit, toute communication entre l'air extérieur et la matière en travail est interceptée.

De plus, cette répartition du carbone est favorisée par le courant d'air qui afflue sous la grille et n'entre dans le four qu'à l'état comburant, c'est-à-dire dans une condition telle qu'on peut rendre du carbone aux granules métalliques qui avaient été trop décarburés.

On arrive ainsi, sans autre décarburation que celle qu'on a voulu obtenir, à faire des boules qui sont portées au marteau, aussi vite que possible, et le résultat est un acier parfaitement homogène et remplissant toutes les conditions qui ont été spécifiées. Si l'on veut obtenir un produit intermédiaire entre le fer et l'acier, on arrête l'oxydation au point convenable, suivant le degré auquel on veut arriver. C'est toujours le même moyen qu'on emploie, et avec un succès certain, étant donné le point de décarburation auquel on veut l'arrêter.

La conséquence que l'on peut tirer des explications qui précèdent, c'est que le procédé constitue une modification importante au travail du four à puddler, et que, notamment au point de vue de la fabrication de l'acier, il présente toutes les garanties de sûreté et de régularité qui constituent un procédé véritablement industriel.

## TISSAGE DES ÉTOFFES A DESSIN

Par MM. **J. CRAW** et **J. MACAULAY**, de Paisley (Écosse)

Ce système de tissage, breveté le 2 mars 1863, s'applique principalement à la confection des châles à double face, qui doivent présenter un dessin distinct et complet sur les deux côtés de l'étoffe.

D'après ce système des chaînes sont établies pour les deux côtés de l'étoffe, et les chaînes de chaque côté sont actionnées par des séries séparées d'équipages ou harnais et de cartes de Jacquart, le harnais d'un côté de l'étoffe étant placé en face de celui de l'autre côté.

Chaque œillet ou maillon de harnais est traversé par un fil de chaîne simple, et chaque fil de chaîne appartenant à un côté de l'étoffe passe entre deux œillets du harnais de l'autre côté. Les deux séries de chaînes sont ainsi alternées fil par fil et traversent le métier. On emploie un certain nombre de duites de différentes couleurs, et lorsque l'une d'elles est prise, les fils de chaîne du côté inférieur sont élevés à tous les points où la duite doit apparaître sur le côté inférieur, tandis que les fils de chaîne du côté supérieur sont élevés à tous les points, sauf à ceux où cette duite doit apparaître sur le côté supérieur.

Ordinairement les fils de chaîne employés dans le tissage des étoffes de cette espèce sont fins et d'une couleur sombre, de façon à paraître le moins possible sur les surfaces à dessin de l'étoffe, attendu qu'ils ne sont employés que pour réunir les duites et former le tissu. Mais, d'après ce système, les chaînes employées sont d'une ou de plusieurs couleurs brillantes ou autres et servent à former des parties essentielles du dessin.

Suivant le mode ordinaire de tissage de ces étoffes, des fils de chaîne passent par-dessus des lignes de duites simples, lorsqu'on veut faire une étoffe unie ; par-dessus des lignes de duites doubles, lorsqu'on veut faire du piqué ; et, dans les deux cas, cela se fait d'une manière régulière et uniforme. Mais, par ce système, on peut faire passer les fils de chaîne par-dessus une, deux lignes de duites ou plus, et cela en suivant un dessin damassé, lequel se combine évidemment avec les couleurs diverses du dessin complet.

Ces résultats sont obtenus d'une manière simple en piquant convenablement les cartons de Jacquart, ce que tout piqueur de cartons compétent comprendra immédiatement à l'aide de la description qui précède.

## TENDEUR-RAIDISSEUR DE FIL MÉTALLIQUE

Par M. P. BELLIARD, fabricant de clouterie à Bordeaux

(PLANCHE 385, FIGURE 9)

Pour tendre les fils de fer ou de cuivre des lignes télégraphiques, clôtures de jardin, etc., on fait usage de petits appareils assez simples; il en existe de plusieurs systèmes (1) qui rendent bien les services que l'on attend d'eux, mais qui cependant offrent encore quelques inconvénients soit sous le rapport de leur mise en place, soit au point de vue de leur prix de revient. M. Belliard a trouvé une disposition qui rend la fabrication de ces appareils rapide et économique, en même temps qu'elle permet de les placer partout, même sur un fil déjà tendu, sans causer aucun embarras. A cet effet, le petit tambour, sur lequel s'enroule le fil, est fendu suivant une certaine partie de sa longueur, de manière à ce qu'en l'inclinant un peu on puisse facilement introduire le fil à tendre dans la fente ou rainure.

Le corps du raidisseur est formé d'une simple plaque de tôle découpée, qu'on courbe ensuite pour lui donner l'aspect d'une chape, dont les deux extrémités sont percées des trous destinés à recevoir les tourillons du petit tambour; ce qui rend le montage de l'ensemble d'une simplicité remarquable comme on pourra s'en rendre compte en examinant la fig. 9 de la pl. 385, qui représente ce tendeur en plan et en section verticale.

On voit que la chape C, qui constitue le corps du raidisseur, est formée par une plaque de tôle découpée; elle est percée pour donner passage aux tourillons  $t, t'$  du tambour T, et d'un troisième trou destiné à recevoir l'axe du cliquet  $c$  qui pénètre dans la denture du rochet A.

Le tambour est fendu suivant la forme de la rainure  $f$  pour faciliter la pose du tendeur sur un fil métallique déjà placé et qu'on veut seulement tendre davantage. Le fil  $x$ , qui traverse la fente  $f$ , passe aussi par l'encoche  $b$  pratiquée dans la partie recourbée de la chape C.

Toutes les pièces étant préalablement fondues ou découpées, on les assemble de la manière la plus simple, car il suffit de recourber la bande C, et d'introduire dans les trous les tourillons  $t, t'$  avant la fermeture de la chape; le cliquet doit être fixé auparavant sur la bande découpée, et le rochet placé sur le côté  $t$  qui est carré pour recevoir la clé servant à imprimer le mouvement rotatif.

(1) Dans le vol. XXVIII, nous avons donné le dessin et la description d'un de ces petits appareils d'une disposition particulière due à MM. Hof et Hommel.

## PROCÉDÉ DE FABRICATION DU SUCRE DE GLUCOSE ET DU SIROP DE FÉCULE

Par M. A. MAUBRÉ

Ce procédé, breveté le 1<sup>er</sup> septembre 1864, consiste à produire du sucre glucose ou sirop de fécule pur, sans mélange de dextrine ni de goût amer et empyreumatique ; le sucre est obtenu par la conversion totale de la dextrine en sucre, et en séparant, éliminant et distillant l'huile essentielle et autres matières grasses empyreumatiques que contient l'amidon ou dextrine. En effectuant la saccharification de l'amidon et de la fécule à une plus haute température, un sucre glucose et un sirop de fécule purs, exempts de dextrine et de tout goût âcre et amer, peuvent être produits.

Voici la description du procédé perfectionné et de l'appareil à saccharifier, employé par M. Maubré :

L'appareil à saccharifier ou à convertir l'amidon et la fécule en sucre, est de même forme qu'une chaudière à vapeur à haute pression communément appelée générateur. Il est construit en tôle forte, de manière à résister à une haute pression de vapeur, entouré d'une enveloppe fixée de manière à avoir un intervalle de 10 centimètres, lequel est rempli de sable ou de toute autre matière non conductrice, pour empêcher la radiation de la chaleur. Il est timbré à 12 atmosphères pour fonctionner continuellement sous une pression de 6 atmosphères, portant ainsi la température intérieure à 160 degrés centigrades.

Il est doublé intérieurement en plomb, muni à son sommet de deux trous d'homme, d'un tuyau de vidange pour l'échappement de la vapeur, d'un autre tuyau de vidange pour vider la matière saccharifiée, et pourvu d'un manomètre, d'un indicateur de liquide, de deux soupapes de sûreté et d'un thermomètre ; et, afin de maintenir un courant d'évacuation et d'échappement convenable pour le dégagement de l'air, de l'huile essentielle et autres matières végétales grasses, empyreumatiques et nauséabondes, gazéifiées et rendues volatiles par cette réaction énergique de la haute température, un tuyau ou colonne distillatoire, pourvue d'une valve ou robinet régulateur, partant du sommet de l'appareil, permet de diriger ces gaz avec l'excès de vapeur qui les entraîne au dehors. Cette combinaison d'appareil, avec l'aide de la température, a ce double avantage :

1° De convertir tout l'amidon et la fécule en sucre glucose exempt de dextrine ;

Et 2° d'épurer le glucose et le sirop en agissant comme appareil

distillatoire, attendu que l'huile essentielle empyreumatique de la fécule et autres matières qui se gazéfient à 132 degrés centigrades, et aussi les matières grasses et délétères également gazéifiées, se volatilisent et sont entraînées avec l'excès de vapeur, ce qui explique pourquoi le glucose obtenu par ce procédé est beaucoup plus sucré, d'une saveur plus franche, totalement pur et sans pouvoir y décèler aucune amertume.

Voici maintenant dans quelles proportions il opère sous le rapport des quantités d'amidon ou de fécule, d'eau, d'acide et de chaux : 1000 kilog. d'amidon ou fécule, 5000 kilog. d'eau, soit 5 fois le poids d'amidon ou de fécule, 50 kilog. d'acide sulfurique à 66 degrés, soit 5 p. 0/0 du poids de l'amidon ou fécule, 75 kilog. de carbonate de chaux épurée, soit 7 1/2 p. 0/0 du poids de l'amidon ou fécule.

## PROCÉDÉ D'IMPERMÉABILISATION DES ÉTOFFES

par M. le **D. J STENHOUSE**, chimiste à Londres

M. Stenhouse s'est fait breveter en France, le 22 février dernier, pour des procédés ayant pour but de rendre certaines substances moins perméables à l'air et aux liquides et par conséquent moins susceptibles de se détériorer.

A cet effet, M. Stenhouse prend de la paraffine ou des mélanges de paraffine avec de la cire d'abeille, ou avec une cire végétale quelconque, ou des mélanges de paraffine avec de la stéarine, de l'acide stéarique, du suif ou tout autre principe gras solide. A cette paraffine ou à ces mélanges, il ajoute de cinq à trente pour cent, ordinairement vingt pour cent, d'huile de lin, de noix, de pavot, de chanvre, ou de toute autre huile siccativ, avec ou sans des solutions de caoutchouc ou de gutta-percha dans une huile siccativ, rendue ordinairement encore plus siccativ par la chaleur ou par tout autre procédé connu.

La paraffine et ses mélanges avec des substances grasses ou de la nature de la cire peuvent être incorporés avec les huiles siccatives en les fondant ensemble et en versant le mélange dans des moules convenables, dans lesquels on le laisse se solidifier de façon à obtenir des morceaux de toute dimension voulue.

Ces mélange de paraffines sont appliqués aux étoffes composées de coton, de lin, de chanvre, de jute, de laine ou de soie, ou bien aux étoffes feutrées ou autres. L'application peut se faire en étalant le mélange sur l'étoffe ou en mettant cette dernière en contact avec le mélange froid ou légèrement chauffé, et cette opération peut s'effectuer de la manière suivante :

On prend une plaque de fer ou de métal que l'on fait chauffer et que l'on maintient à une température telle qu'elle puisse faire fondre aisément le mélange de paraffine ; sur cette plaque, on étend, au moyen d'un châssis, l'étoffe que l'on veut enduire. Ensuite on étale sur l'étoffe une couche de mélange de paraffine, soit à la main, soit autrement, jusqu'à ce que le tout en soit suffisamment imprégné et de façon à recouvrir la surface le plus également possible. Après ce traitement, l'étoffe est comprimée entre des cylindres ou des plaques de fer chauffées ou par tout autre moyen, de façon à répartir le mélange de paraffine plus également parmi les fibres.

Au lieu d'employer une couche plate du mélange de paraffine, on peut se servir d'un rouleau de cette matière, formé en coulant les substances fondues autour d'un noyau en bois placé dans un moule convenable. L'étoffe qui a été préalablement chauffée est ensuite tirée dans une direction contraire à celle dans laquelle on fait tourner le rouleau, avec lequel elle est maintenue en contact très-intime par une pression convenable. L'incorporation complète des mélanges de paraffine avec l'étoffe est achevée par le calandrage entre des cylindres métalliques chauffés comme dans le cas précédent.

Les mélanges de paraffine peuvent être appliqués sur un seul côté de l'étoffe ou sur tous deux, suivant que l'on veut en imprégner plus ou moins les fibres. Le mélange de paraffine peut aussi être chauffé dans des vases convenables et employé à une température variant d'environ 65 à 100 degrés centigrades, et être appliqué sur l'étoffe à l'aide des brosses ou de toute autre manière convenable, et l'opération est achevée par la pression entre des plaques de fer chauffées ou entre des cylindres chauffés également de façon à incorporer parfaitement le mélange avec l'étoffe. Au lieu d'appliquer le mélange de paraffine et d'huile siccativ, comme cela a été décrit ci-dessus, la paraffine peut être appliquée à l'étoffe de la manière suivante :

On prend une plaque de fer ou d'autre métal, dont la surface supérieure est parfaitement propre ; on chauffe cette plaque à une température de 55 à 121 degrés centigrades, ou même à une température plus élevée, si cela est nécessaire ; on effectue ce chauffage en plaçant la plaque sur un fourneau convenable, ou par le moyen de vapeur à basse ou haute pression, ou par un bain métallique ou autre. Sur cette plaque, s'étend l'étoffe que l'on désire enduire ou imprégner, et on la maintient serrée et à plat au moyen d'un châssis.

Lorsque le tissu à été suffisamment chauffé pour amollir ou fondre aisément la paraffine, on frotte sur l'envers de l'étoffe un bloc rectangulaire plat de paraffine solide. L'étoffe est ensuite fortement comprimée au moyen d'un fer plat chauffé ou de cylindres chauffés, de façon à distribuer la paraffine le plus également possible parmi les fibres. Lorsque l'imprégnation du tissu est terminée, on enlève ce dernier et on le laisse refroidir.

La paraffine peut également être appliquée sur l'étoffe à froid par une forte friction opérée avec cette matière, et en passant ensuite un fer chauffé par-dessus sa surface ; mais les méthodes précédemment décrites sont plus rapides.

Lorsque des tissus d'une longueur considérable doivent être traités avec la paraffine, le procédé peut être rendu continu en faisant passer ces tissus par-dessus un ou plusieurs rouleaux de bois ou de métal enduits de paraffine par leur rotation dans un bain de cette substance. L'excédant de paraffine est enlevé au moyen d'un appareil que l'auteur nomme *couteau à étaler*, pourvu d'un calibre ou couteau fixé au-dessus et pouvant se régler au moyen de vis, de façon à déterminer la quantité de paraffine appliquée au rouleau.

Cette quantité peut aussi être réglée au moyen d'une brosse agissant également sur un rouleau, l'incorporation parfaite de la paraffine avec le tissu étant ensuite achevée au moyen de cylindres chauffés, par lesquels tout excédant de paraffine peut aussi être enlevé.

Lorsque les tissus ont été traités avec la paraffine d'après l'un des modes décrits ils sont ensuite recouverts d'huile siccativ.

Si l'une des étoffes mentionnées ci-dessus devait être rendue plus imperméable que cela ne peut être effectué par un traitement simple avec l'un des mélanges mentionnés plus haut, il conviendrait de procéder de la manière suivante :

Après que le tissu est traité par l'une des méthodes décrites, on le laisse

exposé à l'air afin que le mélange se solidifie complètement, ce qui demande ordinairement de six à dix jours. Cela fait, on applique un enduit d'huile siccativ pure, ou ne contenant qu'une petite quantité de paraffine, environ 5 0/0; et lorsque cette couche s'est solidifiée, on applique de la même manière plusieurs couches successives d'huile siccativ jusqu'à ce que l'on ait obtenu une épaisseur suffisante.

Il est ordinairement bon, si le tissu est clair surtout, de fermer les pores que la paraffine peut avoir laissés ouverts, en y frottant de petites quantités de noir de fumée, d'ocres, de blanc de zinc, de terre de pipe ou d'autres poudres analogues, dont on fait une pâte mince avec de l'huile siccativ. On applique ces compositions immédiatement sur la surface enduite de paraffine, et les enduits d'huile y sont étendus ensuite.

Si l'on désire diminuer l'inflammabilité des tissus, on les plonge dans des solutions d'alun, de borax, de sel ammoniac ou de sulfate d'ammoniac, et, lorsqu'ils sont séchés, on applique la paraffine ou ses mélanges, combinés avec des huiles siccatives, aux substances mentionnées plus haut; ou bien, la paraffine et les mélanges susmentionnés peuvent être appliqués en premier lieu, et les solutions, destinées à diminuer l'inflammabilité, en dernier lieu.

On peut aussi appliquer les mélanges de paraffine et d'huile siccativ au cuir, ce qui s'effectue de différentes manières ci-après décrites.

Lorsque le cuir est en feuilles ou en peaux, on le chauffe à une température juste suffisante pour fondre aisément le mélange de paraffine; cette température ne devra pas excéder 63 degrés centigrades. Ensuite on frotte sur ce cuir, ordinairement sur le côté de la chair seulement, un morceau de mélange de paraffine solide, jusqu'à ce que la quantité voulue d'imprégnation soit effectuée. La chaleur est maintenue jusqu'à ce que tout le mélange de paraffine soit absorbé par le cuir. On peut aussi faire fondre le mélange de paraffine et ensuite l'appliquer avec une brosse ou tout autre instrument convenable sur un côté du cuir qu'il est généralement bon de chauffer auparavant, mais modérément afin de ne pas endommager sa structure. Ce chauffage doit être continué jusqu'à ce que le mélange de paraffine soit entièrement absorbé.

Le cuir peut aussi être imprégné de mélange de paraffine dissout dans des huiles légères de houille, de goudron, de naphte, de pétrole ou dans du sulfure de carbone. Lorsque ces solutions ont été préparées de la manière ordinaire en les chauffant convenablement, on y plonge le cuir; ou bien elles peuvent être appliquées sur le cuir au moyen d'une brosse. Lorsque le dissolvant s'est évaporé, le cuir se trouve uniformément imprégné de mélange de paraffine, et l'incorporation de ce mélange peut être rendue encore plus intime par l'application d'une chaleur convenable.

Il est bon de faire sécher entièrement le cuir avant d'y appliquer la solution, et, dans les temps froids, il convient de le chauffer, afin qu'il ne refroidisse pas la solution de paraffine. Lorsque le cuir est ainsi imprégné, il est non-seulement moins perméable à l'air et aux liquides, mais il est aussi plus solide et plus durable.

Bien que des mélanges de paraffine contenant de 20 à 30 0/0 d'huile siccativ paraissent répondre parfaitement au but qu'ils doivent remplir, il est souvent très-bon, particulièrement dans le traitement du cuir mince, d'augmenter considérablement la proportion d'huile siccativ dans le mélange; dans quelques cas même, on peut porter cette proportion jusqu'à 80 0/0.

# TRAITEMENT DE LA PAILLE ET AUTRES MATIÈRES VÉGÉTALES

## DESTINÉES A LA FABRICATION DU PAPIER

Par MM. **TAIT, HOLBROOK** et **TATON**

Le mode de traitement employé par les auteurs et qui a fait l'objet d'une demande de brevet en Belgique, en date du 23 janvier 1864, peut se résumer comme suit :

1° On fait passer la paille dans une machine à couper qui la divise en longueurs d'environ 18 à 20 millimètres ;

2° On soumet ensuite la paille ainsi découpée à l'action d'une meule ou autre moulin qui en sépare longitudinalement les fibres et qui en broie les nœuds ; ce procédé a pour but d'économiser les agents chimiques et de raccourcir le temps nécessaire pour la cuisson, en pulvérisant ou à peu près une proportion considérable de silice et autres matières qu'il faut faire disparaître, et qui, dans cet état, se laissent parfaitement dissoudre par des moyens chimiques, lorsqu'elles ne sont pas susceptibles d'être éliminées par le procédé de tamisage et de vannage qui va être décrit. Les meules dites *burr-stone*, provenant des carrières de la Ferté-sous-Jouarre, sont excellentes pour le traitement de la paille, mais toute espèce de meule peut servir, pourvu qu'elle ne soit pas trop grossière ;

3° On fait passer la paille broyée dans une machine à vanner ou dans des tamis ou claies qui en séparent toutes les fines particules de silices ou autres matières terreuses ;

4° On place la paille dans un vase contenant de l'eau froide, que l'on chauffe, en employant de préférence la vapeur, et on élève peu à peu la température jusqu'au point d'ébullition, en évitant de chauffer trop rapidement ; le but de ce procédé est d'ôter, autant que possible, les matières colorantes solubles dans l'eau, contenues dans la paille ;

5° On fait écouler les eaux colorées, et on ajoute une dissolution, soit de soude caustique à 1 1/2 degré Baumé, soit de potasse caustique de même force, dans la proportion d'environ 315 litres de la dissolution pour 46 kilogrammes de paille sèche ; on fait cuire le tout pendant cinq ou six heures, et l'opération achevée, on lave la masse de l'eau chaude pour en faire disparaître autant que possible l'alcali ;

6° On ajoute à la masse des matières une dissolution faible d'acide muriatique ou sulfurique, dans la proportion d'une partie de l'acide ordinaire du commerce à 50 parties d'eau, en quantité pour les cou-

vrir; puis l'on fait reprendre la cuisson pendant deux heures et l'on fait écouler le liquide sans lavage ;

7° On verse sur les matières une dissolution de chlorure de chaux qui réside dans le liquide épuisé, ayant servi au dernier blanchissage des matières dans une opération précédente; on le laisse agir pendant douze à dix-huit heures en dégageant de temps en temps le chlore par l'addition d'une certaine proportion de la dissolution acide ci-dessus décrite; lorsqu'on en a ajouté suffisamment pour dégager tout le gaz chlorique, on laisse écouler le liquide et on lave la masse à l'eau chaude;

8° On répète l'opération décrite sous le n° 5, c'est-à-dire que l'on fait recuire la masse en traitement dans une dissolution de soude caustique; mais, pour cette opération, il est préférable d'employer la dissolution de la force de 1 degré Beaumé, au lieu de 1 1/2.

---

## COMPOSITION CHIMIQUE

DESTINÉE A RENDRE TOUS LES TISSUS ININFLAMMABLES

Par M. **HOTTIN**, à Paris.

Cette composition, brevetée le 4 août 1864, comprend une solution de phosphate acide de chaux, dans laquelle on verse par portions de l'ammoniaque en excès pour précipiter la chaux, l'acide phosphorique se combine avec l'ammoniaque, on filtre la liqueur pour la séparer du phosphate de chaux, la liqueur est blanchie par le charbon animal. Ensuite, on fait évaporer pendant une heure pour concentrer la solution; à ce moment, on y ajoute 5 0/0 d'acide silicique ou silice à l'état gélatineux, on porte le tout à l'ébullition jusqu'à ce que la solution soit évaporée de façon à obtenir une masse cristallisée que l'on fait sécher, puis ensuite pulvériser. Comme apprêt, on emploie la gomme, l'amidon et autres substances semblables; l'application de cette invention se fait en plongeant les articles à préparer dans une solution composée de : hottine, 30 0/0; gomme, 35 0/0; amidon, 35 0/0. Le linge et autres articles ainsi préparés acquièrent la propriété de ne pas s'enflammer, tout en conservant soit la blancheur, soit leur couleur primitive et ayant, en outre, la raideur désirable.

# TRAITEMENT DES PRODUITS DU RAFFINAGE DE L'HUILE

## DES GRAINS DU COTONNIER

Par MM. **DOUGHTY** et **KEY**

L'invention, brevetée le 29 juillet 1864, consiste spécialement dans un mode pour le traitement du résidu ou mucilage obtenu dans le raffinage de l'huile, tirée de la graine de coton ; pour extraire de ce mucilage les huiles ou matières grasses qu'il contient, on prend trois tonnes du susdit mucilage, et on les place dans une cuve pouvant contenir six tonnes, et ayant autour de son fond un serpent en plomb percé de trous de 5 millim. environ. On applique alors au mucilage, de la vapeur qu'on élève à une température de 93° centigrades environ, puis, sur chaque 50 kilog. de matière grasseuse, contenue dans le mucilage, on ajoute 5 kilog. de chaux (de préférence de la chaux blanche) ; la chaux ayant été d'abord mélangée d'eau à la consistance de crème. On ajoute la chaux graduellement et on agite sans cesse jusqu'au point d'ébullition.

L'écume et les fibres commencent alors à s'élever à la surface, et on doit les enlever à mesure qu'elles paraissent, au moyen d'un écumeur, afin que la graisse qui peut se trouver mélangée avec l'écume puisse retourner à la cuve. On continue de faire bouillir pendant six heures après que le point d'ébullition a été atteint, en ayant soin qu'aucune partie d'écume, à mesure qu'elle s'élève, ne soit de nouveau bouillie avec la masse.

Après les six heures expirées, on retire la vapeur et on ajoute 125 kilogr. d'acide sulfurique (d'une pesanteur spécifique de 1,850) dissous dans 375 kilogr. d'eau, pour chaque tonne de mucilage, que l'on verse au travers d'un vase rond à fond de plomb percé de trous, et placé au-dessus du centre de la cuve afin de distribuer l'acide en minces filets sur la masse en ébullition.

Les contenus de la cuve doivent être alors violemment agités et soulevés au-dessus du fond jusqu'à ce que la totalité d'acide soit introduite ; une plus forte quantité d'écume s'élèvera pendant l'introduction de l'acide, et il faut l'écumer comme on l'a fait précédemment ; on fait alors de nouveau emploi de la vapeur et la masse est bouillie de rechef pendant quatre heures, après quoi on cesse la vapeur et on laisse reposer pendant dix heures ; alors la graisse occupera la partie la plus élevée de la cuve, une liqueur claire contenant des matières chimiques le centre, et le sulfate de chaux ainsi que les matières pesantes seront précipitées sur le fond.

## APPAREIL A VÉRIFIER LES FUITES DE GAZ

Par MM. **FERROUIL DE MONTGAILLARD** et **DUBAND**, à Paris

Cet appareil, breveté le 31 mai 1864, a pour but l'épreuve de l'étanchéité des appareils à gaz, récemment installés au domicile de l'abonné, ainsi que la recherche des fuites dans les appareils nouveaux et anciens.

L'instrument employé s'adresse en même temps à l'ouïe, à la vue et à l'odorat de l'expérimentateur ; à l'ouïe, par l'injection prompte d'une grande quantité de fluide, ce qui, sans nécessiter une forte pression, fait siffler la fuite par la sortie précipitée du fluide ; à la vue, par la couleur du fluide injecté, qui n'est autre chose que de la fumée, laquelle, à la sortie de l'appareil, décèle par sa teinte naturelle, sa présence à l'œil de l'expérimentateur ; à l'odorat, par l'odeur des substances dont la combustion sert à produire la fumée.

Les auteurs emploient :

1° Comme appareil d'injection, un soufflet ou une pompe quelconque dont le jeu précipité permet d'injecter vivement une grande quantité de fumée dans les conduites ; la vivacité de la manœuvre de l'appareil permet d'éviter une forte compression ; tout le monde a pu remarquer, en effet, que l'action précipitée d'un soufflet ordinaire, produit à son insu un bruit ou sifflement particulier très-distinct, qui suffit parfaitement à décèler l'existence des orifices par lesquels le fluide injecté s'échappe ;

2° Comme appareil de combustion des matières destinées à produire la fumée, les auteurs placent sur l'orifice, par lequel le soufflet ou la pompe aspire, un tube de métal destiné à faire l'office d'une pipe ; ce tube est divisé en deux parties, supérieure et inférieure, par un diaphragme en métal percé de petits trous ; la partie supérieure étant remplie de matières à comburer, on y met le feu comme à une pipe, et le jeu du soufflet ou de la pompe, qui ne peuvent aspirer qu'à travers la matière en combustion, aspire la fumée comme le ferait la bouche, et la renvoie par l'issue du soufflet ou de la pompe dans les conduites à éprouver ;

3° Comme matières de combustion, ils emploient des matières végétales odoriférantes, telles que le tabac, la sauge, le thym, la lavande ou toute autre espèce de végétaux ou de matières inertes non odoriférantes, dont la combustion produit de la fumée, mélangés de matières odoriférantes quelle qu'en soit la nature.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### Appareil d'étirage pour filature.

Jusqu'à présent, dans les filatures de coton, on s'est servi, pour recouvrir les cylindres de pression, de drap enveloppé de cuir; avant de coller le drap sur le cylindre, il faut mettre une couche de minium, ensuite on colle le drap, sur lequel on emmanche un cylindre en cuir, appelé dans les filatures *peau de cylindre*. Après on colle les deux bouts de ce cylindre en cuir sur le cylindre en fer, et on met ce cylindre ainsi garni sur un tour, pour lui donner du lustre; on se sert, à cet effet, d'un morceau de drap imbibé d'eau et de savon. On a alors le cylindre dont on se sert habituellement.

L'expérience a fait reconnaître à M. Mouzon, directeur de filature, les inconvénients des cylindres de pression ainsi confectionnés; les cylindres ne sont jamais parfaitement ronds, quelle que soit, d'ailleurs, l'habileté de l'ouvrier qui les fait, à cause des deux raccords du drap et du cuir. Aussitôt qu'ils sont posés sur le métier, quelques précautions que prenne l'ouvrier en graissant, les deux extrémités finissent toujours par devenir grasses, ne serait-ce, d'ailleurs, qu'à cause de la capillarité; la graisse fait alors décoller le cuir, qu'il faut remplacer. Comme on se sert du même drap, on a un cylindre d'un diamètre plus petit, à cause de la pression constante que le cylindre a éprouvée pendant la marche de la machine, inconvénient très-grand pour l'étirage du coton; enfin, les cylindres sont plus ou moins *élastiques d'après leur âge*. Or, ces défauts réunis nuisent essentiellement à la régularité du fil.

M. Mouzon évite ces inconvénients par le procédé suivant qu'il a fait breveter tout dernièrement: il fait couler ou mouler un tuyau en caoutchouc de la longueur du cylindre de pression; ce tuyau se compose de trois couches de caoutchouc et de deux toiles. Il fait chauffer le cylindre en fer et il emmanche alors à chaud le tube en caoutchouc; ce caoutchouc ne forme plus qu'un seul corps avec le fer, car la chaleur l'y fait adhérer fortement. De cette manière la fabrication des cylindres devient des plus faciles, les coutures sont complètement évitées, et la graisse ne peut plus s'infiltrer sous le caoutchouc, puisqu'il est lié intimement avec le fer; on obtient aussi une élasticité constante et un diamètre invariable. Quant à la durée, l'auteur peut déjà affirmer, d'après les nombreuses expériences qu'il a faites, qu'elle est au moins trois fois celle des autres cylindres de pression.

L'étirage du coton fait avec les cylindres recouverts de caoutchouc est beaucoup plus parfait et, partant, le fil est plus élastique et plus régulier. Pour les cylindres de pression de métiers à filer, le caoutchouc peut être employé seul sans interposition de toile, bien que cette combinaison soit toujours préférable le prix de revient n'excédant que de très-peu.

##### Générateurs à vapeur.

M. Colson, ingénieur à Haine-Saint-Pierre, s'est fait breveter pour des perfectionnements aux chaudières des générateurs à vapeur, qui sont caractérisés par une nouvelle disposition multitubulaire, applicable principalement aux

moteurs à vapeur fixes, soit qu'on fasse usage de foyers ordinaires, ou de la chaleur perdue provenant des hauts-fourneaux, fours à réchauffer ou à puddler, ou fours de réduction quelconque.

Les dispositions principales de ces nouvelles chaudières consistent à diviser le groupe de tubes en deux parties et à laisser un espace assez grand entre ces deux groupes de tubes, pour qu'un ouvrier puisse s'introduire dans cet espace, pour nettoyer les tubes, au moyen d'outils appropriés et convenables à cet usage, sans plus exiger le démontage d'aucune autre pièce, si ce n'est celui de la porte du trou d'homme.

A ces générateurs ainsi construits, on peut aussi appliquer le foyer ordinaire ou les disposer pour recevoir la chaleur perdue des hauts-fourneaux, fours à réchauffer, à puddler, ou de réduction quelconque. Dans tous les cas, on peut arriver à une fumivortité plus ou moins complète, au moyen d'injection d'air appelé à travers la paroi de briques réfractaires de derrière la chaudière; ces briques pourront être placées à la main, sans ciment, afin de pouvoir les enlever facilement pour le nettoyage de l'intérieur des tubes, sans préjudice des dispositions de portes ou registres connus et appliqués aux divers générateurs jusqu'à ce jour.

#### **Manœuvre des aiguilles et signaux de chemin de fer.**

M. W. Anderson, ingénieur à Dublin, s'est fait breveter, le 28 janvier 1865, pour un appareil destiné à simplifier le travail des aiguilleurs et de ceux qui manœuvrent les signaux de chemin de fer, de manière à assurer l'ouverture, en temps utile, des voies propres et l'exposition des signaux.

Pour atteindre ce résultat, l'auteur se sert d'un appareil agissant d'après le principe des métiers Jacquart; de cette façon l'homme de service est préservé de toute erreur, en ce qu'il ne peut manœuvrer les aiguilles ou les signaux que de la manière voulue pour la direction propre des trains.

La réalisation de cette invention a lieu par le contrôle de l'action de leviers agissants, qui transmettent le mouvement aux aiguilles et aux signaux. A chacun de ces leviers se relie une tige glissante horizontale; et toutes les tiges sont disposées parallèlement l'une à l'autre avec leurs extrémités libres en face d'une *barre glissante transversale*, qui sert à arrêter le mouvement des tiges, excepté lorsque leurs leviers doivent être mis en action. Cette barre transversale est munie de trous disposés de façon à permettre aux tiges de glisser librement au travers, lorsque le mouvement de leurs leviers agissants respectifs doit avoir lieu. La barre glissante est reliée à un *levier principal* qui agit sur un quart de cercle pourvu d'encoches, lesquelles sont pourvues de ressorts destinés à maintenir le levier correspondant servant à indiquer la position particulière des aiguilles et des signaux en relation avec l'appareil.

Le mouvement du levier principal d'une encoche à une autre fait changer la position de la barre transversale percée, et amène l'un des trous de cette barre en coïncidence avec l'une des tiges glissantes, de façon à ce que celle-ci puisse y glisser librement lorsqu'elle est actionnée par son levier. L'ouvrier saisissant alors les leviers correspondant à cette position de la barre, fait agir les aiguilles et les signaux convenables. Mais, si, par inattention, il faisait manœuvrer de faux leviers, leur mouvement serait arrêté par la barre transversale et aucun effet ne serait produit.

Les leviers agissants doivent être marqués de façon à correspondre aux encoches du levier principal, de façon à ce que toute personne inexpérimentée ait un guide qui lui indique les aiguilles et les signaux à manœuvrer pour le passage d'un train donné.

**Roue à palettes pour navires.**

M. M.-A. Crooker, de New-York, s'est fait breveter en France, le 28 janvier dernier, pour une disposition de roue à palettes qui a pour but d'obtenir de ce propulseur le plus haut coefficient d'effet utile. Ce résultat est atteint, suivant l'auteur, en disposant les palettes sur la circonférence de la roue, de manière à amoindrir la force des chocs tout en augmentant l'effet utile des palettes tandis qu'elles sont immergées. En principe, ce système est basé sur le mode de fixation des palettes à des bras, suivant des lignes courbes formant des segments de cercle plus grands que le cercle tracé du centre de la roue.

Différents essais ont été tentés pour vaincre les inconvénients que présente la roue à palettes radiales ordinaire; dans tous ces essais, les palettes étaient fixées sur un cercle dont le centre était l'axe même de la roue.

La conséquence de cette disposition est que la totalité de la puissance du moteur est loin d'être réalisée. Ceci résulte en partie de l'action de la machine même, dans la production de sa force, et en partie de la manière dont les palettes de la roue agissent sur l'eau.

Comme la résistance que la roue parfaitement circulaire éprouve dans l'eau est constante, et que la force appliquée est toujours variable ou inconstante, la vitesse à laquelle la roue se meut doit être inévitablement irrégulière. Ce fait résulte de ce que la vapeur applique, dans le premier cas, sa force sur un corps à mouvement rectiligne alternatif (savoir, le piston), lequel mouvement doit être converti en un mouvement rotatif; de sorte que la roue se meut à la plus grande vitesse, lorsque le piston est à la moitié de sa course, et le plus lentement, lorsqu'il est aux points morts. Cela résulte, dans ce dernier cas, de ce qu'aucune force n'étant produite, la roue ne tourne que par sa seule vitesse acquise. De cette façon, la propulsion du navire n'a lieu que par une série de secousses et par des glissements nuisibles, lorsque la machine approche du milieu de sa course. Le second inconvénient mentionné est maintenant apparent, savoir, le choc causé par l'action violente des palettes dans l'eau, lorsque la machine approche de la moitié de sa course. Ces inconvénients ne sont pas corrigés, mais seulement mitigés par la combinaison de deux machines, puisque chaque machine a ses propres points morts.

Par la disposition des palettes suivant des arcs plus grands que de véritables cercles tirés de l'axe de la roue, proposée par M. Crooker, les palettes doivent passer dans l'eau à différentes profondeurs ou à différents degrés d'immersion, c'est-à-dire que l'une des palettes plonge très-peu, que la suivante plonge davantage et qu'elles augmentent ainsi graduellement jusqu'à celle qui plonge le plus, à partir de laquelle elles diminuent de nouveau graduellement dans le même ordre. Lorsqu'on fait usage de machines simples, les palettes plongent le moins dans l'eau lorsque la machine est aux points morts; elles plongent le plus lorsque la machine est à la moitié de sa course.

En cas de machines doubles, la disposition est différente en raison de ce que la force s'approche davantage du degré de force constante; la roue est, dans ce cas, divisée en sections, de façon à ce que, tandis qu'une série de palettes entrent dans l'eau en augmentant successivement leur immersion, une autre série de palettes entrent également dont le degré d'immersion va en diminuant; ceci, tout en réduisant les chocs au minimum, égalise en même temps la puissance de la roue. Si ce système offre une économie de force, il offre également un élément de sûreté, puisqu'en diminuant les chocs de la roue, il diminue en proportion les chances de rupture,

**Académie des sciences.**

*Appareil de filtrage.* — Les eaux de Paris sont, la plupart du temps, remplies de limon et d'insectes de toute espèce ; elles portent avec elles la mortalité dans nos réservoirs ; le filtre imaginé par M. Samuel Chantran, permet de clarifier instantanément les eaux les plus bourbeuses et de les rendre d'une pureté parfaite. Ce filtre est d'une extrême simplicité ; il se compose de deux compartiments qui donnent 5000 litres d'eau limpide en 24 heures. Il est facile de varier la forme de l'appareil ; quant à l'efficacité du filtrage, l'épreuve en a été faite depuis deux ans dans le laboratoire de M. Coste, au collège de France ; elle est complète et les résultats obtenus sont magnifiques.

Il y a plus, comme le mécanisme du filtrage repose sur l'emploi d'éponges superposées, on a constaté que le passage de l'eau par l'éponge facilite son aération et lui donne une qualité meilleure. Le nouveau filtre de M. Samuel Chantran serait avantageux pour les armées en campagne ; nos malheureux soldats ne seraient plus exposés à boire de l'eau saumâtre ou bourbeuse. Dans la marine, l'application en serait très-utile ; les eaux conservées qui se corrompent si vite, reprendraient en un instant leur pureté primitive, et le procédé est si expéditif qu'en multipliant les compartiments on peut filtrer autant d'eau qu'on veut.

**Société des ingénieurs civils.**

*Industrie du carton durci.* — M. Clémandot communique une note relative à une nouvelle industrie, celle du *carton durci*, et aux applications industrielles qu'elle a déjà reçues. Il rappelle l'emploi si commun du carton pour fabriquer les objets de luxe connus sous le nom de laques et de papier mâché (1) ; mais cette matière n'avait jamais été employée à la fabrication d'objets industriels, et c'est pour ces applications qu'une usine s'est fondée à Clichy, sous la raison sociale Dufournet et C<sup>ie</sup>. La première application a été faite à la fabrication de formes à sucre pour raffineries. Cet outillage est des plus importants, puisqu'il représente des sommes considérables d'achat et d'entretien, et qu'il est indispensable pour achever le raffinage du sucre.

Énumérant les différentes formes employées jusqu'ici, en terre, tôle, zinc, cuivre étamé, verre, M. Clémandot fait voir rapidement les inconvénients de tous ces systèmes. Celles qui offrent le plus d'avantages sont celles en tôle peinte ou émaillée, mais elles ont un immense inconvénient. Au bout d'un temps plus ou moins court, la peinture ou l'émail se détachant de quelques points de la tôle, celle-ci dépose sur le pain de sucre des taches de rouille ; le sucre perd de sa valeur, et il faut réparer la forme ; ce qui occasionne donc une double perte. Les formes en carton sont évidemment à l'abri de cet inconvénient ; il est complètement impossible qu'elles tachent les pains, et, à cause de l'adhérence des peintures et des laques sur le carton, elles n'ont pas besoin de réparations. Leur légèreté les rend en outre très-faciles à manier.

Mais, pour arriver à ces excellents résultats, la fabrication de ces formes doit être très-soignée ; il faut changer complètement la nature du carton et le rendre tout à fait imperméable. Le carton pris à l'état de feuille et découpé suivant les gabaris convenables est soumis à l'action d'une presse hydraulique qui le moule suivant le modèle voulu. Puis il est recouvert de peintures et de

(1) Dans le numéro d'avril dernier nous avons donné, sur cette fabrication, d'utiles renseignements, en rendant compte de notre visite à la fabrique de meubles et sièges en laque de M. Gallais.

laques qui en assurent l'imperméabilité et l'uni ; le carton acquiert une dureté qui lui permet de résister parfaitement aux coups du plamotage. Une calotte en tôle à la tête et un cercle en fer à la base, pour supporter le lochage, assurent la complète solidité de la forme.

Le prix des matières employées, les nombreuses cuissons qui se font à une température d'environ 120°, et les mains-d'œuvre très-multipliées rendent cette fabrication très-délicate et justifient le prix de ces formes.

M. Clémendot aborde ensuite la question d'économie qui assure à ces formes un succès certain. D'après l'appréciation qui en a été faite par de très-habiles raffineurs, une forme en tôle coûte par an 1 fr. 50 c., tant pour l'entretien même de la forme que pour la perte de valeur sur le sucre taché. Or, les formes en carton durci ont déjà 6 années d'existence et n'ont encore coûté, au bout de ce temps, que leur prix d'achat, 5 fr. 50 cent., tandis que les formes en tôle ont coûté 9 fr., plus leur prix d'achat, soit 14 fr. Différence, 8 fr. 50 c. Pour 100,000 formes, c'est donc déjà en six ans une économie de 850,000 fr. et les formes en carton sont encore en très-bon état, de sorte qu'on ne peut prévoir l'économie qui viendra s'y ajouter en augmentant tous les ans si rapidement. Elles peuvent durer un très-grand nombre d'années, si l'on s'en sert avec les précautions convenables.

MM. Dufournet et C<sup>ie</sup> ont joint à la fabrication des formes à sucre d'autres fabrications secondaires qui présentent aussi un certain intérêt.

Leur carton durci étant léger, non fragile, inaltérable, résistant parfaitement à un grand nombre d'agents chimiques, remplace avec avantage et économie la porcelaine, le verre et la gutta-percha. Aussi MM. Dufournet et C<sup>ie</sup> l'ont-ils appliqué à la fabrication de cuvettes et d'entonnoirs pour la photographie. Ces cuvettes sont destinées à rendre les plus grands services à la photographie, surtout pour les voyages ; elles sont alors emboîtées par jeux qui représentent, sous un faible poids et un faible volume, tout le bagage nécessaire.

MM. Dufournet et C<sup>ie</sup> ont aussi étudié la fabrication de vases pour piles électriques. M. Clémendot espère bien que ces vases non fragiles trouveront leur place toute naturelle sur les trains de chemins de fer qui emporteront leur batterie électrique. Un de ces vases fonctionne depuis près d'un an à la station de Noisy-le-Sec, où M. Guillaume a bien voulu le faire expérimenter.

M. Clémendot pense donc que cette nouvelle branche d'industrie est appelée, elle aussi, à jouer son rôle par les nombreuses applications dont elle est susceptible, et dont les débuts donnent tout lieu d'espérer pour l'avenir.

#### Société d'encouragement.

*Dissolution des couleurs d'aniline sans alcool.* — M. Gaultier de Claubry fait la communication suivante : « Parmi les couleurs que fournissent l'aniline et ses congénères, la naphthaline, le pétrole, les composés phéniques, etc., il ne s'en trouve que deux, la fuchsine et le bleu de Perkins, solubles dans l'eau ; toutes les autres ne se dissolvent que dans l'alcool, dont le prix élevé augmente, dans un très-grand rapport, la valeur des teintures.

M. Gaultier de Claubry est parvenu à les dissoudre dans l'eau, à l'aide d'un grand nombre de substances qui ont pour caractère commun d'épaissir l'eau ou de la faire mousser ; les caractères de l'écorce dite de panama et de racine de saponaire d'Égypte sont celles qui agissent le mieux ; l'extrait obtenu avec cette dernière, triurée convenablement avec la matière tinctoriale, les rend très-rapidement solubles.

On teint dans ces dissolutions sans aucun soin particulier, et, à l'aide des produits habituellement employés, on modifie les teintes et on fixe les couleurs

comme dans le travail avec l'alcool. Dans l'emploi de ce dissolvant, l'eau du bain tendant à précipiter le produit colorant, et le dégagement de l'alcool par la chaleur augmentant cet effet, il est difficile d'obtenir des teintes parfaitement unies, et une partie de la couleur adhère seulement aux fils et aux tissus qui touchent le linge par le frottement.

• Dans le procédé de M. *Gauttier de Claubry* ces deux inconvénients disparaissent. Le prix élevé de l'alcool a conduit à le remplacer par l'*esprit-de-bois* qui exerce sur la santé des ouvriers une action nuisible. La continuité d'action des vapeurs alcooliques elles-mêmes est loin de rester indifférente ; c'est donc un service important rendu sous le point de vue de l'hygiène des ateliers que la substitution, à ces produits, de substances qui n'exercent aucune action nuisible. •

#### Fabrication des chandelles.

Un nouveau produit industriel a pris rang commercial aux États-Unis, dit le *Journal de l'éclairage au gaz*, c'est la chandelle plaquée en acide stéarique, inventée et fabriquée par M. Tatum. Voici comment il opère pour recouvrir les chandelles d'une couche de matière grasse plus dure, lisse et non susceptible de se fendiller et de se détacher en écailles. Il prépare trois mélanges ayant un point de fusion progressivement plus élevé. Le premier se compose de 50 d'acide stéarique, 44 de suif, 3 de camphre, 2 de poix blanche et 1 de résine de Dammar. Le deuxième se compose de 70 d'acide stéarique, 24 de suif, 3 de camphre, 2 de poix blanche et 1 de résine de Dammar. Le troisième se compose de 90 d'acide stéarique, 5 de suif, 3 de camphre, et 2 de cire blanche.

Ces mélanges sont fondus dans des cuves séparées, à la plus basse température, et les chandelles sont successivement trempées dans chacun des bains, en commençant par le premier, qui a son point de fusion plus rapproché de celui du suif, et en laissant, après chaque immersion, solidifier la mince couche de matière restée adhérente. On plaque ainsi trois minces couches de matières grasses sur la chandelle. M. Tatum a aussi imaginé un tressage particulier des mèches pour les chandelles plaquées qui les fait brûler sans mouchetage.

#### Préservation des coques de navires.

M. F. Cruickshank à Édimbourg, s'est fait breveter en France, le 3 février dernier, pour des composés qui, appliqués sous forme d'enduit sur les coques des navires, ont pour but leur préservation, en empêchant les incrustations des végétaux ou animaux qui s'y attachent d'ordinaire. Les composés dont fait usage M. Cruickshank sont : 1° L'oxyde rouge de mercure ; 2° Le précipité blanc de mercure, la substance connue dans le « dispensaire anglais » sous le nom de « Hydrargyrum ammoniatum » ; 3° L'oxychlorure de mercure ou quelques-uns des composés chimiques variés de sublimé corrosif et le protoxyde de mercure étant compris sous cette désignation. Les matières qui peuvent être employées avec les composés de mercure sont résineuses ou oléagineuses, mais non celles savonneuses. On prend 4 litres 50 de solution de résine dans de la térébenthine (solution obtenue à l'aide de la chaleur en mettant 4 kilog. 530 de résine dans 6 litres 75 de térébenthine), et on mélange avec 2 litres 25 d'une solution de gutta-percha (solution que l'on fait en chauffant 1 kilog. 800 de gutta-percha avec 4 litres 50 de térébenthine). A chaque quantité de 4 litres 50 de la composition obtenue par le mélange des matières qui précèdent, on additionne 2 kilog. 600 environ d'un ou plusieurs des composés de mercure énumérés ci-dessus et ayant parfaitement réuni ces mélanges, on additionne un poids égal, soit 2 kilog. 600 environ de substance convenable

telle que, par exemple, l'oxyde rouge de plomb, dans le but de donner la consistance requise.

Le tout est alors parfaitement mélangé. Ainsi préparé, le mélange peut être directement appliqué en couche sur le navire, et, s'il est nécessaire, il peut être rendu plus fluide par l'addition d'une petite quantité de térébenthine.

#### **Appareil propre à laver les épreuves photographiques.**

M. J. E. Grisdale, à Londres, s'est fait breveter en France, le 24 février dernier, pour un appareil centrifuge d'une construction particulière, destiné à laver les épreuves photographiques, et qui consiste en un tambour tournant plongé partiellement dans une cuve ou bûche.

Les épreuves à laver sont extraites de l'eau dans laquelle elles ont été placées lorsqu'on les a enlevées du bain qui sert à les fixer, et elles sont emballées en une ou plusieurs piles que l'on place sur la circonférence du tambour; chaque pile est composée alternativement d'une épreuve et d'une épaisseur de gaze ou autre étoffe réticulaire, afin que les épreuves ne soient pas en contact les unes avec les autres. Ces piles sont maintenues sur le tambour au moyen de grillages qui portent contre les surfaces opposées de chaque pile, et sont fixés aux bras du tambour par des vis ou autrement, le tout ou une portion de ces grillages faisant partie du tambour lui-même; ou, suivant une autre disposition, les piles ci-dessus décrites peuvent être placées à plat sur un disque qui tourne soit verticalement, soit horizontalement dans une bûche ou cuve.

Dans la disposition horizontale, on peut s'arranger pour permettre que des piles soient mises en contact ou hors de contact de l'eau à volonté; ou bien, au lieu que les épreuves photographiques soient disposées en forme de piles, sur un tambour ou sur un disque, elles peuvent être placées séparément et individuellement sur la surface d'un tambour, sur lequel s'enroule en même temps une étoffe réticulée, de manière à interposer une épaisseur de tissu entre chaque couche d'épreuves.

Le procédé de lavage consiste à enlever alternativement l'humidité des épreuves par la force centrifuge, et à les saturer de nouveau.

Pendant la première partie de l'opération, les épreuves ne sont pas immergées, mais quand la seconde partie, c'est-à-dire la saturation, doit être effectuée, on emplit la bûche ou cuve d'eau, ou on plonge les épreuves dans l'eau et on les fait tourner dedans jusqu'à complète saturation; alors on enlève l'eau de la bûche, ou on soulève le disque, puis on le fait tourner de nouveau pour sécher une seconde fois les épreuves.

#### **Fabrication du papier.**

La consommation du papier augmentant beaucoup plus rapidement que la production de la matière première, on a été obligé de recourir à des succédanés pour suppléer au manque de chiffons; un grand nombre de substances ont été employées et des procédés divers ont été mis en usage; en voici un concernant la paille d'avoine, qui paraît produire des résultats avantageux, puisque l'usine du Val-Vernier en consomme 4,000 kilogrammes par jour.

Voici la manière dont on opère dans cette usine :

Comme matière première, la préférence a été donnée à la paille d'avoine, parce que cette paille est plus tendre que les autres, et surtout parce qu'elle contient moins de nœuds. Au Val-Vernier, elle est d'abord coupée au hachepaille ordinaire, puis aussitôt soumise à l'action de la soude caustique dans un appareil qui tourne sur des tourillons, et dont l'intérieur est divisé en deux compartiments séparés par un diaphragme percé de trous. Chacun des com-

partiments de cet appareil contient 850 kilogrammes de paille hachée; on y ajoute 250 kilogrammes de soude dissoute dans une quantité d'eau suffisante pour que la liqueur marque 14 degrés à l'aréomètre. Le tout est animé, l'appareil étant fermé, d'un mouvement lent de rotation pendant six heures environ, durant lesquelles de la vapeur à cinq atmosphères arrive dans l'intérieur de l'appareil. En présence de la soude et à cette température, le tissu de la paille se désagrège, la cellulose se ramollit en subissant ce qu'on appelle en chimie une métamorphose isomérique, et finalement elle forme de la pâte à papier. Au sortir de l'appareil tournant, celle-ci tombe dans une cuve où elle subit un lavage à l'eau, qui a pour effet d'entraîner la soude chargée d'une grande quantité de matière colorante brune. Les parties les plus concentrées de ces eaux de lavage sont évaporées pour en séparer la soude caustique, et l'employer ensuite à de nouvelles opérations; les dernières, encore colorées, mais trop peu riches en alcali pour supporter les frais d'évaporation, sont rejetées.

Ces lavages répétés laissent toutefois la pâte encore grise. On la soumet, pour la blanchir, à l'action d'une dissolution faible de chlorure de chaux dans des cuves en pierre. Après décoloration complète, elle subit de nouveaux lavages à l'eau, et en dernier lieu avec une dissolution faible d'acide sulfurique, pour enlever les dernières traces de chlorure. La pâte, blanche et bien égouttée est enfin soumise à l'action de broyeurs énergiques, puis elle reçoit l'encollage et toutes les autres préparations usitées dans la fabrication du papier.

(*Moniteur des Intérêts matériels.*)

## SOMMAIRE DU N° 175. — JUILLET 1865.

TOME 30<sup>e</sup>. — 15<sup>e</sup> ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Manufacture d'armes à feu, de M. Eugène Lefaucheur . . . . .	1	lique, par M. Wilson . . . . .	33
Marteau-pilon à vapeur de 8000 kilog., par M. Nilus et ses fils . . . . .	7	Procédés de puddlage du fer et de l'acier, par MM. Schneider et C <sup>ie</sup> . . . . .	36
Procédé de fabrication de l'acier fondu, par MM. F. E. et P. Martin . . . . .	9	Lissage des étoffes à dessin, par MM. Craw et Macaulay . . . . .	39
Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention pour les cartes à jouer . . . . .	11	Tendeur-raisseur des fils métalliques, par M. Belliard . . . . .	40
Machine électro-motrice par M. Bourbouze . . . . .	15	Fabrication du sucre de glucose et du sirop de fécule, par M. Maubré . . . . .	41
Machine à margueriter, par M. Cattois . . . . .	17	Procédé d'imperméabilisation des étoffes, par M. Stenhouse . . . . .	42
Appareil permettant aux trains poste de prendre les dépêches aux stations sans ralentir leur marche, par M. Varrillon-Lafitole . . . . .	19	Traitement de la paille et autres matières destinées à la fabrication du papier, par MM. Tait, Holbrook et Taton . . . . .	45
Combustibles agglomérés fumivores, par M. Vuitton . . . . .	21	Composition chimique destinée à rendre les tissus ininflammables, par M. Hottin . . . . .	46
Bassins houillers de différentes contrées . . . . .	22	Traitement des produits du raffinage de l'huile des grains de cotonnier . . . . .	47
Fabrication du gaz de pétrole . . . . .	23	Appareil à vérifier les fuites de gaz, par MM. Ferrouil de Montgaillard et Durand . . . . .	48
Alimentateur automatique, par M. Jolly . . . . .	29	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	49
Fabrication de poteries dures et tendres, par M. Grosjean . . . . .	31		
Fumivortité des foyers industriels . . . . .	32		
Presses étampeuses à pression hydraulique . . . . .			

## VISITES

## DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

## FABRIQUE D'ENVELOPPES DE LETTRES

De M. **LEGRAND**, à Paris

Après avoir vu l'établissement de M. Lefauchaux, où l'on fabrique spécialement les carabines et les pistolets, dits revolvers à plusieurs coups, se chargeant par la culasse, nous avons visité, avec non moins de curiosité, l'usine de M. Legrand, qui est une véritable manufacture où l'on confectionne journallement par millions, les enveloppes de lettres de toutes dimensions.

Chose remarquable et qu'il est bon de noter, c'est que ce n'est pas toujours dans les ateliers où se fabriquent les articles les plus légers, les plus délicats, que se trouvent les outils les moins lourds, les moins compliqués.

Ainsi, là où l'on travaille le fer ou l'acier, pour en faire ces jolies armes de luxe dont nous avons parlé, on n'emploie que des petites machines, peu volumineuses et très-simples, pour le mouvement desquelles on dépense une puissance relativement assez faible, puisque le moteur à vapeur de 8 à 10 chevaux suffit largement à faire marcher tout le matériel, composé d'une centaine de machines.

Au contraire, pour la fabrication de ces enveloppes de papier, qui pèsent à peine quelques grammes, il faut des machines relativement puissantes, dont les pièces soient très-résistantes, et dont les mouvements très-multipliés exigent une grande force motrice.

Cette espèce d'anomalie s'explique aisément, lorsqu'on examine le travail avec quelque attention.

Chacun des outils appliqués dans la fabrique de M. Lefauchaux, n'a qu'une seule opération à faire, soit de tourner ou de percer, soit de dresser ou de fraiser le métal, en enlevant toujours très-peu de matière à la fois, de sorte qu'ils deviennent, par cela même, d'une grande simplicité, et comme leur vitesse est nécessairement limitée, car on sait que pour le travail du fer ou de l'acier, il est bon de ne pas dépasser, tout en humectant l'outil d'huile ou d'eau de savon, une vitesse de 18 à 20 centimètres par seconde, afin de ne pas produire d'usure rapide, et, par suite, de mauvais résultats.

Il n'en est pas de même pour la confection des enveloppes, d'autant plus difficiles à couper d'une manière nette et franche, que le plus sou-

vent le papier est collé, et la plupart des opérations qu'elles nécessitent, doivent être faites très-prompement, pour arriver à une grande économie de temps et de main-d'œuvre.

Ainsi, d'un côté, pour le découpage, qui est la première opération à effectuer, on emploie chez M. Legrand des découpoirs à genouillère, dont plusieurs sont d'une puissance considérable, parce que, non-seulement ils s'appliquent aux enveloppes de grandes dimensions, mais encore parce qu'ils y découpent à la fois 500 feuilles superposées, c'est-à-dire, une rampe de papier d'un seul coup, et sur tout le pourtour en même temps. Parmi ces machines, il en est qui sont certainement plus fortes, plus robustes, plus résistantes que celles qui servent à la fabrication des pièces d'argent de 2 et de 5 francs (1); on pourrait plutôt les comparer à la grosse machine à faire les couverts, de M. Alard, publiée dans le VII vol. du *Génie industriel*, avec cette différence, que les matrices sur lesquelles opère la pression, sont ici remplacées par des couteaux qui suivent exactement le contour que doit avoir l'enveloppe avant d'être pliée. Ces couteaux, parfaitement guidés, descendent verticalement sur la masse de papier que l'ouvrier a le soin de présenter à leur action, sur une tablette en bois qui recouvre la table de fonte du découpoir. Or, pour une enveloppe de 0<sup>m</sup>,216 de longueur sur 0<sup>m</sup>,14 de large, par exemple, le périmètre total des couteaux qui les découpent étant d'environ 1<sup>m</sup>,10, le découpoir opère à la fois sur une étendue considérable.

D'un autre côté, les machines à plier et à coller, pour lesquelles M. Legrand a pris en France des brevets d'invention et de perfectionnements, doivent fonctionner avec une rapidité telle, qu'elles puissent fournir, d'une manière régulière, chacune jusqu'à 40 à 50 enveloppes par minute. Les organes qui composent de telles machines sont, non-seulement compliqués (comme nous l'avons fait voir, en les décrivant avec détails dans les vol. VII et VIII de la *Publication industrielle*), mais encore ils doivent, sans se nuire, sans confondre les opérations, marcher par intermittence, et néanmoins avec une célérité relative, qui, du reste, nous devons rendre cette justice, a été parfaitement calculée, surtout dans les dernières machines exécutées chez M. Legrand même.

Toutes les machines de l'usine sont, si nous ne nous trompons, au nombre de 75 à 80, en comprenant avec les découpoirs de différentes dimensions et les plieuses mécaniques de divers systèmes, les machines à coller et à timbrer les étuves ou séchoirs mobiles, etc.; elles

---

(1) Nous avons décrit et gravé, avec beaucoup de soin, dans le IX<sup>e</sup> volume de notre grand Recueil, ces belles et intéressantes machines à fabriquer les pièces d'or et d'argent, ainsi que les appareils accessoires qui sont en usage au grand hôtel des monnaies.

demandent, quand elles fonctionnent toutes à la fois (ce qui a lieu presque constamment), une puissance effective de 24 à 25 chevaux, c'est-à-dire, une force trois fois plus grande que les cent petites machines à percer, tourner, aléser ou fraiser, de M. Lefauchaux.

Disons aussi qu'avec cet ensemble de matériel, et un personnel de 300 ouvriers, dont 240 femmes, M. Legrand livre au commerce 6 à 8 millions d'enveloppes par semaine, soit 25 à 30 millions par mois. C'est évidemment aujourd'hui la plus grande fabrique qui existe en ce genre, non-seulement en France, mais peut-être dans toute l'Europe. Il est vrai que sa fabrication comprend les enveloppes de toutes formes et de toutes dimensions, suivant les formats adoptés dans chaque pays, ainsi que les enveloppes particulières, telles que celles à cachet adhérent et doublées de toile, celles bordées de noir ou de couleur, etc.

Sa production, qui n'a fait que s'accroître depuis l'origine, est devenue tellement importante, qu'il a dû s'associer à une grande fabrique de papier d'Angoulême, et avoir à Paris, près de son usine à vapeur, rue Delta, d'immenses magasins pour recevoir et tirer ses papiers, et dans sa maison de commerce, située rue d'Anjou-au-Marais, des magasins plus considérables encore, pour loger et débiter ces masses d'enveloppes.

Les rognures et déchets, provenant du découpage, sont assez considérables. Ils retournent évidemment à la fabrique pour se mêler aux pâtes, qui servent à faire des papiers inférieurs.

Si les découpoirs sont remarquables sous le rapport de leur puissance, si les pièces mécaniques sont vraiment ingénieuses sous le rapport de leur mécanisme, nous devons ajouter que l'installation générale est bien entendue et que tout l'ensemble de la fabrique présente un véritable intérêt.

Observons que la confection complète d'une enveloppe ne consiste pas seulement à découper la feuille de papier, suivant une forme déterminée, et à en plier les quatre cornes, en collant les trois premières, mais encore à garnir, après ces opérations, les bords de la 4<sup>e</sup> corne d'une faible couche de gomme, qui, quand cette enveloppe se trouve entre les mains du consommateur, lui permette de la fermer immédiatement, en l'humectant légèrement.

Cette opération s'effectue sur une machine spéciale, dite colleuse, qui est aussi très-ingénieuse et qui travaille également avec une grande rapidité. Il est vrai que les femmes qui mettent cet encollage à la main, quand elles ont acquis une certaine habitude, arrivent aussi à travailler avec une célérité remarquable, parce qu'elles étendent un grand nombre d'enveloppes sur une table, en les plaçant de façon à ce que les

deux bords de la corne à encoller, se correspondent et soient très-proches les unes des autres sans se couvrir, de sorte que d'un seul coup de pinceau, elles imprègnent toute cette quantité. Il n'en est pas de même de la machine, qui ne peut humecter de colle qu'une seule enveloppe à la fois, et qui, par cela même, doit marcher très-rapidement pour en fournir un nombre de beaucoup supérieur.

M. Legrand a installé, au fond de l'atelier, des fours continus très-simples et bien disposés pour sécher rapidement cette énorme quantité d'enveloppes, aussitôt qu'elles ont reçu l'encollage; introduites à l'une des extrémités de l'étuve, par des femmes ou des enfants, qui n'ont qu'à les étendre successivement sur des espèces de toile sans fin d'une marche régulière, elles sortent par l'autre extrémité où elles sont prises également par des mains habiles qui les mettent en paquets.

Cet étuvage mécanique et continu n'est pas encore la dernière opération à faire dans cette curieuse et importante fabrication; il faut encore, du moins pour une grande partie des enveloppes qui se livrent à la clientèle choisie, les *timbrer*, c'est-à-dire, y apposer un timbre ou un cachet extérieur, imitant, par exemple, celui que l'on avait l'habitude de poser à la main, ou bien montrant, en saillie ou en couleur, un chiffre, une adresse, un dessin ou un ornement quelconque.

Pour le timbre sec, l'opération est assez facile, elle s'effectue déjà depuis longtemps à l'aide de balancier; mais pour ce que l'on appelle le timbre humide, le travail est plus délicat et présente réellement plus de difficulté; cependant, après diverses études, des essais plus ou moins infructueux, M. Legrand est arrivé, avec l'aide de son ingénieur mécanicien, à monter une machine qui remplit à ce sujet parfaitement les conditions exigées pour la solution du problème. Cette machine permet, en effet, d'imprimer à une ou deux couleurs, les plus riches vignettes, les adresses les plus compliquées et dans un temps relativement très-court.

M. Legrand a voulu livrer ses enveloppes au commerce dans d'élégantes boîtes de carton mince, qu'il a aussi cherché à fabriquer mécaniquement, et pour lesquelles il est parvenu à avoir des machines très-curieuses, qui travaillent avec une grande célérité et toute la précision désirable. Les unes découpent les feuilles et les plient dans plusieurs parties, les autres achèvent le travail en collant les bords. Pour ces dernières, ce sont toujours des femmes ou de jeunes filles qui les alimentent. Les hommes sont particulièrement occupés auprès des grosses machines et dans les magasins pour le transport des paquets et des rames de papier.

Comme les boîtes sont généralement recouvertes de vignettes ou de

dessins en noir, en couleur ou en or, M. Legrand a cru devoir ajouter à sa fabrique une imprimerie lithographique, dans laquelle il a fait monter deux très-belles presses continues, du système de M. Voirin, qui est aujourd'hui très-connu (1).

Ces machines, que nous avons aussi vues dans les imageries d'Épinal, s'appliquent aujourd'hui avec succès à un grand nombre d'impressions lithographiques.

N'oublions pas de mentionner encore parmi le riche matériel de l'usine de M. Legrand, ses presses à satiner ou à glacer, qui donnent à ses papiers le lustre brillant tant recherché maintenant, et ses machines à filigraner qui servent à faire les rayures, les quadrillés ou tout autre genre de dessin, que l'on veut avoir dans l'épaisseur des feuilles mêmes, ce qui les distingue entièrement de celles qui ne reçoivent pas cette impression. On sait qu'actuellement les papiers à lettres surtout sont en grande partie filigranés, quelquefois même dans les deux sens. Ces sortes de dessins ou de rayures peuvent être aussi produits pendant la fabrication du papier; mais on comprend qu'il n'est pas possible alors d'avoir la variété ni la régularité que l'on obtient à l'aide d'une planche gravée qui s'imprime à la presse mécanique.

## PROCÉDÉ DE CUIVRAGE ET D'ÉTAMAGE DES FILS DE FER

Par M. **OTTE**, à Commercy

Le procédé de M. Otte, pour cuivrer la verge de tréfilerie d'un seul passage à la filière, consiste à la recouvrir, sans décapage préalable, d'une couche légère de zinc, avant de la plonger dans la dissolution de sulfate de cuivre que l'on emploie d'ordinaire; or, il y a bien des manières de galvaniser; celle employée est élémentaire: on plonge la verge de tréfilerie dans de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique (acide muriatique du commerce), on met dans ce bain des plaques de zinc, neuf ou vieux, peu importe, dans la proportion de 1 kilogramme à 1 kilogramme et demi de zinc pour 100 kilogrammes de fer; une action électro-chimique se produit aussitôt; le zinc se dissout et va se fixer sur le fer qui prend une teinte gris-blanc, et au bout de deux heures la verge de tréfilerie est convenablement préparée pour être mise dans la dissolution ordinaire de sulfate de cuivre, où on la laisse, comme d'habitude, cinq à six minutes; on la retire rouge brique, et,

(1) Nous avons publié avec détails, dans le XIV<sup>e</sup> vol. de notre grand Recueil, une machine à imprimer, dite à labour, de cet habile constructeur, qui a acquis une véritable réputation dans cette branche de la mécanique.

par un passage à la filière, elle prend une belle teinte rouge cuivre, le fil de fer est fait.

Les fils de fer cuivrés rouge, dont l'usage est si généralement répandu, ont un inconvénient, c'est qu'ils sont oxydables; on pourrait diminuer de beaucoup les chances d'oxydation, et, par suite, augmenter la durée des sommiers élastiques dans lesquels l'oxydation des ressorts fait couper les ficelles, en substituant au cuivrage rouge, une façon de cuivrage jaune, ou mieux un étamage.

Pour cuivrer jaune, il suffit de jeter dans la dissolution ordinaire de sulfate de cuivre, du sel d'étain du commerce (protochlorure d'étain), dans la proportion de deux tiers environ de sel d'étain pour un de sulfate de cuivre; la verge de tréfilerie, légèrement galvanisée par le moyen indiqué plus haut, sortira de ce bain au bout de cinq à six minutes, non plus rouge brique, mais rouge sale, et par un passage à la filière, elle prendra une belle teinte jaune paille ou jaune or, qui lui sera donnée par l'alliage de cuivre et d'étain fixé à sa surface; mais le meilleur moyen pour avoir des fils de fer qui présentent à l'oxydation une grande résistance, c'est de les étamer par le procédé ci-après décrit: on prend de la verge de tréfilerie zinguée, comme il a été dit plus haut, on la garnit de quelques plaques de zinc propre, et on la laisse pendant deux heures plongée dans une dissolution stannique dont voici la composition:

Eau.....	100 litres.
Acide tartrique.....	2 kilogrammes.
Sel d'étain.....	2 —
Soude artificielle du commerce.....	3 —

Pour former ce bain, on fait d'abord dissoudre dans 100 litres d'eau, 2 kilogrammes d'acide tartrique; on met 2 kilogrammes de sel d'étain dans un sac de toile, et on le plonge dans l'eau acidulée par l'acide tartrique; il se forme un précipité blanc que l'on fait disparaître en agitant la liqueur.

Quand on a ainsi obtenu une dissolution claire, on verse dedans et lentement 3 kilogrammes de soude ordinaire du commerce, que l'on a préalablement fait dissoudre dans l'eau, il se produit une effervescence et un précipité blanc; le bain est fait, alors on opère à la température ambiante.

La verge de tréfilerie ou le fil de fer quinceaillier, garni de quelques plaques de zinc et plongé dans ce bain pendant deux heures, s'y étame parfaitement en mat; un seul passage à la filière leur donne la blancheur et l'éclat de l'étain poli.

# MACHINE MOTRICE A GAZ AMMONIAC

SUBSTITUÉ A LA VAPEUR D'EAU

Par M. **L. DELAPORTE**, ingénieur civil, à Paris

(PLANCHE 386, FIGURE 1)

M. Delaporte s'est fait breveter, le 31 octobre 1839, pour une machine motrice dans laquelle il fait usage, pour produire la force, du gaz ammoniac (alcali volatil); c'est donc ce gaz qui, substitué à l'eau, est l'agent moteur; le récepteur peut être analogue à celui que l'on emploie pour utiliser la vapeur d'eau, sauf les modifications indiquées ci-après :

L'auteur prend une dissolution de gaz ammoniac dans l'eau, il la met dans le désaturateur A, qui n'est autre qu'un vase cylindrique en métal (il peut avoir toute autre forme). Ce désaturateur est monté dans un fourneau S, qui a son foyer *p* et ses carneaux *o* et *o*.

La dissolution ammoniacale est chauffée dans ce récipient à une température suffisante pour chasser le gaz et lui donner la pression que l'on désire obtenir, puis on ouvre le robinet R; aussitôt le gaz s'écoule par les tuyaux B, arrive dans la boîte de distribution C du cylindre moteur Q, et, au moyen du tiroir *x*, il passe alternativement au-dessus et au-dessous du piston D, qu'il met ainsi en mouvement, lequel mouvement est transmis par la tige *t* au balancier B', qui le communique par la bielle B<sup>2</sup> à la manivelle M, et, par suite, à l'arbre muni du volant V.

Lorsque le gaz ammoniac a exercé sa force expansive sur le piston D, il s'écoule par le tube E et arrive au condenseur F; le tube E passe par une bêche remplie d'eau froide I avant d'arriver au condenseur. Cette disposition a pour but de condenser, par le contact des parois, la vapeur d'eau entraînée par le gaz ammoniac; cette vapeur d'eau, devenue liquide, absorbe une quantité de gaz considérable et se transforme ainsi en une dissolution ammoniacale.

Si l'eau provenant de la condensation de la vapeur entraînée ne suffit pas à absorber tout le gaz ammoniac, une injection d'eau froide est produite par le robinet *g*. Cette eau peut être prise dans la bêche T, dans un puits, dans un cours d'eau ou dans un réservoir.

Cette eau injectée dans le condenseur se charge d'ammoniac, de sorte que le liquide contenu dans la partie inférieure du condenseur n'est autre chose qu'une dissolution ammoniacale. Cette dissolution est extraite du condenseur par la pompe à air H, et déversée dans le

réservoir  $k$ ; de là, elle est aspirée par la pompe alimentaire  $u$ , dans laquelle elle arrive par le tube  $U$ , et elle est ensuite envoyée au désaturateur par le tube  $U'$ .

Une fois arrivée dans le désaturateur  $A$ , cette dissolution dégage à nouveau son ammoniaque, qui revient à l'état de gaz, faire fonctionner la machine et ainsi de suite. S'il arrivait que la dissolution ne fût plus assez concentrée, on ajouterait une certaine quantité d'une dissolution saturée ou bien on ferait passer dans le réservoir  $k$  un courant de gaz ammoniaque, ou bien encore dans le désaturateur.

Comme il peut arriver qu'on envoie au désaturateur une plus grande quantité d'eau que celle entraînée à l'état de vapeur, le désaturateur serait bientôt plein; pour éviter cet inconvénient, il suffit de faire plonger le tube d'extraction  $y$  jusqu'au fond du désaturateur, et d'ouvrir le robinet dont il est muni lorsque le niveau de l'eau est trop élevé.

Le liquide qui s'écoule dans ce cas est de l'eau à peu près pure, la dissolution ammoniacale étant plus légère que l'eau restera à la surface du liquide  $a$ ; c'est pour cette raison que le tube d'alimentation  $U'$  s'enfonce dans le liquide d'une très-petite quantité. L'eau chaude s'écoulant par le tube  $y$  passe par l'enveloppe  $L$ , entourant le tube d'alimentation  $U'$ . Cette disposition a pour but de chauffer la dissolution ammoniacale avant son arrivée au désaturateur et d'économiser ainsi le combustible. L'eau d'extraction peut être envoyée au dehors par le tube  $t$ ; dans certains cas, il peut y avoir avantage à la refroidir complètement et à s'en servir pour faire l'injection au condenseur.

Les machines employées pour produire de la force motrice au moyen du gaz ammoniaque peuvent être à haute ou basse pression, avec ou sans détente. Le désaturateur peut être chauffé avec de la vapeur d'eau ou toute autre source de calorique.

Dans le cas où l'on emploierait la vapeur d'eau, on peut la prendre directement sur un générateur de vapeur ou bien se servir de l'échappement d'une machine à vapeur sans condensation. Le liquide indiqué par la lettre  $a$  est celui de la dissolution ammoniacale.

Ce système de machine motrice à gaz ammoniaque peut naturellement être fixe, locomobile, locomotive ou marine.

M. Delaporte n'est pas le seul qui ait cherché à utiliser les propriétés du gaz ammoniaque, on connaît la belle application industrielle qu'en a faite M. Carré, pour la production du froid (1); mais il est

---

(1) Nous avons publié dans tous leurs détails les appareils à extraire le sulfate de soude et à fabriquer la glace, de MM. Carré et C<sup>ie</sup>, dans les vol. XIII et XV de la *Publication industrielle*.

l'un des premiers qui ait eu l'idée de se servir de ce gaz comme agent moteur; pourtant nous trouvons, dans un journal américain « *American Artizan*, » du 12 avril 1863, cette mention : Qu'en 1831, M. Goldsworthy Gurney, dans un discours devant un comité du parlement sur les voitures à vapeur, a dit qu'il avait fait des expériences sur l'ammoniaque et qu'il pensait que ce produit pourrait être appliqué en remplacement de la vapeur d'eau, mais seulement quand les appareils récepteurs de celle-ci seraient assez perfectionnés pour être d'un usage général. Un M. W. Mont. Storm, de New-York, aurait aussi pris une patente pour une machine à ammoniaque.

Tout récemment, M. Charles Tellier a fait à l'Académie des sciences plusieurs communications concernant l'application à la mécanique du gaz ammoniaque. Dans la première séance du 9 janvier 1863, M. Tellier s'exprime ainsi :

• Les propriétés sur lesquelles est basée la nouvelle application sont : 1° La grande solubilité du gaz ammoniaque dans l'eau ; 2° sa facile liquéfaction ; 3° la faculté qu'il a, à la température ordinaire, de fournir des pressions industrielles ; 4° la possibilité de surchauffer ses vapeurs sans atteindre de trop hautes températures ; 5° enfin, et comme complètement essentiel : d'abord la possibilité de le recueillir en le dissolvant ; puis *celle de reprendre aux vapeurs utilisées le calorique latent qu'elles emportaient, pour le transmettre aux vapeurs qui vont se former et être employées à nouveau* : triple phénomène, produit simultanément par le seul fait de la dissolution de ce gaz dans l'eau.

• Si on emmagasine dans un espace fermé quelconque une certaine quantité de gaz ammoniaque liquéfié, et qu'en même temps on ait une quantité d'eau environ trois fois plus grande, on pourra vaporiser tout ce gaz et l'utiliser comme force motrice à une pression de 8 à 10 atmosphères, sensiblement constante, puisque le calorique latent utile à la gazéification sera fourni constamment par le calorique de condensation (1) dégagé dans la solution aqueuse. Si donc, dans une vaste usine, disposant de puissants moyens d'action, naturels ou artificiels, on recueille et on liquéfie l'ammoniaque, ce corps, transporté liquide là où il devra être employé, fournira sans préparation, instantanément une vapeur motrice employable économiquement. La solution formée par l'ammoniaque recueillie sera ultérieurement rapportée à l'usine ; on lui reprendra son ammoniaque, on la liquéfiera de nouveau et on la rapportera au lieu d'utilisation.

• Ce transport d'aller et retour peut tout d'abord paraître une difficulté ; c'est en réalité bien peu de chose. En effet, si l'on considère qu'avec 10 kilog. d'ammoniaque liquéfiée, on peut fournir pendant une heure la force d'un cheval, il est facile de voir que le manèment de ce corps non-seulement est possible, mais encore qu'au point de vue de la condensation sous un volume et un poids réduit de la force motrice, il laisse loin derrière lui et l'air comprimé et toutes les autres sortes de forces souvent préconisées.

• La production de la force par l'ammoniaque coûtera plus cher que par la vapeur, surtout quand la vapeur est mise en jeu dans les admirables machines de

(1) L'auteur néglige pour l'instant le calorique de combinaison.

nos constructeurs modernes. Mais il est facile d'emmagasiner l'ammoniaque, de la transformer en une masse inerte, transportable là où la vapeur sera elle-même impossible à engendrer, toujours prête, après avoir sommeillé pendant de longues heures, à se réveiller instantanément et à rendre toute la force qu'on y a emmagasinée.

• Par exemple : Un omnibus traîné par 2 chevaux ammoniacque n'aura besoin pour traverser Paris, soit un trajet d'une heure, que d'emporter 20 kilog. d'ammoniacque et 60 kilog. d'eau froide. Avec cette provision, renouvelable facilement à chaque voyage, on aura un moteur simple, maniable, ne dégageant ni fumée ni vapeur, produisant instantanément sa puissance, quels que soient les temps d'arrêt et leur durée, dont la régénération enfin coûtera quelques centimes, procurant ainsi sur l'emploi des chevaux une économie d'au moins 75 pour 100, en même temps qu'il donnera au public de plus larges et de plus économiques moyens de transport.

• Des omnibus ou des voitures, l'ammoniacque, peut-être, s'élancera un jour sur les chemins de fer comme moyen d'accès des rampes élevées ; ou comme agent de circulation au sein des tunnels, là où l'air brûlé ne saurait être toléré ; sur les chemins de fer vicinaux ; dans les mines ; sur les bateaux et navires à vapeur, enfin, et surtout, dans la petite industrie qui veut un moteur simple, économique, nuit et jour à ses ordres. »

Dans la séance du 15 février 1863, M. Ch. Tellier a adressé une deuxième note sur l'*application industrielle de l'ammoniacque à la production du vide* :

• Supposons, dit-il, qu'il s'agisse du vide à produire dans les tonneaux de vidange. Dans la remise des voitures est installée une chaudière contenant une solution de gaz ammoniac renouvelable au besoin. Cette chaudière est en rapport avec une série de laveurs contenant de l'eau maintenue froide. Le tout est disposé de façon à ce qu'on puisse, entre cette chaudière et les laveurs, intercaler à volonté une tonne en fer, formant voiture de vidange.

• Dans ces circonstances, on chauffe, le gaz dégagé de la chaudière traverse la tonne et chasse l'air. Celui-ci s'échappe en parcourant les laveurs, et y laissant l'ammoniacque qu'il avait pu entraîner. L'opération étant suffisamment prolongée, quelques minutes suffisent, l'atmosphère intérieure de la tonne se trouve être exclusivement formée de gaz ammoniac. Pour prévenir la rentrée de l'air, on peut charger la tonne sous une pression supérieure à celle de l'atmosphère : on s'assure ainsi facilement de l'état étanche des parois.

• Tous ceux qui se sont occupés de machines savent effectivement que s'il est très-difficile de conserver le vide, les appareils à pression intérieure accusent au contraire, et de suite, leurs propres défauts, circonstance avantageuse que l'emploi de l'ammoniacque rend encore plus pratique, par la facilité que donnent certains réactifs de reconnaître sa présence. Les choses étant ainsi, la tonne est transportée quand on veut au lieu d'utilisation. Là elle est mise en communication avec la fosse à vider.

• Jusqu'à ce moment, qui peut être éloigné de huit jours et plus de l'instant où la tonne a été préparée, la pression intérieure est toujours égale, si ce n'est supérieure à celle de l'atmosphère ; mais lorsque tout est prêt la situation change brusquement. En effet, au-dessus de la tonne est ménagé un petit réservoir contenant quelques litres d'eau, lequel, à l'aide d'un robinet, peut être mis en communication avec l'intérieur de celle-ci. On ouvre ce robinet, l'eau tombe dans la tonne, absorbe avec une énergie considérable le gaz qu'elle ren-

ferme (il faut environ 6 à 7 litres d'eau par mètre cube), produisant instantanément le vide, lequel n'a pas le temps d'être détruit, quelque imparfaits que soient les appareils, puisque deux ou trois minutes suffisent pour remplir la capacité. On obtient donc immédiatement le remplissage de chaque tonne, et en peu de temps l'opération est terminée, évitant tous les inconvénients qui résultent pour la commodité publique des installations actuelles.

• L'ammoniaque employée peut ne pas être perdue. Pour cela on recueille, dans un réservoir inférieur, la solution formée ; on sépare ce réservoir de la tonne par un robinet fermé avant l'arrivée des matières.

• Il résulte de ceci que le coût de l'opération peut se réduire à la valeur du charbon employé pour chasser à nouveau l'ammoniaque de la solution aqueuse, et tout le monde sait que cette dépense peut se traduire en grand par 4 ou 5 centimes le mètre cube.

• L'emploi de l'ammoniaque, au point de vue de la production facile et instantanée du vide, ne se limite pas au seul exemple que je viens de citer. L'industrie a là, sous sa main, un moyen énergique de produire ce vide, d'autant plus facilement utilisable que l'action de l'ammoniaque sur certains métaux est nulle. •

## FOUR A AIR CHAUD POUR LA FONTE DES MÉTAUX

Par M. de **TELESCHEF**, capitaine d'artillerie, à Saint-Petersbourg

(PLANCHE 386, FIGURE 2)

Les dispositions de ce four ont pour but d'obtenir des températures exceptionnellement élevées à l'aide de courants d'air chauffé, qui, selon les besoins, pourront être poussés jusqu'à 1,000 degrés centigrades.

La fig. 2 de la pl. 386 représente en section longitudinale, un four construit pour obtenir le résultat mentionné.

Dans ce four, A est la sole sur laquelle est placé le métal à fondre ; B, le conduit destiné à l'introduction du combustible dont la descente, au fur et à mesure de la consommation, est facilitée par la forme conique de l'intérieur de la colonne. Des tuyaux en terre réfractaire *c* et *c'*, sont disposés sur deux rangs, par groupe de trois, derrière la sole ; ils contiennent des matières réfractaires traversées par l'air nécessaire à la combustion et dans lesquels il s'échauffe.

Cette disposition des tuyaux, en deux rangs, a pour but de permettre de varier la quantité d'air introduit sous le charbon, d'une part, ou dans la flamme, de l'autre, selon la nature du combustible. L'air froid, refoulé par une machine soufflante dans le conduit D, se rend successivement dans les tuyaux *c'* du premier rang, le canal *e*, les tuyaux *c*

du même rang, le canal F et enfin, par les trois ouvertures *g*, pratiquées dans la voûte, il arrive au foyer où il se mêle à la flamme. D'un autre côté, l'air se rend par une seconde conduite disposée parallèlement pour traverser les tuyaux du second rang, et un second canal, parallèle à celui F au foyer, où il sert à alimenter la combustion.

Une porte de chargement ordinaire, munie d'un regard en verre ou en mica, est disposée sur le devant, vers le chio *a* de la sole. Une autre porte J est ménagée à l'arrière, pour l'enlèvement des scories, et les produits de la combustion s'échappent par la cheminée L. Pour faciliter l'échauffement de l'air d'alimentation, les tuyaux *c*, *c'* sont, comme il a été dit, remplis de fragments de terre réfractaire.

Il est bien entendu que pour la fonte en creuset, la forme de la sole A doit être modifiée.

Pour la mise en marche du fourneau, ainsi construit, on allume le combustible contenu dans le conduit de chargement B, et on fait fonctionner la soufflerie en faisant passer l'air par l'un des deux canaux F seulement. Lorsque, de cette manière, la température se trouve portée à 300 degrés centigrades environ, on remplit entièrement le conduit B, et l'air est introduit dans le foyer par le second canal F et ses annexes, de la manière ci-dessous décrite :

On remarquera que le système d'introduction d'air représenté dans le dessin, a pour but principal de n'admettre au fourneau que la quantité d'air strictement nécessaire à la combustion, et dont on ne peut s'écarter sans donner lieu à une baisse de température.

## LOCOMOTIVE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

Par MM. de **ROUVRE** et **BELLET**

Le système de locomotive électro-magnétique inventé par MM. Louis Bellet et Charles de Rouvre, a principalement pour objet :

1° le transport des lettres et paquets, dont se charge la poste dans l'intérieur des grandes villes, au moyen d'un réseau de voies ferrées souterraines reliant entre eux les bureaux principaux ;

2° le transport des mêmes articles postaux entre les grandes cités commerciales, à l'aide de machines reposant sur le principe que nous allons décrire, mais de plus grandes dimensions, permettant de plus forts chargements et des vitesses plus considérables ;

3° en dernier lieu, de servir à la traction sur les voies ferrées, comme les locomotives à vapeur, pour le transport des voyageurs et des marchandises.

La théorie de cette locomotive électro-magnétique est facile à comprendre. Sa force repose entièrement dans une paire de roues motrices placées à l'arrière du châssis (disposition analogue à celle des locomotives Crampton) ; ces roues, dont le diamètre varie suivant les vitesses qu'on veut obtenir et la destination de l'appareil, contiennent chacune un certain nombre d'électro-aimants, disposés dans la direction des rayons du cercle, de telle sorte que leur culasse soit rapprochée du moyeu, tandis que leur surface polaire traverse l'épaisseur de la jante et l'effleure extérieurement ; ces roues sont à boudin et faites pour marcher sur une voie ferrée, les rails servant d'armature ; à l'aide d'un commutateur placé sur l'essieu des roues motrices, le courant qui fait agir les électro-aimants, passe successivement dans chacun d'eux, de telle sorte qu'ils travaillent alternativement jusqu'au moment où ils sont en contact avec le rail ; en ce moment le courant est rompu par le commutateur, et l'électro en contact perd sa force, tandis que le suivant reçoit à son tour l'aimantation, est attiré sur le rail et agit jusqu'au point de contact où le courant est interrompu de nouveau ; ainsi de suite.

Ainsi la roue avance à chaque attraction d'une quantité égale.

M. de Bruignac, dans la séance du 2 juin dernier a fait à la société des ingénieurs civils une intéressante communication au sujet de cette locomotive électro-magnétique, nous la reproduisons en partie.

A première vue, dit M. de Bruignac, cette invention semble avoir un

caractère tout à fait limité, car les inventeurs se sont appliqués spécialement à la construction d'une petite locomotive pour l'usage postal ; mais la disposition nouvelle au moyen de laquelle ils utilisent la force électro-magnétique présente des particularités qui comportent peut-être une application étendue, et qui méritent à ce titre l'attention des ingénieurs.

*Divers locomoteurs déjà construits.* — On a imaginé déjà plusieurs dispositions pour utiliser l'électro-dynamie ; toutes consistent à produire un mouvement, soit circulaire, soit alternatif, entre l'électro-aimant et son armature, par une interruption alternative du courant, puis à transmettre ce mouvement, par divers organes, soit à l'outil, soit à la roue motrice.

*Principes du système de MM. L. Bellet et Charles de Rouvre.* — Dans ce système la roue motrice elle-même possède la puissance électro-magnétique ; le principe consiste à créer une puissance d'attraction directe entre la voie et la jante de la roue motrice. Évidemment tous les points de la jante ne doivent pas posséder à la fois cette puissance attractive ; le point de contact sur la voie, notamment, n'a pas besoin de cette puissance, car son adhérence à la voie n'a, par elle-même, aucune efficacité pour la locomotion.

Disons qu'une disposition convenable maintient le point attractif de la jante à une distance à peu près constante en avant du point de contact de la jante de la roue motrice avec le rail.

Le mouvement de la roue motrice, et, par suite, la locomotion, est donc déterminée, par l'action constante d'une force, dirigée verticalement, qui attire vers le rail un point de la jante de la roue motrice située à une distance à peu près constante du point de contact.

*Locomotive électro-magnétique pour l'usage postal.* — Comme il arrive souvent, les auteurs de ce système ont concentré une attention particulière sur une application spéciale de leur invention, la locomotive électro-magnétique pour l'usage postal, cette intéressante machine dont l'efficacité a déjà été démontrée par l'expérience. Sa valeur pratique dans une certaine limite, est donc un fait acquis ; nulle autre combinaison existante n'entre en concurrence avec elle dans la sphère d'application à laquelle les inventeurs l'ont destinée. L'expérience acquise rend ici superflue toute nouvelle étude sur la locomotion postale elle-même ; c'est donc sur le principe de l'invention et l'ensemble des applications qu'il semble comporter, que M. de Bruignac croit devoir appeler l'attention de la Société à cause de l'intérêt général qu'ils paraissent offrir aux ingénieurs.

*Avantages spéciaux du système.* — Ce qui paraît entièrement nouveau dans le système, c'est que le mouvement ne prend pas nais-

sance hors de la roue motrice, pour lui être ensuite transmis, mais qu'il naît à la jante de la roue motrice elle-même. Il en résulte cette conséquence importante, que la puissance locomotrice est indépendante de la pression de la locomotive sur la voie ; indépendante, par conséquent, du poids de la locomotive et de la pente de la voie. — Ceci est absolument vrai, quoiqu'il soit vrai pareillement que la résistance à la traction d'un objet donné augmente avec la pente. — Ces propriétés spéciales semblent introduire dans la locomotion un élément complètement neuf, dont les applications peuvent être importantes, particulièrement dans les voies en pente.

On peut avoir à examiner si les locomotives électro-magnétiques du système dont il s'agit, convenablement étudiées dans les détails de leur disposition, ne s'emploieraient pas avantageusement dans les rampes assez fortes pour exiger l'établissement de machines fixes, soit à câbles simples, soit à câbles toueurs.

On peut étudier également le bénéfice qu'il y aurait à amoindrir considérablement le poids de la locomotive, qui forme, actuellement, une forte portion du poids total du train. Il pourrait se faire que la traction électro-magnétique devint plus avantageuse qu'une autre, alors même qu'elle serait plus chère par tonne utile trainée.

On ne doit pas oublier non plus que le mécanisme, par suite de sa nature spéciale et de sa simplicité, fonctionne aussi sûrement et dans d'aussi bonnes conditions à toutes les vitesses. M. Bruignac n'exprime ici que des aperçus, car il n'existe encore aucune expérience capable de baser un véritable calcul.

Toutefois, il suffit d'énoncer de pareilles idées devant des esprits pratiques pour qu'il se demandent aussitôt quelles ressources présente l'électro-dynamie au point de vue pratique et industriel ; quels résultats la science a déjà obtenus, et quel espoir on peut former sans trop d'imprudence.

*État de la science électro-dynamique au point de vue industriel.*  
— Malheureusement, l'électro-dynamie, assez étudiée au point de vue purement scientifique, est bien peu connue au point de vue industriel. On compare assez bien entre elles les sources d'électricité, mais on ne peut guère leur appliquer une mesure proprement dite ; la science saurait-elle, *a priori* et sans tâtonner, répondre à cette question : Comment, et à quel prix peut-on réaliser, aux extrémités, d'un électro-aimant, une force de, 1, 10, 100, 1,000 kil., etc. ?

Cependant voici quelques-unes des données principales que nous possédons : le courant produit par une pile est en raison directe de la surface du zinc plongé dans l'acide sulfurique, et, par conséquent, de la quantité de zinc dissous.

La pureté des acides, la finesse des vases poreux, la température, etc., ont une influence, mais elle est très-faible.

Les électro-aimants ne sont que des véhicules du courant électrique, et des commutateurs de sa puissance.

La force des électro-aimants varie avec le courant qui les traverse, mais cette variation est loin d'être constante. Les inventeurs citaient un petit électro-aimant qui portait au contact 12 kil. avec 2 éléments de Bunsen ; il portait 15 kil. avec 10 éléments, 17 kil. avec 20 éléments, 18 kil. avec 25 éléments ; au delà, et jusqu'à 50 éléments, la force croissait par grammes. La plupart des physiiciens ont admis un maximum d'aimantation ; passé ce maximum, la force reste constante quel que soit le courant qui traverse l'aimant. En outre, un courant trop fort brûle le fil qu'il parcourt.

On ne connaît aucune relation entre la force d'un aimant et son volume ; entre la force et la longueur du fil ni son diamètre.

Actuellement les électro-aimants transmettent très-imparfaitement le courant électrique. Le desideratum de la question des électro-aimants est de connaître la disposition la plus simple et la moins coûteuse pour transmettre intégralement un courant donné.

On a construit des électro-aimants de toutes dimensions et de toutes forces. Celui dont l'action est la plus puissante appartient au collège de France ; il porte plusieurs tonnes. Pour développer cette puissance, moins de 20 éléments (grand modèle de M. Deleuil) sont suffisants.

Voici la loi qui a été donnée pour l'action des électro-aimants à distance : L'attraction qu'un électro-aimant exerce sur une armature placée à une certaine distance de ses surfaces polaires est en raison inverse du carré de cette distance.

Dans leurs expériences, les inventeurs ont cru remarquer que cette loi ne se vérifiait pas pour des électro-aimants d'une certaine force, et que la traction était plutôt en raison inverse des distances. Cela a pareillement lieu lorsque la distance entre les surfaces polaires et l'armature dépasse quelques millimètres. Cette circonstance serait favorable à l'emploi de ce système.

Deux électro-aimants de même force au contact, c'est-à-dire portant le même poids avec le même courant, peuvent exercer à distance des attractions diverses. D'après les expériences des inventeurs, l'attraction à distance semble tenir à la longueur des branches et à la forme de l'électro-aimant. D'abord, elle est en raison directe de la longueur des branches ; mais cette proportionnalité décroît vite, et tout porte à croire qu'elle a une limite.

On voit que la théorie de l'attraction électro-magnétique laisse beaucoup à désirer au point de vue des applications industrielles ; on

la trouve plus insuffisante encore si l'on se demande à quel prix peut être obtenue une attraction proposée.

*Dépense d'une source d'électricité.* — Rien n'est plus incomplet que les données industrielles qui paraissent exister sur la dépense d'une source d'électricité. M. de Bruignac essaye toutefois d'en tirer quelque parti, beaucoup moins dans l'espoir d'obtenir déjà un résultat utile, que pour montrer la voie dans laquelle il semblerait si désirable de diriger des études sérieuses.

Une pile formée de 30 éléments de Bunsen revient à 3 fr. par heure ; la dépense est donc environ de 6 cent. par élément et par heure. Cette pile est extrêmement puissante ; mais il faut remarquer que, probablement, aucun des électro-aimants qu'on possède n'est en état de transformer intégralement la puissance d'une pareille source. En outre, il est probable qu'on arriverait progressivement à une dépense moindre si l'on avait besoin d'une forte production d'électricité, au lieu de se borner aux exigences de la télégraphie ou aux expériences de laboratoire.

Deux éléments de Bunsen, appliqués à un électro-aimant convenable, portent 800 kil. Comme point de départ du calcul des attractions à distance, on peut admettre que ces mêmes éléments portent 400 kil. à 1 millim. de distance.

On voit que les données de toute sorte sont encore trop incomplètes, trop exclusivement théoriques pour qu'on puisse songer à établir un calcul sérieux, M. de Bruignac tient à préciser qu'il ne pense pas à en faire, et que ce qu'il va ajouter n'est pas autre chose qu'une indication, un essai d'apercevoir la voie dans laquelle on trouvera peut-être, et dans laquelle au moins il est intéressant de chercher.

M. de Bruignac examine les conditions de travail de la roue motrice dans la locomotive électro-magnétique, il admet qu'elles sont inférieures aux conditions moyennes du travail d'une manivelle ; car on est amené, pour mieux utiliser la puissance, à augmenter le nombre des électro-aimants, et, par suite, à diminuer le bras de levier de la force motrice. Cependant ces conditions de travail ne sont pas mauvaises, et il peut y avoir avantage à ce que la force passe souvent par son maximum d'effet pendant un seul tour de roue.

M. de Bruignac fait remarquer l'avantage qu'il y aurait à supprimer une grande partie du poids de la locomotive, et l'avantage d'une transmission tellement simple qu'elle n'éprouve aucune détérioration par suite du mouvement, et qu'elle fonctionne avec la même facilité à toutes les vitesses. Dans la locomotive électro-magnétique, la transmission ne met obstacle à aucune vitesse, quelque grande qu'elle soit.

Envisageant un train moyen dont le poids absolu est de 150 tonnes,

il semblerait juste de porter à 100 tonnes seulement le poids de ce train, lorsque la locomotive serait remplacée par une machine électromagnétique. Si l'on admet que la résistance moyenne horizontale soit 9 kil. par tonne, la résistance à la traction que l'on aura à vaincre devient 900 kil. Adoptant le nombre de 20 électro-aimants par roue, comme les inventeurs l'ont fait dans leur machine postale, les électro-aimants feront entre eux un angle de 180°, dont le sinus est à peu près  $\frac{1}{3}$ , ce qui obligera à réaliser à la jante une puissance attractive d'environ 2,700 kil., ou 1,550 kil. par roues si les roues agissent ensemble.

Remarquons d'abord que des électro-aimants de cette force n'ont rien d'arnormal.

D'autre part, comme il y a tout avantage à augmenter le rayon des roues motrices, supposons-le de 1 mètre, ce qui donne à peu près 0<sup>m</sup>,05 de distance entre les pôles d'un électro-aimant et le rail lorsque l'électro-aimant précédent est au contact.

Puisqu'un élément de Bunsen, convenablement employé, porte 400 kil. au contact, et 200 kil. à quelques millimètres de distance, ne peut-on pas espérer, d'après les quelques faits rappelés plus haut, qu'il produira une attraction de 10 kil. à 5 centim. de distance? Dès lors, 2,700 kil. d'attraction totale exigeront 270 éléments, qui dépendront chacun 6 centimes par heure, soit 16 fr. 20 c.

Pour une vitesse de 50 kilomètres par heure, la dépense pour produire la force motrice devient 0 fr. 52 c. par kilomètre.

Sans doute, ce chiffre dépasse la dépense moyenne de combustible dans les locomotives par kilomètre de parcours, mais il n'a rien de rebutant si l'on songe que l'électro-dynamie n'est pas encore sortie de la période scientifique. Cet aperçu laisse de côté l'économie d'entretien, qui est sérieuse cependant dans une machine où les transmissions mécaniques sont presque nulles.

M. de Bruignac n'envisage aucune dépense du matériel en dehors des moteurs, puisqu'il est le même dans tous les cas.

Il a considéré seulement la force d'équilibre.

On obtiendrait un résultat plus favorable, en apparence, si l'on basait le calcul sur une comparaison avec la petite locomotive pour l'usage postal. En effet, elle pèse en tout 42 kil. et ses électro-aimants portent 15 kil. au contact, ce qui donnerait pour 100 tonnes

$$\frac{100,000 \times 15}{42 \times 400} = 89,2 \text{ ou } 90 \text{ éléments au lieu de } 270.$$

Mais il faut remarquer que ce calcul serait entièrement vicieux, parce que la distance d'attraction est toute différente dans les deux cas. La locomotive postale, si on lui applique les coefficients de la grande

traction, ce qui, d'ailleurs, n'est pas rigoureux, exige environ  $1^k,154$  de force attractive. Si l'on envisageait pour elle une attraction au contact 40 fois plus forte, comme cela a été fait plus haut, on obtiendrait pour valeur de cette attraction 45 kil. au lieu de 15, et, par suite, on arriverait au chiffre de 270 éléments au lieu de 90.

Au résumé, il semble à M. de Bruignac que la locomotive électromagnétique de MM. Bellet et de Rouvre pose une question d'un véritable intérêt; il serait heureux d'en provoquer l'étude approfondie. Presque tout, malheureusement, a besoin d'être complété; il faudrait étudier, au point de vue de la théorie et de la construction, la disposition et le nombre des électro-aimants; il faut obtenir des résultats industriels véritables sur la puissance mécanique des sources d'électricité et des électro-aimants qui l'utilisent; il faut se rendre un compte exact de la dépense nécessaire pour produire l'électricité en grand, et s'efforcer d'amoindrir cette dépense et d'en simplifier les instruments.

## ROULETTES DE SIÈGES, TABLES, ETC.

Par M. **F.-G. FORD**, à New-York

(PLANCHE 386, FIGURES 3 ET 4)

Le journal « *American Artizan*, » dans l'un de ses derniers numéros, a donné le dessin de deux dispositions de roulettes pour sièges, tables, bureaux, qui, n'exigeant pas un prix plus élevé pour leur confection, présentent, suivant l'auteur, les avantages suivants sur les divers systèmes en usage :

1° Elles peuvent être aisément placées ou enlevées; 2° par leur construction particulière elles donnent un support plus solide; et 3° elles ne sont sujettes à aucun des inconvénients ordinaires des autres roulettes, tels que de jouer hors de leurs douilles, de couper les tapis, de se briser ou de se détacher.

La fig. 3 montre une des nouvelles roulettes, pourvue d'une douille B, encastrée sur le pied du meuble. Au fond de cette douille est un anneau saillant *c* qui s'adapte dans un anneau creux correspondant formé dans les bras A de la roulette R. La vis D sert à la fois de pivot et de vis de fixation.

Les fig. 4 et 4 bis font voir une autre forme qui diffère de la première en ce qu'une plaque unie B' est substituée à la douille. Sur cette plaque sont des dents *d*, servant à l'empêcher de tourner. La roulette est assujétie, de même que dans la première disposition, au moyen de la vis D, et porte également un anneau de roulement *c*.

## EXPOSITION INTERNATIONALE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE A COLOGNE

La ville de Cologne, dit M. Ed. André dans le *Moniteur universel*, vient d'inaugurer une de ces grandes solennités internationales qui honorent tour à tour les principales villes de l'Europe, depuis quelques années, au grand profit de tous les peuples.

Organisée à la hâte, en quelques mois seulement, par les soins et la généreuse initiative de la municipalité de Cologne et de quelques grands propriétaires amis des progrès de l'agriculture et de l'industrie, cette exposition présente une importance considérable, que n'a pas diminuée la concurrence de celles de Dublin et de Porto, ouvertes presque en même temps. Tous les produits des grands et des petits industriels d'Allemagne, de France, d'Angleterre et de bien d'autres nations, se sont donné rendez-vous à cette grande fête.

À l'heure qu'il est, sur le vaste emplacement d'un champ nu encore, il n'y a pas quatre mois, et dans le beau jardin récemment planté par la société *Flora*, plus de 800 exposants ont installé des milliers de machines, de produits agricoles et d'économie domestique, d'objets d'art et d'ornementation pour les jardins, qui se pressent dans un arrangement des plus attrayants. Le souffle animé des locomotives, des batteuses, des pompes, des moulins portatifs, a remplacé le calme des champs. Les promeneurs en foule affluent à ces fêtes pacifiques et bienfaisantes, d'où chacun revient avec un peu plus de science et d'admiration pour les progrès de l'industrie moderne.

Le département des grandes machines agricoles est représenté par de nombreux appareils venus d'Angleterre. À leur tête, la magnifique charrue à vapeur de Fowler attire l'attention générale, avec sa puissante machine fixe et sa double rangée de socs alternants. N'était son prix encore trop élevé (plus de 54,000 fr.), cette utile invention ne ferait défaut à aucune exploitation agricole.

Parmi les nouvelles locomotives dites *de routes*, qui ont fonctionné en dehors de l'Exposition, sur le chemin de Cologne, au grand ébahissement des promeneurs, celle de M. Schwartzkof, de Berlin, a conquis tous les suffrages.

Toute une armée de pompes à incendie s'est livrée à de curieuses expériences sur une tour en bois fort élevée, qu'on avait construite sur les bords du Rhin. De fortes pompes centrifuges installées sur plusieurs points de l'Exposition, comptent parmi leurs possesseurs les noms bien connus de MM. Stumpf, de Wiesbaden ; Philipson, de Berlin ;

Robey et C<sup>ie</sup>, de Lincoln (Angleterre) ; Garret et C<sup>ie</sup>, de Saxmundham (Suffolk) ; Ruston, Proctor et C<sup>ie</sup>, de Lincoln ; Merryweather et fils, de Londres ; Chataing, de Paris ; Wens et C<sup>ie</sup>, de Berlin, etc.

Les expériences de la pompe à vidanges de M. Fréd. Duden, de Cologne, ont vivement intéressé le petit nombre d'assistants qui ont pu les voir. Un ingénieux système transforme instantanément les gaz méphitiques en acide sulfurique et en eau, sans danger aucun pour les travailleurs. Tout ce qui s'intéresse à l'agriculture et à la salubrité publique a vivement applaudi à cette innovation.

La série des instruments agricoles de tout modèle et de toute destination forme un total considérable dont le détail serait immense. Les plus dignes de remarque se subdivisent ainsi :

MM. Wirth et C<sup>ie</sup>, de Francfort : faucheuses de construction ingénieuse, bien qu'un peu massive ; râtaux métalliques de bonne forme, simples et commodes ;

Académie agricole de Hohenheim, établissement modèle qui a déjà formé pour l'Allemagne un grand nombre d'élèves passés maîtres : une magnifique collection de petits modèles agricoles, tarares, batteuses, cylindres cribleurs, défonceuses, charrues à trois socs, rouleaux, herbes articulées, pompes, outils de drainage, et plus de cinquante lots fabriqués avec le plus grand soin, sans compter les machines d'usage d'aussi bonne confection ;

Ransome et Sims, d'Ipswich (Angleterre) : une gigantesque batteuse à réseau aérien pour secouer la paille et séparer le reste du grain, et petit cylindre cribleur très-simple et très-commode ;

Pintus, de Berlin : plus de trente machines, locomobiles, pompes américaines, semoirs, coupe-racines, etc. Il ne faut pas oublier, que c'est à M. Pintus qu'est dû le vulgarisateur du petit semoir centrifuge portatif, qui est maintenant si répandu avec raison en Allemagne ;

Eckert, de Berlin : immense assortiment de charrues d'excellente fabrication, coupe-racines excellents, hache-paille à grand volant, à presse intermittente, à lames concaves et non convexes, machines à butter, à récolter les pommes de terre, à biner, etc. L'exhibition Eckert est digne de toute attention ;

Rennebaum, à Clève : batteuses très-simples de mécanisme ;

Smith et Keerl, à Cassel : machine à butter, très-intelligente ;

Nicholson, de Newark (Nottinghamshire) : faneuses très-variées, excellente fabrication ; James Smith et fils, de Peasenhall (Suffolk) : un semoir bien connu et placé encore aujourd'hui au premier rang des instruments de ce genre ;

Samnelson et C<sup>ie</sup>, de Banbury (Oxfordshire) : nombreuses sortes de faucheuses très-appreciées ;

Woods et Cocksedge, de Stowmarket (Suffolk) : remarquables machines à nettoyer les grains, à écraser les tourteaux, hache-paille ;

R. Roby, de Suffolk : collection nombreuse de tarares et de cribleurs très-perfectionnés. Grand prix à la récente exposition de Stettin ;

Clamageran, de la Gironde : charrues fouilleuses, vigneronnes, cavallones, outils appropriés surtout aux sols du Bordelais ;

Goucher, de Worksop (Angleterre) : batteuse à fouloir sur tambour, ingénieuse invention sur laquelle l'expérience aura à prononcer ;

Val. Horl, de Greslaughein près Kitzigen : excellents hache-paille de toutes dimensions et de fabrication très-étudiée.

Enfin, parmi les grands nombres qui pouvaient prendre part à cette lutte et victorieusement, les excellentes moissonneuses de Samnelson et C<sup>ie</sup>, de Banbury.

Parmi les autres applications indirectes à l'agriculture, les machines à fabriquer les briques de la maison Schlikeysen, de Berlin, surpassent tous leurs concurrents. Depuis les petits cylindres à triturer, pour un cheval, jusqu'aux appareils les plus puissants, une grande quantité de procédés sont la propriété de la maison Schlikeysen.

Le petit moulin cylindrico-vertical de Hambruck Volbaum et C<sup>ie</sup> à Elbing, présente une grande simplicité unie à une perfection remarquable.

Une des curiosités de l'Exposition est la machine à décortiquer les grains de Henkel et Sech, de Munich. Les résultats bienfaisants de ce procédé, qui augmente de beaucoup la proportion de farine obtenue, sont d'abord invisibles à l'œil nu sur le grain de blé opéré ; mais un examen attentif à la loupe montre la morsure de l'instrument qui enlève au grain une grande partie de son enveloppe extérieure sans l'écraser ni presque l'entamer.

La machine à couper les tabacs, de MM. Wolhert, de Berlin, n'est pas moins intéressante, ni celle à concasser les grains, féverolles, etc. de M. Turne, d'Ipowich (Angleterre).

Nous ne parlons pas du locomobile de MM. Clayton, de Lincoln, et Horsby, de Grautham (Angleterre) ; ce sont des machines connues du monde entier pour leur perfection, ni de l'immense assortiment de machines du dépôt central de la Prusse rhénane, à Bonn.

Les plans et modèles de fermes de l'administration des domaines de Hohenzollern, ceux de M. Schubert, directeur de l'académie agricole de Popelsdorff, de MM. Kœffer et C<sup>ie</sup>, de Paris, dénotent une grande expérience et d'heureuses innovations.

Les applications de l'asphalte comprimé ont fait de grands progrès en Allemagne. Les toiles, tuyaux, couvertures, bassins de MM. C. Fuess,

de Hambourg, Gassel, de Bielefeld, Seger et Müller, de Stuttgart, offrent une solidité peu commune et de nombreuses variétés de destination.

La section des voitures est représentée surtout par deux ou trois nouveautés hors ligne. Nous signalerons le landau de M. Peters and sons, de Londres. Il a supprimé les articulations si incommodes que l'on emploie d'ordinaire pour former la capote des voitures, et les a remplacées par un système invisible qui se meut par une simple manivelle placée à droite du cocher. Instantanément, sans effort, s'il vient une nuée imprévue, le conducteur sur son siège, peut fermer la voiture, l'ouvrir de même.

Le break et les phaétons de M. Peter Scheurer, de Dusseldorf, l'omnibus de château de M. Kœrnig, de Cologne, les belles voitures de MM. Jones frères, de Bruxelles, se placent au premier rang, ainsi que les harnais de la fabrique de M. Waldhausen, de Cologne.

Notre machine Lenoir, cette curieuse invention française, est ici appliquée comme moteur à une machine à monnayer, Mévius, de Hambourg. Tous les visiteurs s'arrêtent surpris devant l'appareil dont ils cherchent en vain le moteur presque invisible.

Les curiosités du grand champ d'exposition se complètent par les véhicules de MM. Redecker et Nauss, de Bielefeld; les essieux de MM. Goury et C<sup>ie</sup>; la scie sans fin de M. Ruffieux, d'Aix-la-Chapelle; le ventilateur hydraulique de M. Schalle, de Vienne; les courroies de M. Krewet, de Cologne; les applications diverses du ciment de Portland de MM. Robins et C<sup>ie</sup>, de Londres: vases, statues, escaliers, colonnes, etc.; les machines à laver et à sécher de MM. Polack, de Londres, et Bradfort de Manchester.

Enfin il n'y a pas jusqu'à l'artillerie qui n'ait pris place dans ce concours tout pacifique. Un canon rayé de 6,000 kilog., peut-être le plus gros qui ait été fondu, est arrivé avec tout son arsenal de boulets et d'engins destructeurs. Et si vous demandez à M. Krupp, l'heureux inventeur de ce joujou dont chaque salutation coûte 500 ou 400 fr., ce qu'il vient faire en cette galère, il vous répondra avec une noble assurance: « Le canon est le protecteur de l'agriculture. »

L'économie domestique, est aussi une partie importante de l'Exposition; on y voit des fourneaux économiques, des machines à coudre perfectionnées, etc., etc. Nous pouvons indiquer au passage, en ce qui concerne la coutellerie, une lutte intéressante entre les fabriques de Solingen, si célèbres en Allemagne par leurs armes blanches, et celles de Nogent-sur-Marne, auxquelles la victoire est restée pour la belle fabrication et surtout l'incroyable abaissement des prix.

C'est une heureuse et bienveillante idée d'associer à l'agriculture sa sœur la géologie, dont on fait trop peu de cas d'ordinaire dans les

exhibitions de ce genre. On a beaucoup remarqué la nouvelle carte d'Autriche, encore inédite, que la Société de l'exposition avait assurée pour plus de 500,000 fr. C'est un travail considérable et fort utile, à l'auteur de laquelle on peut seulement reprocher d'avoir accusé trop nettement les limites de chaque région géologique. « *Natura non fecit saltum*, » disaient les anciens. Entre une région et une autre, la transition n'est jamais brusque ; on le voit du reste par la carte de France de M. Elie de Beaumont, qui trône sur toutes ses rivales.

A part cette observation, applicable du reste à nombre de cartes allemandes, les cartes de Westphalie, de Belgique, de Hollande, des mines d'Allemagne et des terrains anthracifères de Belgique, occupent une place distinguée à côté de la vitrine qui abrite les modules de phosphate de chaux de M. de Molon.

La section des arts et industries horticoles, des produits forestiers et agricoles, rassemblés dans les jardins et sous les tentes de la Flora, forme un dédale immense ; nous citerons seulement le rôle important que la France joue encore ici avec les produits de la ferme de la Saulsaye (Ain), les graines de MM. Simon Louis frères, de Metz, les vins de Bordeaux et de Champagne, les tabacs incomparables de notre régie, les produits en coton, bois, tabacs et textiles de l'Algérie, les publications agricoles ou horticoles de MM. Bouchard-Huzard et Rothschild, de Paris, les ornements de jardin de la maison Godillot, les meules de la Ferté-sous-Jouarre et mille autres apports qui ont vaillamment soutenu la lutte avec les autres nations.

# APPAREIL A FONDRE LES LINGOTS DE MÉTAL

PRÉPARÉ PAR LE PROCÉDÉ BESSEMER

Par M. **WEILD**, Ingénieur à Manchester

(PLANCHE 386, FIGURES 5 ET 6)

Dans les volumes XIV et XV de la *Publication industrielle*, nous avons décrit, en détail, et donné les dessins exacts des appareils en usage dans la fabrication de l'acier, par les procédés de M. Bessemer.

Un appareil complémentaire de cette importante fabrication vient d'être imaginé par M. Weild, de Manchester. C'est une lingotière à moules multiples, destinés à recevoir le métal en fusion sortant du convertisseur.

Cet appareil consiste en une sorte de fourneau ou de récipient en briques réfractaires, recouvert par une plaque de métal circulaire, dans l'épaisseur de laquelle sont pratiquées des rainures radiales, en même temps qu'une gorge circulaire, sur laquelle vient s'ajuster une autre plaque en métal qui, par conséquent, recouvre la première, et qui est percée de trous correspondants auxdites rainures. Directement, au-dessus de ces trous sont placés des moules à lingots sans fond, de telle sorte que ceux-ci peuvent communiquer entre eux par l'intermédiaire des rainures de la plaque inférieure.

Le métal en fusion est versé dans le moule placé au centre, et se répand par les rainures dans celui des moules qui se trouve en communication avec lui par le trou central; les autres trous des moules voisins étant bouchés, dans ce cas, par une soupape ou un tampon en terre réfractaire. Le métal s'élève alors sans agitation et en refoulant l'air devant lui dans l'intérieur du moule.

Cette méthode est très-avantageuse et remédie à l'inconvénient de la coulée, par la partie supérieure des moules, ce qui rend le lingot spongieux, en raison du mélange du métal avec de l'air atmosphérique.

Immédiatement après que les moules sont remplis, on fait tourner d'une petite quantité la plaque supérieure, de sorte que les communications entre les trous, passant à travers cette plaque et les rainures, sont rompues, et le métal se trouve ainsi séparé pendant qu'il est encore à l'état liquide; et comme le trou à travers lequel le métal passe dans le moule est de forme conique, et que son extrémité

la plus large est tournée du côté du moule, lorsque le métal est refroidi, il s'enlève aisément de la plaque supérieure. Au lieu de séparer le métal entre l'orifice et le moule, tandis qu'il est à l'état liquide, on peut le laisser refroidir et casser le lingot à cette partie.

Lorsque le métal est enlevé des trous de la plaque supérieure et des rainures, cette plaque est remplacée, et les parties qui doivent se trouver de nouveau en contact avec le métal fondu, ayant été préalablement enduites de noir de fumée, d'argile ou de charbon de bois, de la manière ordinaire, elles sont prêtes pour la fonte d'une nouvelle série de lingots. Le fourneau ou le carneau qui est au-dessous de la plaque de métal rainée, afin d'empêcher le métal fondu de se refroidir avant son introduction dans les moules, est chauffé par tous les moyens en usage, par exemple, par la chaleur perdue des fours.

La fig. 5, pl. 586, est une section verticale, et la fig. 2 un plan d'un appareil composé d'une série de six moules à lingots placés autour d'un moule central; les extrémités inférieures de ces six moules communiquent avec ce dernier par des rainures divergentes.

Au-dessous du niveau du sol est établi un carneau A, chauffé par la chaleur perdue des fours ou par un foyer spécial. Au-dessus est montée la plaque d'assise métallique C, formant le dessus du carneau, et qui porte sur sa surface supérieure une cavité centrale conique, à laquelle correspondent les rainures *f* des six embranchements divergents établissant les communications. Ces rainures vont en diminuant vers le fond, de sorte que le métal qui y reste après chaque fonte peut être aisément retiré.

Cette première plaque, par un rebord annulaire, maintient bien centrée la plaque supérieure D qui la recouvre, et qui alors s'y adapte parfaitement en recouvrant les rainures, de façon à en faire des canaux hermétiques, ouverts à chaque extrémité; celle extérieure, communiquant par le moyen d'un trou *d*, pratiqué dans la plaque, avec le moule à lingot H placé au-dessus, tandis que l'extrémité intérieure correspond par le trou *i* avec le moule central H'.

Le bord de la plaque supérieure D est denté sur une petite étendue pour engrener avec la vis sans fin K, montée dans des coussinets fixés à la plaque inférieure C ou fondus avec elle.

On peut faire tourner cette vis au moyen du levier-manivelle L, auquel est articulé un cliquet agissant sur la petite roue dentée *l*, fixée sur l'axe de l'arbre à vis.

En donnant par ce moyen un mouvement rotatoire à la plaque supérieure D, la communication entre les passages divergents F et les moules à lingots H, peut être promptement rompue. Le moule central est plus haut que ceux qui l'entourent, afin de donner au métal un

pois suffisant pour vaincre la résistance qu'il rencontre dans son passage à travers les canaux.

Lorsque l'opération de la fonte doit être effectuée, les canaux et les moules sont enduits d'argile à la manière ordinaire, la plaque supérieure D est placée au-dessus des canaux *f* et les moules H sont fixés à leurs places respectives ; puis, lorsque les plaques et les moules sont suffisamment chauffés, le métal fondu est versé dans le moule central par la poche N, dont le fond est pourvu à cet effet d'une soupape ; le métal coule alors de ce moule par les canaux *f*, et s'élève simultanément dans tous les moules.

Lorsqu'ils sont remplis on fait tourner la plaque supérieure D, à l'aide de la vis K, ce qui rompt la communication entre le métal fondu des six moules et celui de tous les canaux à la fois, de sorte que, lorsqu'ils sont refroidis, le lingot et son moule peuvent être promptement enlevés, en raison de ce que la coulée qui se trouve dans la plaque supérieure D est de forme conique, et a son extrémité la plus large tournée du côté du lingot.

Après avoir laissé un peu refroidir le lingot central, on le rompt et on soulève la plaque supérieure à l'aide d'une grue, puis on retire le métal des canaux afin de pouvoir les enduire d'une nouvelle couche d'argile, la plaque supérieure est remplacée et ajustée, et l'on fond une nouvelle série de lingots.

## MACHINE A COMPRIMER ET BOTTELER LES FOINS ET LES PAILLES

Par M. **BARBIER-SAINTE-ANGE**

(PLANCHE 386, FIGURE 7)

Cette machine a pour objet la compression des foins, pailles, etc., et le bottelage de ces foins ou pailles lorsqu'ils sont comprimés. On se rendra facilement compte des avantages de cette machine, qui permet d'expédier, sous un volume relativement petit, de très-grandes quantités de matières, sans nuire aucunement à leur qualité, et en apportant dans les frais de transport une économie considérable.

La fig. 7 de la pl. 386, qui est une section verticale de cette machine, fera bien comprendre ses dispositions. On reconnaît tout d'abord qu'elle est montée sur des roues A qui permettent de la transporter dans tout endroit convenable ; des timons B sont disposés pour l'attelage des chevaux.

Le bâti de l'appareil se compose de deux longerons  $a$ , reliés par les traverses extrêmes  $b, b'$  et la traverse centrale  $c$ , beaucoup plus large que les deux autres. On peut au lieu des traverses indiquées en bois, employer des entretoises en métal, ou des plaques de fonte découpées à jours. Au milieu de la traverse centrale  $c$  est fixé un cric  $d$  à double action, commandé par la manivelle  $e$ . Un encliquetage est disposé à la naissance de la manivelle, pour maintenir le cric dans la position voulue, pendant le temps nécessaire aux opérations.

Les extrémités de la crémaillère de ce cric, sont fixées à des traverses mobiles  $f, f'$ , garnies, ainsi que les traverses extrêmes  $b, b'$ , de fourches  $h$  s'entretoisant les unes avec les autres.

Les branches inférieures desdites fourches s'appuient sur des rouleaux mobiles  $i, i'$ , maintenus dans des supports fixés au bâti. Le cric étant à double effet, si l'on place entre les fourches de gauche, par exemple, un certain nombre de bottes de foin, et que l'on actionne la manivelle du cric de manière à rapprocher ces fourches, il y aura compression, et par ce fait même écartement des fourches de droite, pour permettre le retrait des bottes comprimées et leur remplacement par de nouvelles bottes à comprimer.

Cette machine serait incomplète, si les bottes, une fois comprimées, ne restaient pas, lorsque les fourches s'écartent, dans leur état complet de compression.

Pour réaliser ce point, l'auteur adopte la disposition suivante : devant chacune des traverses  $b, b'$ , il dispose des bobines  $B$  garnies de fil de fer  $x$ . On fait passer ce fil des bobines sur les poulies  $s$ , fixées à la traverse centrale, et delà sur les traverses mobiles pour venir l'accrocher aux traverses extrêmes  $b, b'$ .

On place les bottes à comprimer sur les fils, qui se trouvent tendus entre les bras des fourches, et on appuie sur ces bottes jusqu'à ce qu'elles viennent reposer sur les branches inférieures des fourches. Une fois la longueur de fil nécessaire déroulée, on fixe l'arbre porteur des bobines au moyen d'une roue à rochet, qui s'oppose à ce que les bobines puissent se mouvoir.

Par suite de la compression ou du rapprochement des fourches, le fil de métal se tend très-fortement, et, quand les fourches sont totalement rapprochées, l'ouvrier n'a qu'à couper le fil à la longueur nécessaire et à faire un nœud, ce qui ne présente aucune difficulté.

## APPAREIL ÉJECTEUR POUR LES PUIITS A HUILE DE PÉTROLE

Par M. BREAR

(PLANCHE 386, FIGURE 8)

*L'American Artizan*, du 29 mars dernier, contient la description suivante d'un instrument destiné à extraire l'huile de pétrole des puits.

Le tube à huile des pompes ou éjecteurs dont on se sert ordinairement est sujet à s'embarasser par la congélation de la paraffine contenue dans l'huile, congélation qui peut être provoquée par l'influence réfrigérante de l'eau du puits en contact avec la surface extérieure du tube. Le but de l'invention de M. Brear est de protéger le tube à huile contre l'effet réfrigérant de l'eau et de maintenir l'huile limpide pendant qu'on la pompe.

Ce système consiste principalement dans la disposition du tuyau à huile dans le tuyau de soufflage ou de compression, de telle sorte que l'air compris dans l'espace annulaire entre les tuyaux, en vertu de sa propriété non conductrice, empêche la transmission de la chaleur de l'huile du tuyau intérieur à l'eau qui entoure le tuyau extérieur, et de telle sorte que la chaleur développée dans l'air par la compression puisse être appliquée à la surface extérieure du tube à huile, au lieu de la disposition ordinaire qui place l'eau en contact avec la surface extérieure, tandis que l'huile est en contact avec la surface intérieure du tuyau.

La fig. 8 de la pl. 386 fait voir cette disposition. L'embouchure, ou pièce inférieure A, qui est le passage central vertical *a* par lequel s'introduit l'huile, est entourée d'un espace annulaire *b* ouvert à sa partie supérieure, mais fermé au fond, excepté en *e* où il communique par une buse retournée avec le tube annulaire *c*, concentrique avec le passage central *a* du tube à huile B, dont l'extrémité inférieure est vissée dans la partie supérieure du passage central *a* de la douille A.

Le tube de compression *c*, entourant le tube à huile est d'un diamètre suffisant pour laisser entre lui et ledit tube, l'espace nécessaire pour l'entrée de l'air forcé, et son extrémité supérieure porte vissée une douille *d* au-dessus de laquelle se trouve une boîte à étoupees E, à travers laquelle passe le tube à huile; cette boîte à étoupees sert à former un joint hermétique autour de ce tube.

Sur un côté de la douille *d*, une tubulure *f* est ménagée pour recevoir le tuyau qui amène l'air comprimé. Les tubes B et *c* sont d'une longueur telle que l'embouchure inférieure A peut être plongée à la profondeur requise dans le puits, et la douille supérieure *d* peut être placée à une distance convenable au-dessus du sol.

L'opération a lieu de la manière suivante : l'air qui doit faire monter

L'huile est insufflée par la tubulure *f* dans la douille *d*, il descend dans le tube annulaire *c*, parvient à la cavité *b* dans l'embouchure *A*, passe par l'ouverture *e* de la buse et force l'huile à monter dans le tube à huile *B*; ce dernier étant entouré d'une enveloppe d'air, est préservé de l'influence réfrigérante de l'eau du puits.

## COMPOSITION D'ÉMAIL À FROID

APPLICABLE SUR PIERRES, MÉTAUX, BOIS, ETC.

Par M. **MILLER**.

La préparation de cet émail repose sur deux opérations principales : 1° un délayage dans une solution sirupeuse de silicate de soude avec une certaine quantité de silice, de sels ou oxydes minéraux, propres à donner des silicates; 2° La précipitation de ces silicates par un fixatif, composé d'un sel pouvant agir par double décomposition ;

Le silicate de soude obtenu artificiellement, est dissout dans l'eau et amené à consistance sirupeuse; on délaye dans cette solution la poudre des minéraux employés, lesquels ont été broyés et mélangés avec du silex. Le tout est brassé, agité en tous sens, jusqu'à présenter une pâte suffisamment homogène.

Cette pâte est appliquée au pinceau sur les corps qu'elle doit, non-seulement décorer, mais encore protéger, en les soustrayant au contact de l'atmosphère; ensuite, lorsque la couche appliquée est sèche, on étend au pinceau le fixatif ou réactif liquide, qui est une dissolution plus ou moins limpide d'un sel qui doit précipiter les silicates.

Cette précipitation a lieu au bout d'un certain temps, et après la solidification complète, le corps enduit, dont la structure extérieure, sur une épaisseur de quelques millimètres, a été, pour ainsi dire, presque entièrement refaite, présente de la sorte une résistance bien plus grande, due à l'agrégation complète de ses parties à la surface. De plus, il est doué d'un nouvel aspect qu'on peut changer à volonté en modifiant les proportions employées : 1° La proportion de silice devra augmenter quand on voudra une pâte ayant un degré plus grand de capacité, en particulier, pour obtenir la pâte à modeler ou faire les joints. On emploiera de  $\frac{2}{3}$  à  $\frac{3}{4}$  de sable; 2° La quantité du délayant, c'est-à-dire ici, du silicate de soude ou de potasse, sera d'autant plus considérable, qu'on voudra un produit plus vitrifiable.

## BROCHE A FRICTION POUR MÉTIER A FILER

Par M. **ANDERTON**, fileteur à Cleckheaton, près Leeds (Angleterre)

(PLANCHE 386, FIGURES 9 ET 10)

Ce système de broche, applicable à la filature et au doublage des fils fins et de toute nature, se distingue par une nouvelle disposition au moyen de laquelle on peut régler la friction des bobines avec la plus grande justesse et faire marcher les ailettes à une vitesse plus grande qu'à l'ordinaire, sans danger de vibration nuisible.

La fig. 9 de la pl. 386 représente ce système de broche en élévation partie en coupe, et la fig. 10 en est une section horizontale faisant voir le mode de friction qui y est appliqué.

La broche *a* est montée sur la crapaudine *b* supportée par la traverse *C*; cette dernière reçoit un mouvement de va-et-vient vertical, avant pour but de faire monter et descendre la bobine *d* au delà des queues de cochon *g* de l'ailette *G*.

La bobine *d* est supportée par un disque *a'* fixé sur la broche, et une rondelle de drap ou autre est intercalée entre le disque et la bobine de façon à produire la friction nécessaire.

La broche *a* traverse le collier *e* qui la maintient et qui est lui-même fixé solidement par un écrou sur la traverse *F*. Sur ce collier est ménagée une gorge formant un godet destiné à recevoir de l'huile, et formant un support pour la noix de l'ailette. Cette noix *g'* est montée sur le collier *e* et elle est actionnée par une courroie. À l'extrémité inférieure de la broche folle *a* est fixée la poulie *a<sup>2</sup>* (fig. 10), qui reçoit une corde *a<sup>3</sup>* tendue par un poids *p*, et destinée à donner la quantité de friction nécessaire à la broche. Un nœud est fait à l'extrémité de la corde et, par ce nœud, elle est arrêtée dans une encoche formée sur l'un des rebords de la traverse *C*. La corde est ensuite enroulée sur un côté de la poulie, puis elle est introduite dans l'une ou l'autre des encoches formées sur le rebord opposé de la traverse. Ces encoches permettent d'enrouler plus ou moins la corde autour de la poulie et par suite de produire une plus ou moins grande friction sur la broche folle.

On comprendra maintenant que, lorsque l'ailette tourne sur un support solidement assujéti à la traverse, elle n'a pas de tendance à vibrer, et elle peut, par conséquent, marcher à une très-grande vitesse.

Dans sa rotation, l'ailette, comme il est facile de le comprendre, délivrera à la bobine le fil à mesure qu'il est filé, et celle-ci, en raison de la tension du fil, suivra la course de l'ailette. Si, cependant, la bobine allait plus vite, il en résulterait un embrouillement du fil. Pour obvier

à cet inconvénient, l'auteur emploie un système de friction, et pour donner à cette friction la plus grande délicatesse et la proportionner aux circonstances, il monte la bobine sur la broche folle comme cela a été décrit, et cette bobine, reposant sur le disque *a'*, communique par frottement son mouvement rotatoire à la broche, de sorte que tout enrayement exercé sur la broche réagit nécessairement sur la bobine.

## MACHINE ÉLECTRO-GRAPHIQUE

Par MM. **GAIFFE** et **ZGLINICKI**

MM. GaiFFE et Zglinicki se sont fait breveter, le 19 novembre 1864, pour une machine destinée à reproduire en gravure des surfaces planes, soit en relief, soit en creux, d'après des dessins à toutes réductions. Elle se compose de deux tables, une grande et une petite. La plus grande porte le type original ou dessin à reproduire. Ce dessin est formé de substances isolantes sur un fond métallique. La petite table porte la planche destinée à recevoir la gravure; ces deux tables sont munies chacune d'un chariot mobile; ces chariots sont commandés par un mécanisme qui permet d'augmenter ou de diminuer leur course. Le chariot porte une petite pointe style ou liseur, qui se promène sur le dessin type ou original; un autre chariot porte un burin; ce burin, mù par un électro-aimant, se trouve relié au moyen d'un fil électrique au style du dessin type et peut aussi le baisser et l'élever.

Les chariots ayant un mouvement rectiligne dans le sens de la longueur de la machine, chaque fois que le style passera sur une partie métallique du dessin type, le courant passera dans l'électro-aimant et le burin sera relevé; quand, au contraire, le style passera sur une partie isolante, le courant ne passant pas dans l'électro-aimant, le burin sera abandonné et tracera la gravure à la profondeur voulue.

En faisant former au fil électrique deux circuits séparés, l'un passant par le liseur, l'autre passant par une pointe métallique, on pourra faire de la gravure en relief comme la gravure sur bois; alors, en effet, la pointe enlèvera le vernis chaque fois que le liseur passera sur la partie métallique, c'est-à-dire en dehors du dessin.

En résumé, la machine électro-graphique est caractérisée par l'ensemble de deux chariots qui entraînent avec eux, dans leurs mouvements solidaires, l'un, un style liseur du dessin type, l'autre, un style burin graveur de la copie. Ces deux styles ont, ainsi que les chariots, deux mouvements transversaux solidaires, et le burin obéit au liseur par l'intermédiaire d'un courant électrique et d'un électro-aimant.

## FILTRAGE DES LIQUIDES.

### FILTRE CAPILLAIRE ÉPURATEUR

Par M. **RIVIER**, à Paris

(PLANCHE 386, FIGURE 11)

Nous empruntons au journal *les Mondes* de M. l'abbé Moigno, la description suivante d'un nouvel appareil destiné à rendre claires et limpides les eaux les plus troubles, les plus fangeuses.

« Le filtrage s'opère dans cet appareil de bas en haut, sans autre pression que le poids de la colonne d'eau contenue, soit dans le bassin supérieur des petits appareils, soit dans la colonne de réception des appareils de grande dimension. Avec un récipient relativement peu considérable on obtient en peu de temps un très-grand volume d'eau. Le filtrage, en effet, s'opère instantanément et d'une manière continue, si l'eau arrive régulièrement et constamment.

La fig. 11, pl. 386, est la coupe d'un appareil de 2 mètres 30 centim. de diamètre, établi aux portes de Paris, à l'île Saint-Denis, chez M. Warnier, et qui donne par 24 heures 300 mètres cubes d'eau filtrée, soit 300,000 litres.

L'eau arrive dans ce filtre par le tuyau A et tombe dans l'entonnoir B, au centre duquel se trouve l'arbre C, que l'on peut faire tourner à l'aide du levier D. Un tuyau de trop plein E est appliqué sur l'entonnoir dans le cas où celui-ci ne débiterait pas tout le volume d'eau amené par le tuyau A.

L'eau non filtrée passe de l'entonnoir B dans la colonne F et descend dans la capacité inférieure I, séparée du réservoir d'eau filtrée G, par les deux cloisons ou chassis à claire-voie *a* et *b* entre lesquelles sont renfermées les matières filtrantes H.

À l'arbre central C sont fixées des branches munies de brosses J destinées à nettoyer le fond *a*, et qui sont munies de roulettes *n* pour faciliter leur mouvement. Un robinet K permet de faire écouler les eaux sales lorsque l'on effectue le nettoyage à l'aide des brosses. Un système d'armature *o* est appliqué à l'intérieur pour maintenir les planchers, et des tirants *o'*, pour centrer convenablement l'entonnoir; enfin un robinet M permet le soutirage de l'eau filtrée.

Les matières filtrantes se composent : 1° d'un feutre ; 2° d'une couche d'éponges ; 3° de couches de charbon superposées ; et dans les

grands appareils, de sable ou galets de rivière. Le feutre est appliqué sur un châssis en fer ou en bois, suivant la nature du récipient. Entre le feutre et la première couche d'éponges on étend une toile métallique.

L'eau traverse le feutre, rencontre la couche d'éponges et continue son ascension. Le feutre a la double propriété de présenter une trame très-compacte et d'exercer sur l'eau une action capillaire, de telle sorte qu'au lieu d'opposer une résistance à son ascension, il contribue à la faciliter et à l'accélérer ; les éponges agissent de même. Au contraire, les corps étrangers mêlés à l'eau adhèrent au feutre ou tombent au fond de l'appareil.

Si donc on ouvre le robinet ou tuyau de décharge, ils sortiront entraînés par l'eau non filtrée, sous la pression énergique du poids de l'eau. Il ne reste plus qu'à nettoyer la surface du feutre. On le fait à l'aide d'un mécanisme très-simple et très-efficace.

Celui de la tige à manivelle placée dans l'intérieur du tuyau de descente ou de la colonne qui conduit l'eau dans son bas-fond et reposant sur un pivot, met en jeu le système de brosses qui embrasse le diamètre entier de l'appareil.

Lorsque l'on veut opérer le nettoyage, on ouvre le tuyau de décharge, on fait tourner la manivelle. L'eau filtrée qui descend incessamment tend à faciliter le lavage des feutres.

Si une accumulation trop grande de limon rend nécessaire le démontage entier du filtre, on y procède comme suit : on dévisse le tuyau de raccord ; on soulève d'abord le premier bassin, puis deux châssis mobiles portant les matières filtrantes faciles à enlever et à remplacer.

Ces appareils, excessivement simples, sans soudures ni plomberies, ne sont exposés à aucun dérangement. Ils ne nécessitent aucune installation particulière : ils fonctionnent, quel que soit le lieu où on les place ; la seule condition exigée, c'est que l'eau soit amenée ou versée en quantité égale au débit que l'on veut obtenir.

On peut les utiliser partout : dans chaque ménage ; dans chaque maison pour le service de tous les locataires, en les rattachant à la prise d'eau de la ville, ou en faisant servir la force ascendante de l'eau filtrée pour établir des bornes-fontaines avec robinet flottant s'opposant au déversement ; dans les villages, dont les habitants sont souvent condamnés pendant l'été à boire l'eau bourbeuse des mares, ou l'eau trouble des cours d'eau après l'orage ; dans les usines, pour filtrer l'eau destinée à alimenter les chaudières ; dans les blanchisseries, les papeteries, toutes les industries, en un mot, qui ont besoin de quantités considérables d'eau pure.

## MACHINES A FABRIQUER LES CLOUS A TIGES GUILLOCHÉES

Par M. **STOLTZ** fils, ingénieur-mécanicien, à Paris

(PLANCHE 387, FIGURES 1 A 4)

La fabrication du clou à tige guillochée, reconnu bien supérieur aux autres clous, a nécessité des perfectionnements à la construction d'ensemble des machines pouvant les fabriquer, guillocher, ou non, par des combinaisons spéciales qui tendent à améliorer les produits obtenus.

Parmi ces combinaisons il faut citer tout d'abord l'adaptation de griffes qui, placées près des couteaux et mordachés, opèrent une pression sur le fil, de façon à imprimer sur une certaine longueur du clou, un nombre plus ou moins grand de saillies ou crans destinés à empêcher ce dernier de sortir lorsqu'il est engagé dans un corps quelconque.

La tête du clou, formée par la percussion, présente un striage quelconque ou de simples aspérités croisées dans divers sens, ce qui lui donne une plus grande force de résistance.

Ces perfectionnements, dus à M. Stoltz, se reconnaîtront aisément à l'inspection des fig. 1 à 4 de la pl. 387 dont nous allons donner une description détaillée :

La fig. 1 représente la machine en section longitudinale faite suivant la ligne 1-2 du plan ;

La fig. 2 est un plan correspondant vu en dessus.

On remarquera tout d'abord que dans cette seconde figure la table T de la machine, qui reçoit les différents organes travailleurs, a été ramenée suivant un plan horizontal pour faciliter les projections.

La machine accomplit la série d'opérations suivantes, qui sera expliquée après que le détail des pièces en aura été donné :

1° Le dressage du fil ;

2° L'estampage de la tête ;

3° L'amenage pour donner la longueur nécessaire à la formation du corps du clou ;

4° La coupe du fil qui forme la pointe ; cette opération s'accomplit simultanément avec la formation des saillies ou crans (guillochage) destinées à empêcher le clou de se retirer une fois mis en place ;

5° La chasse du clou terminé.

La table T, montée sur un bâti qui l'élève jusqu'à une hauteur convenable, est fondue avec deux paliers qui reçoivent l'arbre moteur A, sur lequel sont ajustées les cammes déterminant la fonction des outils ; cet arbre, dont la marche est régularisée par le volant V, est mis en

mouvement soit à bras ou au moyen d'un moteur quelconque qui actionne les poulies fixe et folle P et P'.

*Dressage du fil.* — Le fil  $x$ , qui est fourni à la machine, passe entre les galets X, montés sur un petit support fixé à l'avant de la machine ; le nombre de ces galets peut être augmenté à volonté, suivant qu'on fabrique des clous dont le diamètre est plus ou moins fort.

*Amenage du fil.* — Le mécanisme chargé d'amener régulièrement et aux instants voulus la quantité nécessaire de fil, comprend un petit chariot D, fondu avec une crémaillère dont les dents engrènent avec le secteur  $d$  monté sur l'axe  $a$  disposé au-dessous de la table T. Ce chariot, qui coulisse à queue d'hironde, porte la pince à ressort D' destinée à appuyer sur le fil tout le temps que dure l'amenage, et dont l'action est paralysée lorsque le mécanisme retourne en arrière pour chercher une autre longueur de clou.

L'axe  $a$  porte à une de ses extrémités un levier  $b$  qui est relié, au moyen de la bielle B, à un petit plateau à coulisse B' calé sur l'arbre moteur A. Suivant que le point d'attache de la bielle B sur le plateau, est avancé ou reculé dans la coulisse par rapport au centre, l'amplitude du levier  $b$  est plus ou moins grande, de même que la course du chariot D qui amène le fil. On peut donc toujours régler d'une manière très-facile la longueur nécessaire à la formation du clou.

*Estampage.* — Le poinçon  $z$ , qui frappe la tête du clou, est monté à l'extrémité du mouton horizontal M, poussé par les forts ressorts à lame d'acier R, dont on peut régler la force en les bandant plus ou moins ; à cet effet, on mobilise leur point d'appui par la traverse  $p$  sur les guides  $r$ , fixés à la table. Le mouton ou marteau M est reculé par la came C qui agit sur la partie saillante de sa tête  $c$ .

*Coupage du fil.* — Les leviers I, disposés parallèlement sur la table, sont commandés simultanément par les cames d'épaisseur L, à bosses saillantes qui agissent latéralement sur les bossages garnis des goujons  $i'$ . C'est à l'extrémité de ces leviers, qui ont leur centre d'oscillation sur les boulons  $i$ , que sont ajustés les couteaux  $j$ , qui opèrent la section du fil ; ces couteaux, comme l'indique la fig. 3, sont montés à queue d'hironde dans les leviers I, et ils sont maintenus par les plaques  $k$ .

Perpendiculairement aux couteaux  $j$ , sont disposées, également à queue d'hironde, les griffes  $j'$ , qui sont destinées à guillocher le fil  $x$  ou corps du clou, de manière à ce qu'il présente un certain nombre de saillies inclinées dans le sens convenable comme le représente la fig. 4 ; les vis J servent à faire avancer les outils de coupe  $j$ . Ceux-ci s'écartent pour laisser amener le fil tout le temps que les cames hélicoïdales M' agissent sur les goujons  $i'$ .

Les mordaches F et F' servent à maintenir le fil pendant l'opération de l'estampage de la tête, et lorsque le mécanisme d'amenage se recule pour prendre une nouvelle longueur. La mordache F est fixée dans la table T, tandis que celle F' est montée dans une traverse E, assemblée à charnière en *e* (fig. 2), afin de pouvoir être mobilisée par le levier G, dont le point d'oscillation est en *g*. Ce levier est actionné par la came H calée sur l'axe moteur A.

*Chasse-clou.* — Le levier N, actionné par la came N', montée sur l'arbre A, se recourbe, comme l'indique la fig. 2, afin d'arriver au-dessus du clou en fabrication; l'extrémité de ce levier est garnie d'un crochet *n*, recourbé verticalement de haut en bas, qui est destiné à frapper sur le clou aussitôt que le levier N, qui est sollicité par le ressort à boudin O, tombe dans une encoche ménagée à la came N'.

Mentionnons maintenant comme pièce accessoire, la douille cylindrique *s*, qui sert de guide au fil pour le maintenir au centre des affûtages et qui est montée dans la tête T' qui est fondue avec la table T.

*Marche de la machine.* — Supposons que le fil *x* soit amené de manière à venir butter contre les couteaux *j*, l'espace compris entre ces couteaux et les mordaches F, servant à déterminer la matière nécessaire à l'estampage de la tête. La came H agit alors sur le levier G, qui ferme la traverse E, de manière à ce que le fil soit parfaitement maintenu entre les mordaches F et F'. Pendant ce temps le chariot D recule de gauche à droite pour prendre une nouvelle longueur de fil.

Les outils *j* sont ouverts, et le poinçon *z*, poussé par les ressorts R, écrase avec force la partie de fil comprise entre les couteaux et les mordaches et forme ainsi une tête, striée ou non d'une manière quelconque. Les mordaches s'ouvrent alors et le chariot D amène le fil qui est pincé de nouveau par les mordaches F, F'.

Les couteaux *j* se resserrent et forment la pointe tout en découpant le fil, tandis que dans le même temps les griffes *j'* guillochent le corps du clou et font les saillies représentées fig. 4.

Les outils *j* s'écartent, le chasse-clou *n* tombe sur le clou terminé, puis se relève aussitôt pour que le poinçon *z* procède à l'estampage de la tête du clou suivant.

Les opérations se répètent alors successivement dans le même ordre qui vient d'être indiqué.

## PROCÉDÉS DE CONSERVATION DES BOIS

Par M. BETHELL.

Dans le volume XV de la *Publication industrielle*, nous avons donné le dessin des appareils et les divers procédés de conservation des bois. Nous y renvoyons nos lecteurs, ainsi qu'à divers articles publiés dans cette Revue. Les nouveaux procédés de M. Bethell consistent à injecter dans les pores du bois, les vapeurs de tous les corps ou matières classés ci-dessous :

Pour faire ces injections on place le bois dans un fort cylindre (tel que ceux en usage actuellement pour créosoter le bois), et on le ferme hermétiquement. Ensuite, on extrait, au moyen de grandes pompes à air, mues par une machine à vapeur, tout l'air du cylindre ainsi que des pores du bois.

Après cette première opération terminée, on ferme les robinets des tubulures d'exhaustion des pompes à air, et on ouvre le robinet d'une tubulure qui met en communication le cylindre avec le haut de vastes chaudières ou cornues, et dans lesquelles les matières dont il est question ci-dessous, sont placées.

Après que le cylindre, dans lequel le vide a été opéré, se trouve rempli par les vapeurs provenant desdites chaudières ou cornues, on ferme le robinet de cette tubulure et on fait usage ensuite de fortes pompes aspirantes et foulantes, mues par une machine à vapeur et réunies par des tubulures ou tuyaux, d'un côté avec le cylindre, et de l'autre côté avec des chaudières ou cornues ; ces pompes aspirent les vapeurs hors des chaudières ou cornues et les refoulent dans le cylindre et dans les pores du bois qui s'y trouve.

Les matières dont on obtient les vapeurs sont : toutes espèces de goudrons minéraux ou végétaux, comprenant : goudron de gaz, goudron de houille, goudron de bois, goudron de bitume ou d'asphalte, goudron de tourbe ou de lignite, goudron de schiste ou de pétrole. Toutes espèces d'huiles hydrocarbonées, telles que les huiles de goudrons, de gaz ou de houille, comprenant la naphthaline, le pétrole, l'huile de schiste, l'huile de résine et toutes espèces d'hydrocarbures.

Ces matières sont introduites dans des chaudières et les vapeurs en sont distillées et recueillies comme il est décrit ci-dessus. Les matières solides sont toutes espèces de charbons, de schistes, d'ardoises, de brai sec, de lignites, d'asphalte, de bitume, de résine, de tourbe, de bois contenant des huiles ou des résines, etc.

## FABRICATION DES CHANDELLES

Par M. C. HAFNER fils, de Thann

(PLANCHE 587 FIG. 7 A 12)

Monsieur C. Haffner fils, fabricant de chandelles à Thann, a soumis à la Société industrielle de Mulhouse les plans et la description de divers perfectionnements qu'il a apportés récemment aux appareils qui servent à fabriquer les chandelles.

Les procédés de fabrication des chandelles employés généralement, dit M. C. Dollfos dans son rapport, sont des plus simples et même encore un peu primitifs, et cette industrie n'avait depuis bien longtemps, pour la partie mécanique du moins, fait aucun progrès sérieux.

Les chandelles, comme chacun le sait, se fabriquent par deux procédés différents : elles sont faites à la baguette ou moulées.

La fabrication des chandelles à la baguette, presque abandonnée aujourd'hui, est une opération très-simple qui consiste à plonger, verticalement et à plusieurs reprises, les mèches dans le suif fondu, jusqu'à ce que la chandelle ait acquis la grosseur voulue.

La fabrication des chandelles moulées est encore plus simple, s'il est possible. Sans entrer dans tous les détails de cette fabrication, nous la décrivons rapidement, afin de mieux faire apprécier le mérite de la nouvelle machine, et des perfectionnements qu'y a apportés M. Haffner.

Les tables de coulée sont percées de trous circulaires également espacés entre eux et destinés à recevoir chacun un moule ; ces moules, qui sont composés d'une partie d'étain et de deux parties de plomb, sont cylindriques et terminés dans le bas par une partie conique dont la pointe est percée d'un petit trou destiné à laisser passer la mèche ; une fois en place, chacun d'eux est armé d'un petit appendice en métal, évasé, dont le diamètre inférieur est le même que celui du moule, et qui porte en son centre une petite bague destinée à soutenir la mèche et à la maintenir dans l'axe du moule.

Les mèches qui ont été préalablement coupées à la longueur voulue sont introduites une à une dans les moules au moyen d'un fil de fer recourbé en crochet, opération qui demande un temps assez long. Le suif, chauffé à une température très-douce, de 35 à 40°, est ensuite versé successivement dans chaque moule ; aussitôt après la coulée, on tire par les deux bouts, pour les redresser, les mèches qui se sont généralement courbées un peu.

Lorsque le suif est à peu près solidifiée, on enlève les appendices placés sur les moules et l'on comprime le suif dans chacun d'eux avec une spatule ou avec le doigt pour le bien serrer et éviter les soufflures qui pourraient s'y produire ; puis on abandonne la coulée pendant plusieurs heures, au bout desquelles on enlève les chandelles des moules.

La table de coulée porte quelquefois un canal au niveau du fond duquel les moules se terminent, et le suif versé dans ce canal, qui a une légère pente, vient remplir successivement chacun des moules ; mais ce procédé, un peu plus simple que le précédent, n'est pas généralement employé, parce que s'il fait gagner un peu de temps pour la coulée, le système des moules, qui demande à être parfaitement ajusté, est d'un prix sensiblement plus élevé que le premier.

Les inconvénients de ce mode d'opérer, sont surtout le temps considérable exigé pour le refroidissement des moules, et l'achèvement d'une levée, et la presque impossibilité de travailler pendant les mois de mai à septembre, à moins d'employer le secours de la vapeur pour la sortie des chandelles des moules. La production pendant cette période est toujours fort restreinte, en même temps que les chandelles prennent difficilement de la consistance et ne donnent qu'une marchandise de qualité inférieure et coulant facilement. Les moules, de plus, se détériorent promptement par les managements auxquels ils sont soumis et par l'emploi du crochet qui sert à enfiler les mèches et qui les raie.

Voici maintenant la disposition de la machine employée par M. Haffner : disons tout de suite que cette machine n'est pas de son invention, elle est d'origine américaine, et il a tiré de la Suisse la première qui ait fonctionné chez lui ; mais, par une série de perfectionnements intelligents, il est arrivé à en assurer le bon fonctionnement et à éviter les inconvénients que son emploi présentait à l'origine.

La machine, avec laquelle on peut fabriquer cent chandelles à la fois, se compose d'une auge en fonte dont le fond est percé d'une série de trous, dans lesquels viennent s'emboîter exactement des moules verticaux en alliage d'étain et de plomb.

Ces moules cylindriques sont clos à leur partie inférieure par des culots de même alliage, destinés à former la partie conique, la tête de la chandelle. Ces culots peuvent monter et descendre à frottement doux dans les moules. Le tout est contenu dans une caisse en fonte remplie d'eau froide, à la partie inférieure de laquelle les moules sont vissés ; l'eau est renouvelée à volonté dans la cuve, suivant les indications du thermomètre.

Lorsque le suif est bien figé, au moyen d'une manivelle et de roues dentées agissant sur des crémaillères verticales adaptées à un chariot horizontal, placé à une certaine distance au-dessous de la caisse à eau

froide, on soulève une série de tiges creuses fixées à la pointe des culots; on met aussi tous les culots en mouvement, ce qui fait sortir les chandelles par le haut. La mèche est livrée d'une façon continue par autant de bobines placées sous la machine, qu'il y a de moules; les mèches passent dans les tiges creuses qui servent à soulever les chandelles de ces tiges dans les culots et dans les moules.

Quand une coulée est figée, le mouvement ascensionnel des chandelles attire les mèches pour la coulée suivante; lorsque celle-ci est figée à son tour, on coupe les mèches à leur partie supérieure et on enlève la coulée précédente.

Au moyen d'un système longitudinal de pinces garnies de futaine, on maintient à leur sortie toutes les chandelles, de façon que la mèche reste en dessous, ou bien dans l'axe du moule pour la coulée suivante.

On comprend facilement que l'emploi de cette machine évite les inconvénients, que nous avons signalés, de l'ancien procédé de moulage.

On gagne, en effet, tout le temps employé autrefois pour disposer les moules, enfiler et fixer les mèches; mais surtout, grâce à l'emploi de l'eau froide, le refroidissement des moules est accéléré, au point qu'une demi-heure au plus suffit pour solidifier le suif entièrement et permettre de sortir les chandelles, tandis que l'ancien système demandait plusieurs heures. Il est, en outre, devenu possible de travailler pendant toute l'année, et les chandelles fabriquées pendant les mois chauds, de mai à septembre, ne le cèdent en rien à celles fabriquées en hiver. Enfin, les moules ne supportent pas les mêmes fatigues qu'autrefois, ils ne peuvent plus être rayés et détériorés aussi facilement et une garniture a une durée pour ainsi dire indéfinie.

Cette machine, d'invention américaine, comme il a été dit, est aujourd'hui dans le domaine public; M. Haffner a le mérite d'y avoir apporté une série de perfectionnements qui vont être passés en revue.

Dans les premières machines importées en France, les moules étaient vissés de haut en bas sur le fond de la caisse d'eau froide, et l'auge dans laquelle se verse le suif était rapportée au-dessus; il fallait un temps très-long pour adapter tous les moules à leurs trous, et, de plus, si, par un accident quelconque, l'un des moules était mis hors de service, il fallait dessouder les cent moules, enlever l'auge supérieure, remplacer le moule défectueux et recommencer le travail pénible du raccord des cent moules. Aujourd'hui les moules sont introduits par dessous et vissés de bas en haut, et le pas de vis, fondu à même le moule, est suivi d'une embase qui vient s'appliquer contre la partie inférieure de la caisse à eau froide, et assurer la fermeture hermétique de l'ouverture. Si un moule doit être remplacé, l'opération se fait on ne peut plus facilement, sans déranger les moules voisins de

celui qui est avarié. C'est un perfectionnement de détail, fort simple à trouver, dira-t-on, mais qui n'en a pas moins son mérite.

En voici un autre qui a plus d'importance, en ce qu'il assure la régularité du jeu de la machine et lui donne une certaine souplesse fort utile dans bien des cas. Il peut arriver que, par suite des efforts que la machine a à supporter, le système du moule, du culot et de la tige creuse qui porte ce dernier ne soit pas exactement vertical, ce qui peut occasionner des malfaçons et des déchirures des moules.

Pour éviter cet inconvénient, M. Haffner a articulé le susdit système, en soudant au moulage, à la partie inférieure du culot, un petit tube en cuivre cylindrique dont l'extrémité inférieure est insinuée dans une petite capsule en fer, par un trou assez grand pour permettre du jeu ; puis, avec un poinçon, on écarte et on évase la partie inférieure du tube en cuivre, de façon que celui-ci ne puisse plus sortir de la capsule et y rester cependant librement articulé.

La capsule de fer est vissée alors à l'extrémité supérieure de la tige creuse qui donne à la chandelle son mouvement d'ascension ; l'application de deux écrous à la partie inférieure de cette tige, placés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la table du chariot, permet de la régler exactement à la longueur voulue.

L'application au-dessous de la machine, sur le sol, d'une caisse divisée en autant de casiers qu'il y a de moules, et contenant chacun une pelote de mèches, pour remplacer l'ancien système qui consistait en bobines enfilées, toutes sur une même tringle horizontale, est aussi un petit perfectionnement de détail qui permet de remplacer, sans perte de temps, les mèches épuisées.

Dans la machine primitive, le système des pinces qui maintiennent les chandelles à leur sortie, était essentiellement défectueux ; ces pinces, en effet, prenaient facilement du jeu, et l'on n'arrivait qu'avec peine à les maintenir immobiles, afin que les mèches entraînées par les chandelles qu'on venait de soulever restassent bien dans l'axe des moules.

Le nouveau système de pinces, imaginé par M. Haffner, ne présente plus cet inconvénient, il est d'une manœuvre plus facile que l'ancien, et a, en outre, l'avantage d'occuper moins de place et de permettre l'application sur une machine de même largeur que les anciennes, de deux nouvelles rangées de vingt-cinq moules chacune, ce qui augmente de près de moitié la production de la machine. Enfin, une disposition supplémentaire, permet de fabriquer, avec la même machine et en même temps, des chandelles de différentes longueurs.

On voit que les perfectionnements apportés, par M. Haffner, à la machine américaine, n'ont rien changé d'essentiel à cette machine ni à son mode d'opérer ; ils ne portent que sur des points de détail ; mais

ils ont leur importance, puisqu'en facilitant le service, ils diminuent les chances d'arrêt et augmentent, par conséquent, la production de la machine, tout en garantissant la bonne qualité de ses produits.

Voici encore quelques détails qui feront mieux ressortir l'avantage de la substitution de la machine aux anciens procédés de moulage.

Une machine de cent moules est vendue, par M. Haffner, 800 fr., toute montée; elle n'occupe qu'un très-petit espace, et l'on peut, en l'employant, doubler et presque tripler, dans un espace donné, la production à laquelle les anciennes tables de coulée permettaient d'arriver.

M. Haffner produit aujourd'hui facilement 400 kilogrammes de chandelles dans un local moitié en surface de celui qui ne lui permettait pas autrefois de dépasser 300 kilogrammes par jour; l'ancien matériel, représentant la production d'une machine de 800 fr., coûtait environ deux fois et demie davantage, et les moules, par suite des transports et des manipulations qu'ils exigeaient, se détérioraient souvent et demandaient des remplacements coûteux, à peu près complètement évités aujourd'hui. Le travail est devenu, en outre, moins pénible; un ouvrier, avec moins de fatigue, produit facilement le double de ce qu'il faisait autrefois, et la manœuvre même est tellement simple, qu'il est possible de la confier, sans danger de malfaçon, à de tout jeunes gens et même à des enfants.

Le suif qu'on ne portait autrefois, afin d'éviter que les chandelles prissent une couleur marbrée, qu'à 55 ou 40 degrés, température strictement nécessaire pour permettre la coulée, est porté aujourd'hui sans inconvénient pour la beauté des produits, à 55 ou 60 degrés, ce qui a permis à M. Haffner de remplacer les grosses mèches en coton, peu tordu, par d'autres en fil tressé qui se pénètrent parfaitement de suif, par suite de la température élevée qu'il lui a fait atteindre.

Il réalise, tant par cette substitution que par l'absence du déchet résultant de ce que la mèche n'est livrée par la machine qu'à la longueur strictement voulue, une économie de mèches de 50 0/0 environ, qui influe peu, il est vrai, sur le prix de revient de la chandelle, mais vaut cependant la peine d'être prise en considération.

Il serait difficile de prononcer d'une façon absolue sur le mérite de ce changement dans la forme des mèches, et dire s'il est ou non un avantage pour le consommateur, mais ayant fait acheter un certain nombre de chandelles, de M. Haffner, on les a trouvées supérieures à d'autres de diverses provenances. On a reproché aussi aux premières chandelles, que M. Haffner a livrées au commerce, de se casser facilement, ce qui les rendait très-défectueuses à l'emploi; cet inconvénient qui est dû à un trop brusque refroidissement du suif, est complètement évité, aujourd'hui que l'on connaît parfaitement les conditions de tem-

pérature du suif et de l'eau, qui sont nécessaires pour obtenir des produits parfaits.

En résumé, avec trois machines, de cent moules chacune, M. Haffner produit 7,000 à 7,500 chandelles par jour, alors qu'autrefois, avec un local double en surface, une main-d'œuvre à peu près double, un matériel d'une acquisition et d'un entretien plus coûteux, il n'arrivait pas à dépasser sensiblement 5,000 chandelles par jour ; de plus, il travaille en toutes saisons, et sa production est la même en été qu'en hiver.

M. Haffner a fait breveter tous les perfectionnements qui viennent d'être passés en revue.

C'est en 1862 qu'il a introduit la première de ces machines dans le département du Haut-Rhin ; il y a un an environ qu'il en a entrepris la construction, et 25 de ces machines ont été livrées déjà par lui à des fabricants de chandelles ; il est en marché pour plusieurs autres, et espère donner à ses affaires une plus grande extension.

M. Haffner est arrivé d'autant plus facilement à perfectionner la machine américaine, qu'il avait depuis longtemps l'idée d'en construire une de ce genre. Le rapporteur a vu dans ses ateliers un modèle ébauché de celle qu'il combinait lorsqu'il a eu connaissance de l'existence de celle qu'il a ensuite introduite.

Il est bon d'ajouter, en terminant, que la machine qui vient d'être décrite est employée, avec des modifications nombreuses et importantes, il est vrai, pour la fabrication de la bougie ; mais que cette application n'est que postérieure à l'introduction que M. Haffner a faite de la machine américaine.

#### DESCRIPTION DES FIG. 7 A 12, PL. 387.

La fig. 7 représente la nouvelle machine en élévation extérieure vue de face.

La fig. 8 est un double plan, indiquant d'un côté la disposition primitive des pinces, et de l'autre côté la nouvelle disposition appliquée par M. Haffner.

La fig. 9 est une section transversale passant par le milieu.

La fig. 10 est une deuxième section transversale, représentant la disposition particulière du chariot pour faire des chandelles de différentes longueurs.

Les fig. 11 et 12 sont des détails à une plus grande échelle, du culot ou moule de la tête, et de la nouvelle pince.

Le suif, en fusion, est versé dans les auges A dont les fonds, percés à des distances égales, sont pourvus des moules verticaux en étain B, rangés parallèlement dans la caisse remplie d'eau froide D ; une em-

base *g*, fondue avec chaque moule, assure la fermeture hermétique de l'ouverture par laquelle il pénètre dans la caisse à eau froide.

Dans ces moules sont ajustés, à frottement doux, les culots ou moules de la tête mobile *c* (fig. 9, 10 et 11), reliés chacun à un tube en cuivre soudé *l*, lequel est évasé, comme on le voit, fig. 11, pour être réunis, avec un certain jeu, à la capsule en fer *m*, qui est vissée à la tige creuse *J*, livrant passage à la mèche.

Au moyen du pas de vis inférieur qui termine la tige *J*, et des deux écrous *j* qui la fixent à la plate-forme horizontale *l*, il est facile de régler à la même longueur toutes les tiges, point essentiel pour le bon fonctionnement de la machine.

La plate-forme *I* est mise en mouvement par les crémaillères verticales *H*, qui engrènent avec les roues *G*, commandées par le pignon *F* (fig. 8), que l'on actionne à l'aide de la manivelle *E*; un rochet *R* et son cliquet maintiennent la plate-forme à telle hauteur de sa course ascensionnelle que l'on désire.

Les mèches *L* des chandelles se déroulent des bobines *M*, montées sur les chariots *M'*, qui sont montés sur de petites roulettes, de façon à les rendre facilement transportables.

PREMIÈRES PINCES. — Comme les fig. 7 et 8 (partie du second plan) l'indiquent, les chandelles achevées *N*, sont maintenues par les pinces *P*, lesquelles se composent de deux pièces de bois *a* et *b* (fig. 12), percées de trous circulaires, garnis intérieurement de futaine destinée à recevoir les chandelles. Des ressorts, disposés de distance en distance, tendent à écarter la pièce *b* de celle *a*; on les rapproche au moyen du levier *e*, que l'on manœuvre par la poignée *f*, et qui met en mouvement les petits leviers excentriques *d*, tournant autour de leur centre *h*.

Dans la position de la fig. 8, les pinces sont serrées; elles sont desserrées lorsque les leviers *d* occupent la position diamétralement opposée.

DEUXIÈME DISPOSITION. — Ici les mâchoires de la pince sont semblables, mais les leviers sont remplacés par la tringle longitudinale (fig. 8, et 12) placée entre les pièces *a*, *b* et *a'*, *b'*, et armée d'une poignée *R'* et de cammes *E*, qui serrent les mâchoires de la pince l'une contre l'autre, ou les laissent s'écarter suivant la position de la tringle *Q*.

Les deux pièces *b* et *b'* sont reliées par les boulons *s*, et celles *a* et *a'* par les boulons *s'*; des ressorts à boudin, enfilés sur ces boulons, font écarter lesdites pièces *a*, *b* et *a'*, *b'* l'une de l'autre, lorsque les cammes ne tendent pas à les rapprocher. Tout le système de la pince peut pivoter autour de la charnière *T* (fig. 8).

Dans la disposition représentée (fig. 10), la plate-forme *I*, portant les tiges creuses *J'*, est ajoutée à une seconde plate-forme ou chariot *V*,

qui, par le moyen des vis  $x$ , peut se régler à une hauteur plus ou moins grande au-dessus de la première.

Le chariot  $V$ , dans sa position inférieure, est porté par les vis  $x$ , mais lorsque la plate-forme  $I$  s'élève, les nervures dont il est muni en dessous viennent à un moment donné se poser sur le fond  $y$  de ladite plate-forme et le chariot est soulevé.

Les tiges  $J'$  ayant la même longueur que celles  $J$ , lorsque les chandelles  $N'$  sont saisies par les pinces  $P$ , leur extrémité inférieure est à la même hauteur que celle des chandelles  $N$ .

### MACHINE A BATTRE LE BLÉ.

Par **M. J. RAUSCHENBACH**, constructeur-mécanicien, à Schaffhouse  
(Suisse)

(PLANCHE 387, FIGURE 5 ET 6)

La machine à battre, représentée en section transversale, fig. 5, et en section longitudinale, fig. 6, se distingue par un mode de construction à la fois simple, solide et économique.

Le batteur n'est autre qu'un cylindre en tôle  $A$ , relié à l'arbre de transmission  $B$ , par des disques, également en tôle, qui sont rivés à des moyeux en fonte  $a$ , clavetés sur ledit arbre; des barettes  $b$ , au nombre de huit, réparties également sur la circonférence intérieure, reçoivent les dents  $c$ , qui entraînent la paille et la conduisent entre les dents  $d$  du contre-batteur  $D$ .

Celui-ci est en fonte et ajusté à frottement entre les joues latérales  $E$ , formant le coursier, et les deux traverses de même métal  $e$ , servant en même temps d'entretoises; deux équerres  $f$ , venues de fonte avec les traverses, sont munies des vis  $g$ , qui permettent de régler très-exactement la hauteur des dents du contre-batteur d'avec celle du batteur.

Le travail de cette machine, actionnée par un manège, du système Pinet, perfectionné, est de 80 à 120 gerbes de blé par heure, ce qui correspond à environ 9 hectolitres de grains. Pour cette production, la vitesse du batteur doit être de 1,200 tours par minute, et la force développée de deux chevaux au manège ou de un cheval-vapeur.

Le prix de cette machine est à la portée des petits établissements agricoles; il est de 650 francs y compris le manège et toute la transmission.

M. Rauschenbach a déjà construit, pour la Suisse et l'Allemagne, plus de 500 de ces machines.

## MACHINE A AIR CHAUD A MAXIMUM DE TRAVAIL

Par MM. **BURDIN** et **BOURGET**

Dans divers mémoires présentés au jugement de l'Académie, et que nous avons reproduits dans les vol. XXVI, XXVII et XXIX, MM. Burdin et Bourget ont fait ressortir les avantages économiques de la substitution de l'air chaud à la vapeur ; ils ont continué leurs études sur cette question, et l'un d'eux a montré, dans les *comptes-rendus* du 21 novembre 1864 (n° d'avril 1865 de cette Revue), comment on pouvait améliorer la machine Belou, essayée devant S. M. l'Empereur, le 25 novembre 1860.

« Les recherches nouvelles que nous avons faites sur cette matière, disent MM. Burdin et Bourget, nous ont conduits à de nouvelles conséquences bien dignes de fixer l'attention. Nous croyons qu'à l'aide des dispositions générales que nous allons faire connaître, on peut produire le même travail que celui de la vapeur en ne brûlant que 1/10 environ du combustible qu'elle consomme. Cette économie des 9/10 dût-elle, au pis-aller, se réduire de moitié dans la pratique, d'après les évaluations ci-après, ce serait encore un immense service rendu à la société.

Soit un foyer ordinaire, analogue aux foyers des machines à vapeur, dont la fumée, après être descendue le long d'un canal incliné, ira gagner la cheminée. Supposons que l'air atmosphérique soit préalablement comprimé et refoulé à 2 atmosphères, par exemple, dans de petits tubes parallèles à ce canal et logés dans son intérieur au milieu du courant de fumée qu'ils traversent en sens contraire, ou qu'ils remontent jusqu'au-dessus du foyer en lui enlevant petit à petit sa chaleur.

Pour atteindre ce but, il faut :

1° Que ces tubes, assez nombreux et assez longs, présentent une surface de chauffe suffisante à la fumée qui les lèche depuis le haut jusqu'en bas du canal incliné ;

2° Que la fumée léchant et réchauffant garde jusqu'à la fin plus de chaleur que les tubes qu'elle entoure.

D'après Pécelet, 1 mètre carré de surface tubulaire enlève par seconde 0,14 calories environ, si sa température est constamment inférieure de 50 degrés relativement à celle de l'air ambiant.

Par conséquent, il faudra, pour enlever une calorie :

$$\frac{1}{0,14} = 7^{\text{m}}, 15 \text{ de surface de chauffe ;}$$

et si nous donnons à nos tubes 0<sup>m</sup>,001 d'épaisseur, leur ensemble pèsera :

$$7,13 \times 0,001 \times 8900^{\text{kil.}} = 63^{\text{kil.}},5.$$

Voilà donc le poids du cuivre de la chaudière tubulaire par chaque calorie enlevée. En allongeant le canal, ainsi que les tubes, on pourra faire en sorte que la fumée se refroidisse jusqu'à 111 degrés, et c'est le dernier terme de son abaissement, car l'air comprimé à 2 atmosphères prend 61 degrés de température sous le soufflet; l'air ambiant, devant avoir environ 50 degrés de plus pour lui céder de la chaleur, devra sortir à  $61 + 50 = 111$  degrés environ.

Maintenant, on voit que si cet air à 2 atmosphères, après avoir acquis 700 à 800 degrés le long des tubes et jusqu'à son arrivée au-dessus du foyer, se rend :

1° Dans le cylindre travaillant pour en mouvoir le piston d'abord à pleine pression, puis à détente jusqu'à la pression atmosphérique, en s'abaissant de 146 degrés ;

2° Puis au foyer, avec la température de 654 degrés, afin de reprendre au contact du charbon incandescent la température de 800 à 900 degrés, avec laquelle il doit lécher à son tour la partie extérieure des tubes réchauffeurs.

On voit, disons-nous, par ces dispositions, que toutes les calories de combustible seront utilisées, à l'exception de celles que la fumée emportera au bout du canal, savoir :

$$111^{\circ} \times 0,24 \times 36^{\text{kil}} = 960 \text{ calories,}$$

par chaque kilogramme de charbon brûlé.

Dans cette combustion, on suppose :

1° Que l'air employé est trois fois environ plus considérable que celui qui est strictement nécessaire pour convertir le charbon en acide carbonique : cette proportion, d'après M. Combes, empêche la formation de l'oxyde de carbone ;

2° Que l'azote, l'acide carbonique et l'oxygène, dégagés du foyer, possèdent un calorique spécifique moyen, égal à 0,24, ce qui est une limite supérieure défavorable, puisque celui de l'acide carbonique est moindre.

Cela étant, si nous adoptons 425 kilogrammètres pour l'équivalent mécanique d'une calorie, nombre encore moins favorable que 435 trouvé récemment par MM. Tresca et Laboulaye, nous voyons que notre machine produira nécessairement :

$$7000 \times 425 \times 960 \times 425 = 2367000 \text{ kilogrammètres,}$$

par chaque kilogramme de charbon.

Or, les meilleures machines à vapeur usent 1 kilogramme de char-

bon par heure et par force de cheval ; par suite, elles produisent 270000 kilogrammètres par kilogramme de charbon. On voit donc que c'est une dépense 9,5 fois plus considérable.

On peut encore dire que, théoriquement, notre machine ne brûlera que 0<sup>k</sup>,105 par heure et par force de cheval.

Si, au lieu d'agir à 2 atmosphères, on agissait à 4,5, etc., les cylindres moteurs auraient des diamètres de plus en plus faibles, il est vrai, mais cette diminution d'encombrement serait compensée par une perte de calorique plus grande, puisque, la compression préalable donnant à l'air qui entre une température de plus en plus supérieure à 61 degrés, la fumée qui doit avoir toujours 50 degrés au-dessus sortirait avec une température supérieure à 111 degrés.

Nous allons démontrer, au reste, que le cylindre moteur, produisant à 2 atmosphères un travail égal à celui de la vapeur, n'aura pas pour cela un diamètre démesuré.

En effet, soit un cylindre ayant 0<sup>m</sup>,60 de longueur, 1<sup>m</sup>,20 de diamètre dans œuvre, et, par suite, 0<sup>m</sup>,678 de capacité, parcouru à pleine pression par le piston moteur. Le travail produit sera :

$$10351 \times 0,678 = 7000 \text{ kilogrammètres,}$$

la dépense sera de 0<sup>m</sup>,678 d'air à 800 degrés et à 2 atmosphères, ou 0<sup>m</sup>,546 d'air ordinaire à zéro. La détente de l'air chaud donnera, d'après les formules de nos premiers mémoires, 1795 kilogrammètres ; d'ailleurs, la compression préalable exigera 565 kilogrammètres et le refoulement 2187 kilogrammètres, donc le travail disponible total et théorique sera :

$$7000 + 1795 - 565 - 2187 = 6043 \text{ kilogrammètres,}$$

soit 80 chevaux environ. En opérant à une pression plus forte, 4 ou 8 atmosphères, le même cylindre produirait un travail plus considérable ; mais il exigerait des longueurs 1,6 et 2,62, au lieu de 0<sup>m</sup>,982, à cause des plus grandes détentes ; mais la fumée sortirait à 185 + 227 degrés, ce qui occasionnerait de plus grandes pertes de calorique ; mais il faudrait donner aux tubes des épaisseurs plus grandes, ce qui diminuerait la rapidité de l'échauffement, malgré la densité plus grande que l'air ; mais les fuites et les frottements du piston moteur croîtraient avec la pression plus que ne décroîtrait la circonférence frottée ; mais la machine, quoique moins volumineuse, exigerait peut-être un poids plus considérable de métaux ; à cause de l'épaisseur à donner aux parois. Nous pensons donc qu'on fera bien d'agir plutôt au-dessous qu'au-dessus de 2 atmosphères. D'ailleurs, notre appareil, avec ses tubes et autres accessoires, ne pèsera, en définitive, pas autant que la plupart des machines à vapeur actuelles à vastes et explosibles chau-

dières, ne transformant au plus en travail qu'un dixième du calorique renfermé dans le charbon consumé.

Pour réunir en un même organe le moteur et le soufflet, et pour agir sans inconvénients à de hautes températures, voici les dispositions que nous avons adoptées :

1° Le piston principal, en fonte épaisse de 0<sup>m</sup>,015, par exemple, sera un cylindre ouvert par en haut, en tout semblable à un chapeau renversé dont le rebord horizontal en fonte parfaitement plane aura 1<sup>m</sup>,20 de diamètre total ;

2° Dans l'intérieur de ce piston, un cylindre semblable, mais sans rebord, se trouvera introduit. Ce cylindre est en terre cuite liée par du fer ;

3° Le piston principal, à son tour, est placé dans un cylindre semblable au second et aussi en terre cuite. Une fois emboîtés, ces trois cylindres forment un chapeau sans rebord, parce que la largeur du rebord du cylindre en fonte recouvre le cylindre extérieur en terre à 1 centimètre près ;

4° Ces trois pièces se meuvent indépendamment les unes des autres, le cylindre en fonte comme un piston ordinaire, régulièrement, et les deux autres à l'aide d'excentriques convenablement construits, et remplissant des conditions d'accélération que nous indiquerons tout à l'heure ;

5° Ces trois pièces sont situées dans l'intérieur d'un cylindre alésé, suivi d'un cylindre garni de terre cuite et fermé en bas par un fond ordinaire, mais fermé en haut par un chapeau renversé qui s'emboîte à l'une des extrémités de la course, dans le fond du chapeau formé par les trois cylindres précédemment décrits. La longueur totale de ces cylindres-enveloppes est 2<sup>m</sup>,20 environ, puisqu'ils doivent contenir le piston principal après la détente de l'air. Le rebord extérieur du piston principal est muni d'une bague qui frotte, à la manière ordinaire, contre l'intérieur alésé de cette enveloppe fixe ;

6° Toutes les parties exposées à l'air chaud seront revêtues de terre ou d'autres substances isolantes.

Cette description comprise, on peut se figurer le jeu de la machine.

En supposant l'appareil verticalement placé et tous les cylindres emboîtés les uns dans les autres, au sommet supérieur de la course, on fait arriver l'air chaud au-dessus du premier cylindre en terre ; les trois cylindres descendent en même temps, mais alors l'excentrique du cylindre en terre inférieur le tire avec une vitesse plus grande, et il y a aspiration de la quantité voulue d'air frais ordinaire ; le piston principal continuant sa course, ferme les soupapes d'aspiration, comprime l'air ordinaire et le refoule dans les tubes chauffeurs. Toutefois,

ces tubes seront précédés d'un compartiment muni d'un piston mobile régulateur de pression, afin qu'automatiquement la pression de l'air dans tout l'appareil ne dépasse pas 2 atmosphères.

En sens inverse, les choses se passent de la même manière, l'air chaud arrive par dessous, sur le second cylindre en terre, les trois sont poussés en même temps; mais tandis que le cylindre moteur et celui qui est dessous se meuvent régulièrement, l'excentrique du cylindre en terre supérieur le fait monter plus vite et il aspire l'air frais au dessus de la surface métallique qui, continuant son mouvement, vient le presser et le refouler dans le régulateur et les tubes chauffeurs.

Remarquons maintenant :

1° Que le même appareil est à la fois machine motrice et machine soufflante; que, par suite, on n'a pas deux machines distinctes agissant par différence, ce qui fait tomber à peu près une objection sérieuse formulée par M. Reech, contre les machines à air chaud comprimé;

2° Que la partie supérieure et alésée du cylindre-enveloppe extérieur, est toujours en contact avec de l'air frais, et que l'air chaud n'est jamais en contact qu'avec des parois de terre; en effet, dans le premier mouvement, l'air chaud agit sur le fond du premier chapeau en terre, et comme ses parois latérales frottent contre celles du chapeau extérieur, il ne peut pas aller vers le cylindre alésé; pendant ce temps, l'air aspiré dans l'atmosphère rafraîchit le cylindre alésé, en pénétrant dans l'intervalle qui lui est réservé; dans le second mouvement, le frottement du second cylindre en terre, contre le prolongement inférieur en terre du cylindre alésé, garantit de même toute la partie métallique;

3° Les espaces nuisibles sont constamment remplis par de l'air à la pression de 2 atmosphères et ordinaire, de telle sorte qu'ils restituent par la détente le travail qu'ils ont consommé pendant la compression; on peut donc dire qu'ils n'existent pas.

Nous dirons, enfin, que les détails qui précèdent ne donnent que des principes généraux sur la réalisation des résultats théoriques; une multitude de détails, que des figures pourraient seules rendre clairs, seraient à ajouter pour les besoins de la pratique.

On peut ajouter que notre machine est soumise à des pertes bien plus grandes qu'une machine à vapeur de même force. Examinons de près cette objection importante et vraie. Admettons qu'un cylindre à vapeur, de même longueur, produise le même travail par la pleine pression et la détente de la vapeur; comme on ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité en assignant à la vapeur les lois de la détente des gaz, on voit que le cylindre à vapeur, de même force, aura une section égale aux  $2\sqrt{3}$  de celle du cylindre d'air chaud; par suite, le diamètre du cylindre à vapeur, de même force, ne sera que  $0^m,98$ , au lieu de  $1^m,20$ .

Il résulte que le frottement de la bague du piston à air chaud sera plus grand pour notre machine dans le rapport de  $\sqrt{3}$  à  $\sqrt{2}$ ; ce frottement, proportionnel à la pression de la bague ou à la force du ressort, ne changera pas quand le piston sera obligé de souffler de l'air au-dessous de lui. Une perte plus sérieuse diminuera les avantages de l'air chaud; elle résultera de la transmission de l'effort du piston à l'arbre du volant, ou à celui de l'hélice des vaisseaux ou aux essieux des locomotives, à l'aide des manivelles. En effet, le manche ou le bouton de la manivelle étant saisi par la bielle du piston à air, supposée assez longue, devra être plus fort et avoir un diamètre supérieur dans le rapport de  $\sqrt[3]{3}$  à  $\sqrt[3]{2}$ ; partant, la perte due au frottement augmentera ici pour deux raisons, puisqu'on aura un arc parcouru plus long, avec une pression plus forte, exercée tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, par le piston poussant à l'origine de sa course, puis tirant lorsqu'il refoulera de l'air frais à la fin de la même course. On pourrait atténuer cette perte par la multiplication des manivelles; mais, en la laissant subsister dans son entier, nous allons démontrer que les coefficients dont on l'a affectée ont été exagérés. Construisons un diagramme représentant, pour la vapeur agissant à pleine pression, puis à détente, le travail de 6,043 kilogrammètres; celui de la machine à air, de même force, représentera :

$$7000 + 1793 - 363 - 2187 = 6043.$$

Admettons, maintenant, que les courses des deux pistons soient les mêmes; ces diagrammes pourront donner les pressions exercées, en somme, sur le manche de la manivelle. Les pressions de la vapeur seront représentées par 6,043; celles de l'air chaud, qui s'exercent dans deux sens opposés, par :

$$(7000 + 1793 + 363 + 2187 - 300) \frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{2}} = 12877;$$

d'où l'on voit que, pour cette partie, la perte de l'air chaud est à peu près le double. Cela posé, admettons, avec les plus habiles constructeurs, que la machine à vapeur, bien soignée, produise sur l'arbre du volant les 0,75 du travail reçu sur le piston, ou qu'un quart de ce dernier travail soit perdu pour l'arbre : nous devons conclure que la machine à air chaud, dont le piston supporte une pression  $\frac{5}{2}$  fois plus

forte, éprouvera le même déchet multiplié par  $\frac{5}{2}$  ou  $\frac{5}{8} = 0,575$  excepté pour la transmission étudiée ci-dessus; donc l'arbre ne recevra que les 0,625 du travail effectué par le piston.

Donc, en résumé, en admettant que dans notre machine à air, l'arbre moteur ne reçoive que les 0,50 du travail théorique, nous nous plaçons dans des conditions pratiques à peu près certaines, et peut-être au-dessous de la réalité ; et notre machine brûlera en réalité, au plus, 0<sup>lit.</sup>,2 par heure et par cheval. Ce résultat remarquable est bien digne de fixer l'attention des savants qui se préoccupent des perfectionnements à apporter aux machines à feu, et aussi du Gouvernement, dont la marine trouverait des avantages sur lesquels il est inutile d'insister, dans une économie aussi considérable.

Terminons, en allant au-devant de quelques difficultés de détail, dont les praticiens apprécieront l'importance :

1° Nous avons vu que le piston moteur en fonte sera toujours en contact avec de l'air ordinaire, aspiré ou comprimé, et préservé de la chaleur par deux autres pistons en terre liés par du fer d'une épaisseur égale à 0<sup>m</sup>,04. Si cette épaisseur était trop faible, l'air alimentaire envoyé au régulateur y apporterait plus de 61 degrés, et, par suite, la fumée sortante devrait s'échapper à plus de 111 degrés pour rester toujours réchauffante ; le travail de la machine se trouverait donc diminué, puisque le piston moteur devrait souffler un air plus chaud, et que l'air moteur aurait perdu de sa force en laissant passer une partie de sa chaleur à travers la terre. On diminuerait ces pertes, ainsi que celles qui résulteraient d'un air ordinaire pris à 10 degrés, 20 degrés, etc., au lieu de 0 degré, en augmentant l'épaisseur 0,04 des terres, et en allongeant les tubes en cuivre ;

2° La construction des tiroirs de distribution est délicate. Pour les préserver de l'action de l'air chaud, on les recouvrira par des boîtes en porcelaine, et entre les deux on amènera par la tige qui les manœuvrera un petit jet d'air à 2 atmosphères et à 61 degrés pris au régulateur. Cet air retournera au régulateur par un canal latéral à celui d'arrivée, sauf la petite portion qui, par dessous la boîte de porcelaine, aura rejoint le gaz moteur à 800 degrés pour travailler avec lui ; d'autres terres pourront recouvrir les surfaces de métal poli aussitôt qu'elles seront découvertes, en recevant à cet effet un mouvement de va-et-vient ;

3° Le foyer n'est alimenté que par l'air de la machine, après son action motrice ; un registre convenablement disposé réglera la proportion de charbon qui lui convient.

Nous nous arrêtons là, et nous pensons que par les détails qui précèdent, et nos mémoires antérieurs, nous avons donné les conditions réalisables du maximum d'effet utile de l'air chaud, en nous appuyant sur les données les plus certaines de la science.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Fabrication des étoupes goudronnées et filées.**

Grâce à des efforts incessants, M. Opper de Blowitz, fabricant d'étoupes à Marseille, a doté le pays d'une industrie dont l'absence constituait pour notre marine une infériorité réelle.

Depuis quatre ans, cette industrie, qui consiste à convertir les vieux câbles en étoupes, et qu'il a importée également en Italie et en Angleterre, rend sur les côtes des services signalés à la marine marchande et militaire. Un chômage forcé auquel un incendie avait condamné ses ateliers, a fait monter les étoupes de 30 p. 0/0, et encore elles sont devenues introuvables sur notre place de Marseille, au point que des navires ont dû attendre leur tour pour passer au calfatage,

Un établissement comme celui de M. Blowitz mérite donc de sérieux encouragements et une protection efficace.

Comme tous les industriels, une pensée de bonne foi avait empêché tout d'abord M. Blowitz de garantir, par un brevet, certaines appropriations spéciales pour la fabrication des étoupes goudronnées, auxquelles l'ont conduit ses recherches et ses expériences pratiques.

Mais, considérant qu'on peut, en s'emparant de certains détails, tenter des contrefaçons informes qui auraient pour conséquence de discréditer une industrie aussi intéressante, et de fractionner, passagèrement même, un débouché à peine suffisant pour alimenter un seul établissement, M. Blowitz s'est décidé à se faire breveter pour des perfections caractérisées principalement par les appropriations toutes spéciales des cartes dites diabliesses aux fileuses à lanternes et à chariot mobile, ainsi qu'aux bobineuses, par leur application à la fabrication des étoupes goudronnées et filées.

##### **Fabrication mécanique des chaussures.**

M. Touzet, manufacturier à Paris, s'occupant d'une manière toute spéciale de la fabrication des chaussures à la mécanique, s'est attaché à rechercher les meilleures dispositions à employer pour réduire la main-d'œuvre, et, par suite, arriver à une certaine diminution dans le prix de ces articles, tout en augmentant la solidité.

Les essais auxquels M. Touzet s'est livré, lui ont démontré tout l'avantage qu'on pouvait retirer d'un système d'*apprêteur* ayant pour but de supprimer le battissage des élastiques sur les portées des chaussures d'étoffes ou de cuir qui doivent être remployées; on peut alors facilement prendre la doublure avec la piqûre de l'élastique. L'appareil dit « *apprêteur* » supprime le rabattage des élastiques et donne à la chaussure une solidité infiniment plus grande, en garantissant les gommés des tissus élastiques. Plusieurs de ces *apprêteurs*, montés sur une table mobile, permettent de travailler sans aucune interruption et de réaliser, par conséquent, une grande économie de temps, jointe à la diminution de la main-d'œuvre qui résulte de leur emploi.

**Placage ou doublage d'or, d'argent ou de cuivre sur le fer.**

M. Courty, bijoutier à Paris, s'est fait breveter, le 9 mars dernier, pour un système de placage ou doublage d'or, d'argent ou de cuivre sur fer, destiné à remplacer les doublés ou plaqués ordinaires dans toutes leurs applications. Ce système, qui présente une économie considérable (50 0/0 environ), se prête d'une manière toute particulière à la fabrication spéciale de boules de toutes grosseurs embouties sans assemblage, dont on fait un si grand usage dans la bijouterie en général.

Lorsqu'on fabrique ces boules en or et qu'on veut les obtenir très-légères, on se sert de doublé; la pièce étant soumise à l'action de l'acide nitrique, le cuivre, qui forme l'âme, disparaît complètement, ce qui occasionne des pertes de matière assez grandes quand on fabrique par certaines quantités; or, en faisant ces boules en or doublé de fer, le prix inférieur de ce métal, qu'on fait également dissoudre par un acide, diminue d'autant la perte de matières.

Les procédés dont M. Courty se sert pour son système de placage sont les suivants: Il prend de la tôle, la plus saine possible, qu'il décape avec soin; cette tôle, de même que le métal (or, argent ou cuivre) doivent être excessivement propres pour obtenir l'adhérence.

L'adhérence ou réunion des deux métaux se fait à l'aide des procédés et outils dont on se sert ordinairement pour les placages actuels. Il doit être bien entendu que les épaisseurs respectives de chacun des deux métaux sont variables à l'infini et qu'elles dépendent entièrement du genre d'articles qu'on se propose de fabriquer. Le placage ou doublé d'or, d'argent ou de cuivre sur le fer se prête indifféremment aux contours les plus variés, et peut, par conséquent, trouver de nombreuses applications.

**Société d'encouragement.**

*Bateau à vapeur.* — M. Cochot, constructeur à Paris, a construit un bateau destiné au service de Paris à Londres qui a été visité par le Comité des Arts mécaniques de la Société. M. Combe donne à ce sujet les renseignements suivants:

La coque a 45 mètres de longueur sur 8 mètres de largeur et 3<sup>m</sup>,60 de profondeur. A fond plat, sans quille. Formes mixtes, intermédiaires entre les bâtiments de mer et les bâtiments de rivières, très-fines jusques à 3 mètres environ de chaque bout, pour empêcher la dérive générale dans le sens perpendiculaire aux flancs du navire.

A l'arrière, deux hélices à trois ailes de 4<sup>m</sup>,80 de diamètre, une de chaque côté de l'étambot. Armatures consolidant la coque, afin que celle-ci puisse supporter les échouages fréquents du bâtiment avec sa cargaison. Dispositions spéciales pour assurer la solidité des mâts, des grues, qui sont mobiles pour les passages des ponts et demandent à la mer une grande solidité.

Maîtresse section du navire, 22 mètres carrés. Machine de la force nominale de 60 chevaux. Porte à pleine charge 400,000 kilogrammes de marchandises et 35 tonnes de charbon. Vitesse en mer sous voiles ou en eau morte, 10 kilomètres à l'heure.

Remorquant 2 allèges et portant 150 tonneaux en remontant la Seine, la vitesse est encore de 7 kilomètres à l'heure.

Les cylindres à doubles enveloppes et détente variable ont 0<sup>m</sup>,575 de diamètre et 0<sup>m</sup>,780 de course de piston. Le maximum de l'introduction de la vapeur est de 18 centimètres (un peu moins du quart). Nombre des révolutions à la minute, 46. Le nombre de tours d'hélice obtenu par des engrenages est de 130.

Consommation de houille accusée par heure, 240 kilog. en mer, 180 en rivière. Vide du condenseur, 0<sup>m</sup>,70 de mercure.

Réchauffeur. L'eau extraite réchauffe l'eau alimentaire.

Chaudières. — Tubes d'un tiers plus longs que dans les chaudières de marine ordinaires, à retour de flamme. Tirage forcé par un jet de vapeur, ce qui permet de brûler des charbons à bas prix. — La comparaison d'une chaudière du système ordinaire, à retour de flamme, et tubes de 1<sup>m</sup>,80 de longueur, avec la chaudière à tubes de 2<sup>m</sup>,70; la surface de chauffe étant de 90 mètres carrés pour les deux, est très-favorable à la nouvelle chaudière.

#### Local de l'Exposition universelle de 1867.

Le choix du local de l'Exposition de 1867 a donné lieu à un nombre considérable de projets. Depuis celui de M. Barrault, qui proposait d'utiliser le palais des Champs-Élysées en ajoutant comme annexe la Seine couverte dans sa partie qui fait face à cet édifice, jusqu'à celui de M. Préfontaine, directeur des docks de Saint-Ouen-Paris, dont le projet était de placer l'Exposition dans de vastes terrains qui avoisinent les docks.

Le vote de la chambre du 29 juin assure que définitivement l'Exposition universelle de 1867 aura lieu au Champ-de-Mars.



### SOMMAIRE DU N° 176. — AOUT 1865.

TOME 30<sup>e</sup>. — 15<sup>e</sup> ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Fabrique d'enveloppes de lettres de M. Legrand. . . . .	57	Composition d'émail à froid, applicable sur pierre, métaux, bois, etc., par M. Miller . . . . .	86
Procédé de cuivrage et d'étamage des fils de fer, par M. Oue. . . . .	61	Broche à friction pour métier à filer, par M. Anderton . . . . .	87
Machine motrice à gaz ammoniac substitué à la vapeur d'eau, par M. Delaporte. . . . .	63	Machine électro-graphique, par MM. Gaiße et Zglinicki . . . . .	88
Four à air chaud pour la fonte des métaux, par M. de Teleschef. . . . .	67	Filtre capillaire épurateur, par M. Rivier. . . . .	89
Locomotive électro-magnétique, par MM. de Rouvre et Bellet . . . . .	69	Machine à fabriquer les clous à tiges guillochées, par M. Stoltz. . . . .	91
Roulettes de sièges, tables, etc., par M. Ford. . . . .	75	Procédés de conservation des bois, par M. Bethell. . . . .	94
Exposition internationale agricole et industrielle à Cologne. . . . .	76	Fabrication des chandelles, par M. Haflner fils. . . . .	95
Appareil à fondre les lingots de métal préparé par le procédé Bessemer, par M. Weild. . . . .	81	Machine à battre le blé, par M. Rauschenbach. . . . .	102
Machine à comprimer et botteier les foins et les pailles, par M. Barbier de Saint-Angé . . . . .	83	Machine à air chaud à maximum de travail, par MM. Burdin et Bourget. . . . .	103
Appareil éjecteur pour les puits à huile de pétrole, par M. Brear. . . . .	85	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	110

## VISITES

## DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

## FABRIQUE DE VOITURES

CHARIOTS, FARDIERS, CAMIONS, CHARRETTES, HAQUETS, TOMBREAUX,  
TAPISSIÈRES, ETC.

De MM. **DUPUIS** et **DAUVILLERS**, rue de Chabrol, à la Chapelle (Paris)

On compte à Paris un grand nombre de carrossiers qui confectionnent, avec un goût parfait et beaucoup d'élégance, toutes ces voitures de luxe que l'on expédie en France et dans bien d'autres contrées. Mais il existe aussi quelques établissements qui, sous le nom modeste de charron, méritent, par leur importance, l'économie et la régularité du travail qu'ils exécutent, d'être connus des agriculteurs et des industriels, car ils rendent de grands services.

Telle est, en particulier, la grande fabrique de charronnage créée par M. Dupuis, il y a plus de trente ans, et dirigée maintenant par MM. Dupuis et Dauvillers, que nous avons visitée récemment dans tous ses détails, et qui nous a paru digne d'intérêt à plus d'un titre. Cet établissement, consacré tout spécialement à la confection des grosses voitures, exécute, à des prix relativement très-modérés, toute espèce de véhicules destinés au transport de marchandises.

Nous y avons vu, à la fois, et en assez grand nombre, de grands chariots que les chemins de fer emploient pour rendre les marchandises à domicile, et des charrettes de cultivateurs pour porter leurs produits aux marchés; puis, d'énormes fardiens, dont les roues n'ont pas moins de 3 mètres de diamètre, et avec lesquels on transporte ces grandes pièces de charpente qui servent aux échafaudages; à côté, de gros camions à l'usage des commissionnaires de roulage; ce sont ensuite des tombereaux pour le transport du bois de chauffage ou du coke, du charbon de terre, ou bien pour le transport des boues ou des terres de déblais; puis les tapissières et autres voitures de commerce ou de campagne qui ne manquent pas de légèreté et d'élégance dans leurs formes et leurs dimensions.

M. Dupuis, en fondant son atelier de charronnage, il y a une trentaine d'années, comme nous l'avons dit, est arrivé successivement à l'accroître dans des proportions telles qu'il est devenu certainement, en ce genre, un établissement de premier ordre; et, chose remar-

quable, tout en le meublant de machines puissantes et des meilleurs outils, il a conservé un noyau d'ouvriers qui l'ont vu grandir et lui sont restés très-dévoués. Disons tout de suite que parmi ces hommes d'élite il en est à qui il accorde tant de confiance qu'il lui suffit de leur dire : « Nous avons à faire deux charrettes semblables à celles de M. Paul, ou bien un camion comme celui de M. Pierre, et j'en ai promis la livraison pour tel jour. » On lui répond : « C'est bien. » Et sans autre document, sans aucune recommandation particulière, le travail est exécuté dans les conditions voulues et livré au jour fixé.

Sans doute, à première vue, cet établissement, qui occupe d'ailleurs une grande superficie de terrain, ne présente pas la régularité que l'on recherche aujourd'hui et que l'on obtient aisément dans l'érection d'une usine nouvelle, construite sur des plans étudiés et bien arrêtés à l'avance ; mais il n'en faut pas moins reconnaître que, par la grande expérience de ses chefs, et par l'habileté pratique de ses ouvriers, il est susceptible de produire beaucoup, en peu de temps, et très-économiquement.

Comme nous avons pu facilement en juger, les frais généraux sont comparativement peu considérables, l'administration n'est pas compliquée, elle se compose d'un comptable, d'un teneur de livres, d'un commis. MM. Dupuis et Dauvillers suffisent à la direction générale, à l'acquisition des bois qui exige beaucoup de tact et de soin, deux ou trois chefs ou contre-maitres pour la distribution du travail. Ils sont aidés, il est vrai, depuis quelque temps, par M. Dupuis jeune, qui est appelé à succéder au lieu et place de son père.

Dans l'origine, l'atelier, ne comprenant que des outils travaillant à la main, n'avait pas de moteur, mais, depuis plusieurs années, l'application de la vapeur a été jugée nécessaire. M. Dupuis a adopté, à ce sujet, une machine du système horizontal à haute pression sans condensation, d'une force nominale de 20 chevaux.

Cette machine fait mouvoir, d'une part, une grande et fort belle scie à lame sans fin, pour débiter les bois en grume, plus une autre scie à chantourner, également à lame sans fin, pour découper les jantes de roues, évider les rais, etc., et, d'un autre côté, une nouvelle et intéressante machine à faire les mortaises rectangulaires dans les moyeux, ainsi que des scies circulaires à débiter et araser les rais, des tours à percer et à tourner les moyeux, les essieux, etc.

Quoique plusieurs de ces machines soient déjà bien connues, car nous en avons publié de semblables dans notre grand *Recueil industriel* (1),

(1) La première grande scie à lame sans fin pour débiter les bois a paru dans le vol. V de la *Publication industrielle*, et les scies à chantourner dans le vol. XV. Nous venons

nous croyons qu'il peut être intéressant pour quelques-uns de nos lecteurs d'en parler dans cette notice, afin d'en faire ressortir les particularités essentielles qu'elle présente.

La scie à débiter les bois en grume ne se distingue pas seulement par ses grandes dimensions, mais encore par les résultats qu'elle réalise. Le constructeur, M. Perin, qui a su si bien vulgariser l'usage des lames sans fin, en les appliquant d'abord au chantournage des bois, a eu le soin de donner aux poulies de fonte, sur lesquelles passe la lame, un diamètre très-grand, plus d'un mètre, afin que celle-ci fatigue moins dans son mouvement rapide par une courbure plus allongée.

On comprend que cette lame sans fin doit être d'une certaine largeur pour avoir la résistance convenable, surtout lorsqu'on veut la faire avancer d'un mètre par minute dans du chêne qui quelquefois présente 70 à 80 centimètres de largeur. M. Perin lui donne dans ce cas 6 à 7 centimètres, mais il la maintient très-solidement près de la surface travaillée, au moyen d'un fort guide mobile dont on règle exactement la position suivant la hauteur même du bois.

Il a aussi disposé le chariot, qui permet de recevoir des pièces très-longues, de façon à débiter à volonté ces pièces parfaitement droites, ou bien en suivant une courbe déterminée; condition importante, pour le genre de fabrication de MM. Dupuis et Dauvillers.

La scie à chantourner, d'un modèle analogue à celui que nous avons décrit, est également, comme nous l'avons dit, à lame sans fin, mais avec cette différence que cette lame est très-étroite pour suivre sans peine les courbes les plus sinucuses et les plus restreintes, dont les contours sont tracés à l'avance sur une des faces de la pièce que l'ouvrier n'a qu'à diriger, en la faisant glisser sur le plateau de fonte dressé qui la reçoit.

Comme nous n'avons pas manqué de le faire remarquer, les scies à lame sans fin sont appelées à se répandre de plus en plus non-seulement dans les ateliers de menuiserie, de carrosserie et de charronnage, mais encore dans les ateliers de construction et dans toutes les usines où l'on travaille le bois. Ainsi que nous l'avons constaté déjà, et comme nous l'avons observé tout récemment chez MM. Dupuis et Dauvillers, l'ouvrier qui dirige une telle machine acquiert rapidement une grande habileté, et on est tout étonné du travail considérable effectué chaque jour. Aussi, malgré le grand nombre de roues

---

également de donner dans le vol. XVI les différents systèmes de scies circulaires employées aujourd'hui avec avantage dans un grand nombre d'établissements. Précédemment, nous avons publié (tome XI), plusieurs des machines à mortaiser le bois que l'on applique particulièrement dans les ateliers de menuiserie.

de toutes dimensions qu'il a à fabriquer, une seule scie à chantourner est suffisante pour découper toutes les jantes, pour chanfreiner les rais, et pour faire encore d'autres opérations accessoires.

Il en est de même des scies circulaires qui, par leur grande rapidité, permettent aussi de produire beaucoup. A l'établissement spécial de MM. Dupuis et Dauvillers, elles sont particulièrement destinées à découper les rais, les brancards et toutes les pièces droites employées dans la caisse des voitures. Ce sont également des scies circulaires qui, en général, servent à araser les tenons des rais et d'autres pièces ; mais cette opération peut se faire aussi par des lames à mouvement rotatif, comme nous l'avons fait voir, d'un côté par la machine à tailler les queues des dents de bois des engrenages, et par celle à faire les tenons de Graffenstaden.

On se rappelle sans doute que c'est à M. E. Philippe, ingénieur-mécanicien de grand mérite, que l'on doit les premières machines à fabriquer les roues, et dont la série appliquée d'abord à la fabrique de la rue du Chemin-Vert, puis aux ateliers des messageries impériales et ailleurs (1), a été publiée avec détails dans les bulletins de la Société d'encouragement. C'est évidemment dans cette collection vraiment intéressante, et avancée pour l'époque (car elle date de plus de trente années), que les constructeurs, qui se sont occupés depuis lors des machines à travailler le bois, ont puisé des idées et des renseignements très-utiles.

Nous devons surtout parler de la nouvelle machine à mortaiser les moyeux que MM. Dupuis et Dauvillers ont fait installer dans leur scierie, et qui est due à M. Perin.

Cette machine se distingue par les conditions spéciales qu'elle remplit et qui rendaient peut-être la combinaison d'autant plus difficile qu'elle doit s'appliquer à toutes sortes de moyeux, aux plus forts comme aux plus petits, tout en permettant d'ailleurs de faire les mortaises rigoureusement suivant la direction voulue.

Or, on sait que ces mortaises de forme rectangulaire ne sont pas, quoique dirigées à égale distance autour du centre commun, exactement perpendiculaires à l'axe du moyeu ; les grands côtés du prisme rectangulaire sont bien parallèles entre eux et parallèles à l'axe, mais les deux côtés opposés doivent toujours faire un certain angle avec cet axe, afin que les rais que l'on y ajuste, forcés de suivre cette direction, fassent eux-mêmes, quand ils sont montés, un angle déterminé avec le plan de la roue.

---

(1) M. Philippe s'est réellement acquis une réputation bien méritée pour l'installation des diverses usines qu'il a montées en ce genre.

Cela se comprend, si l'on remarque que les roues sont montées sur leurs essieux de façon à ne pas être perpendiculaires au plan sur lequel elles roulent, on a toujours le soin d'incliner légèrement les fusées qui reçoivent les boîtes des roues, par rapport à l'axe horizontal de l'essieu, de telle sorte que le plan de chaque roue parait se déverser en avant. Par suite, les deux roues placées sur le même essieu ne sont pas parallèles, mais elles forment entre elles un angle qui leur donne un écartement plus grand vers le haut que vers le bas. Et comme il est nécessaire, pour présenter toute la solidité désirable, que les rais, qui, en définitive, supportent toute la charge, se trouvent toujours dans un plan perpendiculaire à la voie, on doit évidemment les ajuster d'avance sur leurs moyeux suivant la direction convenable.

L'appareil à mortaiser doit donc remplir cette condition essentielle, tout en s'appliquant d'ailleurs à toutes les variations de moyeux. M. Dupuis nous a fait voir que la machine qui lui a été livrée par M. Perin atteint parfaitement le but. Aussi nous lui avons demandé l'autorisation de la relever dans tous ses détails, afin de la donner dans notre *Publication industrielle*, ce qu'il nous a accordé avec la plus gracieuse obligeance. Il serait trop difficile de faire comprendre les dispositions et le jeu d'une telle machine, sans l'aide de plusieurs figures. Nous prions donc les lecteurs, qui voudraient en étudier la construction, d'attendre la livraison du XVI<sup>e</sup> volume dans laquelle elle se trouvera prochainement décrite.

Nous pouvons dire, en attendant, qu'elle se compose de deux outils distincts : l'un, formant une gouge, qui perce les trous des mortaises ; l'autre, une sorte de mèche particulière, qui termine celles-ci en leur donnant la forme rectangulaire exacte. Nous pouvons ajouter que les opérations sont tellement rapides, malgré le déplacement successif du chariot qui porte le moyeu et des outils qui travaillent alternativement, qu'en quelques minutes, l'ouvrier chargé de la manœuvrer arrive à exécuter toutes les mortaises d'un moyeu quelles qu'en soient les dimensions.

Quant aux tours et aux machines à percer, ce sont des outils bien connus, semblables à ceux que l'on rencontre dans tous les ateliers, et qui ne présentent, dans la fabrique dont nous nous entretenons, aucune particularité essentielle. Nous ferons seulement remarquer que pour tourner les fusées des essieux en fer qui, dans les grosses voitures, sont très-forts et très-lourds, il a fallu disposer le *toc*, qui doit les entraîner dans la rotation du tour, de façon à permettre d'extraire l'axe de l'essieu par rapport à la ligne passant par les pointes des poutres, puisque les fusées ne sont pas dans le prolongement même

de cet axe, mais forment au contraire, comme nous l'avons dit, un certain angle avec lui; par suite, ce toc doit être assez long et assez lourd pour équilibrer, autant que possible, tout le porte-à-faux de l'essieu, sans quoi on aurait beaucoup de difficulté à le tourner.

Il n'est peut-être pas sans intérêt de faire remarquer ici que les moyeux sont généralement en *orme*, et que, lorsqu'ils ont été tournés, on a le soin de les tremper dans une caisse à eau que chauffe un courant de vapeur provenant de l'échappement de la machine motrice; ce qui explique pourquoi celle-ci est sans condensation.

MM. Dupuis et Dauvillers ont monté de très-belles forges en fonte, qu'ils ont fait établir sur leur plan et qui, alimentées par un ventilateur (1), sont capables de confectionner de très-grosses pièces. Ces forges, au nombre de seize, disposées par quatre adossées, servent pour les réparations des essieux, le soudage des cercles, le martelage ou le corroyage des pièces de fer destinées à l'assemblage des caisses où des trains de divers véhicules, en un mot, pour la fabrication de toutes les pièces de forge.

Elles sont accompagnées d'un grand four en briques à chauffer les bandages, de deux machines à cintrer comme celles qui sont généralement employées, d'une belle et grande plate-forme servant à embattre les roues, surmontée d'un réservoir qui permet d'y projeter un courant d'eau forcé, afin d'effectuer le prompt refroidissement; d'une machine verticale à souder et à resserrer les cercles. Cette dernière que nous croyons peu connue, quoique datant déjà de plusieurs années, est d'une grande utilité dans un établissement comme celui de MM. Dupuis et Dauvillers. Elle permet d'arriver à donner au bandage le diamètre exact qu'il doit avoir, à le diminuer au besoin, et à effectuer la soudure avec une parfaite sécurité. Perfectionné récemment par M. Boildieu, mécanicien, qui en a fait une sorte de spécialité, cet instrument est appelé à rendre de grands services dans tous les ateliers de carrosserie et de charronnage. Aussi nous comptons en faire l'objet d'un article spécial.

Malgré la grande étendue des ateliers, des magasins et des hangars en bois que M. Dupuis a été dans l'obligation de faire et d'agrandir successivement; malgré l'énorme quantité de pièces de bois brutes et ouvrées, et le grand nombre de voitures en construction ou en réparation que nous avons comptées, les causes d'accidents et surtout celles d'incendie sont peu à redouter en présence des précautions qu'il a

---

(1) Ce ventilateur est mieux établi que dans beaucoup d'ateliers de construction, il fait si peu de bruit que c'est à peine si on l'entend marcher.

prises pour y porter promptement remède. Ainsi, de grands réservoirs sont placés dans divers points élevés de l'établissement, avec des tuyaux qui permettraient de projeter, à l'aide d'une pompe à incendie que les ouvriers de l'établissement sont dressés à faire manœuvrer, de grandes masses d'eau sur les parties menacées.

Pour une fabrication aussi importante, qui livre des centaines de voitures par année, et qui n'occupe pas moins de quatre-vingt-dix à cent ouvriers d'une manière constante, il faut des provisions de bois assortis d'autant plus considérables qu'il est nécessaire d'en conserver une grande partie en magasin pendant dix-huit mois à deux ans. Le choix et l'acquisition de ces bois doivent être la préoccupation constante des chefs de l'établissement; des soins qu'ils apportent de ce côté résultent la bonne qualité et la durée des véhicules fabriqués.

M. Dupuis a acquis à ce sujet une telle aptitude, une si grande pratique que, quand il se rend sur les lieux de production il a, en quelques heures, choisi et acheté tout le bois qui lui est nécessaire, et cela pour des sommes importantes, de cinquante à soixante mille francs et plus. Ces bois comprennent particulièrement de l'orme tortillard ou commun que l'on emploie principalement pour les moyeux et les jantes, du frêne, de l'acacia et du chêne pour les rais, les limons, les brancards ou ridelles, etc.

Lorsqu'on va demander une voiture quelconque chez MM. Dupuis et Dauvillers, il n'est pas utile de leur en donner les dimensions, à la rigueur on peut même ne pas désigner l'espèce que l'on veut avoir, il suffit qu'on leur dise : « J'ai besoin de transporter telle nature de marchandises et telle quantité à la fois. » Ainsi, à un entrepreneur de maçonnerie, qui désire des tombereaux qui devront porter dix, douze ou quinze mille kilogrammes de pierres ou de moellons, ils répondent qu'il lui faut tel modèle, avec telles dimensions, et que chaque tombereau lui coûtera tel prix. Il en est de même du cultivateur qui veut avoir une charrette suspendue pour transporter ses légumes, ou du commissionnaire de roulage qui a besoin de chariots, de camions ou de haquets; les proportions en sont données par ces Messieurs, suivant le poids ou le volume maximum des objets qu'ils doivent porter.

## MACHINE SOUFFLANTE A TIROIRS

Par M. T.-G. BECKTON, ingénieur à Whitby

(PLANCHE 388, FIGURES 1 ET 2)

Dans le volume XIII de cette Revue, nous avons donné le dessin d'une machine soufflante à tiroirs et à cylindres, verticale, d'une disposition très-originale, et dans le volume XII de la *Publication industrielle*, après avoir rappelé les divers systèmes proposés pour substituer dans ces machines les tiroirs aux clapets, nous avons donné avec beaucoup de détails deux souffleries horizontales à tiroirs, l'une de MM. Thomas et Laurens et l'autre construite dans les établissements Cavé.

Plus tard, dans le volume XIX du *Génie*, et ensuite dans le volume XIV de la *Publication industrielle*, nous avons fait connaître une très-intéressante machine soufflante à disques rotatifs, de l'invention de M. Fossey, constructeur à Lasarte (Espagne); nous allons maintenant donner la description d'une nouvelle disposition due à un ingénieur anglais, M. Beckton, dans laquelle le cylindre moteur et le cylindre soufflant ont leurs axes sur une même ligne verticale, et, par suite, leurs pistons attachés à la même tige, de telle sorte que le mouvement du piston moteur est communiqué directement au piston compresseur; à ce dernier est articulée une bielle qui, au moyen d'une manivelle, met en mouvement un arbre portant un ou plusieurs volants destinés à régulariser le mouvement de la machine.

Cette bielle passe à travers un presse-étoupe oscillant qui fait partie d'une sorte de chariot mobile sur une surface dressée, ménagée sur le couvercle inférieur du cylindre, de façon que le mouvement de va-et-vient du piston qui fait tourner la manivelle, communique par la bielle au chariot un mouvement rectiligne de va-et-vient, lui permettant d'ouvrir et de fermer alternativement les orifices qui donnent accès à l'air dans le cylindre, et ceux destinés à le laisser s'échapper par le tuyau ou carneau principal, dans lequel cet air doit être refoulé.

Ce chariot ou tiroir de distribution, communique le mouvement à un tiroir semblable monté sur le couvercle supérieur, afin d'ouvrir et de fermer les orifices correspondants qui, naturellement, se trouvent de l'autre côté du piston, cela au moyen d'un levier oscillant relié par des tiges audit chariot ou tiroir.

Les fig. 1 et 2 de la pl. 388 représentent, en sections verticales faites par l'axe, et perpendiculairement l'une à l'autre, l'ensemble de cette nouvelle machine.

L'appareil se compose, comme on voit, des deux cylindres A et A', placés l'un au-dessus de l'autre et, comme il a été dit, ayant leurs axes sur la même ligne verticale. Le cylindre supérieur A, plus petit, est le cylindre à vapeur ordinaire pourvu de passages pour l'arrivée de la vapeur en dessus et en dessous du piston *a*, et de son tiroir *a'*, pour effectuer la distribution de cette vapeur.

La tige *b* du piston à vapeur traverse la boîte à étoupe *c* pour se réunir au piston B du cylindre soufflant A'; cette tige est fixée à ce dernier piston par son extrémité inférieure, au moyen d'une boîte légèrement conique *d* et de l'écrou encastré *d'*.

La bielle C, par laquelle le mouvement est communiqué du piston B à l'arbre à manivelle D, est reliée par articulation au premier au moyen d'un goujon *e*, engagé dans des coussinets logés à l'intérieur de la boîte *d*, et retenus par des cales *e'*, que l'on peut régler, au moyen de vis qui désaffleurent l'écrou *d'*, à mesure qu'elles s'usent.

Dans les couvercles F et F' du cylindre soufflant, des ouvertures *f* et *f'* sont ménagées pour l'admission de l'air ou du gaz qui doit être refoulé; d'autres ouvertures analogues *g* et *g'* sont pratiquées de l'autre côté de la tige (fig. 1) pour permettre audit air ou gaz, dans la marche en sens inverse du piston, de s'échapper par les tuyaux G et G' dans le conduit principal H. L'ouverture et la fermeture de ces orifices aux moments opportuns sont effectuées à l'aide des chariots ou tiroirs *h* et *h'* actionnés comme on le verra plus loin. Des papillons ou soupapes d'admission *i* et *i'* sont établis pour régler la dimension des passages dans le conduit principal H.

L'ouverture et la fermeture des orifices d'entrée et de sortie de l'air, ménagés au fond du cylindre soufflant, sont effectuées, comme il a été dit, par les tiroirs *h* et *h'*, qui reçoivent leur mouvement de la bielle C, par l'intermédiaire de la boîte oscillante *k*, reliée au tiroir inférieur *h'*, et s'adaptant hermétiquement sur la partie rectangulaire de la bielle qui la traverse librement.

Pour que la boîte *k* puisse se déplacer suivant les différents angles de la bielle, elle est montée sur pivot dans un renflement *k'* (fig. 2) venu de fonte avec deux nervures qui font partie du tiroir. Le mouvement de va-et-vient horizontal de celui-ci est communiqué au tiroir supérieur *h* au moyen du balancier I, relié d'un bout par la tige *j'* au tiroir *h'*, et de l'autre bout par la tige *j*, et à l'aide d'une double articulation, au tiroir *h*.

L'arbre D, muni de la manivelle *m*, est supporté par des paliers J venus de fonte avec la plaque de fondation J', qui supporte le bâti K sur lequel est fixé le cylindre soufflant. Sur cet arbre est calé l'excentrique *l* qui fait mouvoir, à l'aide des tiges *l'* et L, le tiroir *a'* du

cylindre à vapeur. Des volants V et V' sont aussi calés sur cet arbre afin de régulariser le mouvement du moteur.

La manière de fonctionner de cette machine est la suivante : on commence par ouvrir les papillons *i* et *i'*, afin de laisser à l'air qui doit être refoulé dans le conduit principal la facilité de s'y introduire, puis la vapeur étant admise dans le cylindre A, son piston *a* par exemple, est abaissé, entraînant avec lui le piston B du cylindre soufflant ; celui-ci, dans ce cas, aspire l'air par les ouvertures *f* dans l'espace existant au-dessus du piston, tandis que l'air qui se trouve au-dessous se trouve chassé en même temps par les ouvertures *g'* et de là, par la boîte G', dans le conduit principal H, comme les flèches de la fig. 2 l'indiquent.

A l'arrivée des pistons à l'extrémité de leur course, le changement de position de la bielle C a fait-mouvoir les tiroirs *h* et *h'*, de façon à fermer les orifices *f*, établissant une communication entre la capacité supérieure du cylindre et l'atmosphère, et à ouvrir ceux *g* qui communiquent par la boîte G avec le conduit principal ; en même temps, les orifices d'entrée d'air *f'*, du couvercle inférieur, ont été découverts et ceux de sortie *g'* fermés ; il en résulte donc que, lorsque les pistons remontent, l'air entre dans la capacité inférieure du cylindre A', tandis que celui renfermé dans l'espace supérieur se trouve chassé par les ouvertures *g* et de là, par la boîte G dans le conduit principal.

## PROCÉDÉ D'ÉTAMAGE DE LA FONTE

Par MM. **TREMOUROUX** frères et de **BURLET**

(Brevet belge du 4 novembre 1864.)

Le procédé chimique consiste en une dissolution de zinc dans l'acide muriatique et sel ammoniac.

### DISSOLUTION :

Acide muriatique . . . . .	5 1/2 kil.
Ammoniaque . . . . .	50 grammes.
Zinc . . . . .	1/2 kil.

On prépare un bain d'étain en fusion, sur lequel on projette une couche plus ou moins épaisse de la dissolution ci-dessus spécifiée ; alors on plonge dans ce bain, ainsi préparé, les objets ou ustensiles en fonte que l'on veut étamer ; au sortir de cette immersion, qui exige plus ou moins de temps, d'après la nature des pièces, la fonte est complètement recouverte du métal.

## LAMPE A BRULER LE FIL DE MAGNÉSIUM

Par M. J. SOLOMON, opticien à Londres

(PLANCHE 388, FIGURE 5)

La lumière artificielle due à la combustion d'un ou de plusieurs fils du magnésium est des plus intenses et permet d'exécuter des travaux qu'il était entièrement impossible d'entreprendre jusqu'à présent ; seulement elle laisse beaucoup à désirer sous le rapport de la régularité. Ceci provient particulièrement de ce que le ou les fils ne sont pas conduits d'une manière uniforme au fur et à mesure de la combustion.

M. Solomon, s'est fait breveter en France le 30 septembre 1864 pour un appareil qui a pour but de remédier à l'inconvénient signalé ; il est représenté, fig. 5 de la pl. 388, mais avant d'en donner la description, nous croyons utile d'entrer dans quelques détails sur la nature même du magnésium et sur sa préparation.

« Le magnésium est un métal dont l'union avec l'air ou l'oxygène constitue la magnésie (1). La magnésie bien répandue à la surface de la terre, s'offre sous trois formes principales à l'état de carbonate, unie au carbonate de chaux et combinée à l'acide sulfurique, sulfate de magnésie. On trouve le magnésium à l'état de chlorure dans l'eau de mer, et on a calculé que le sel de magnésium contenu dans la mer représente un volume égal à celui d'un cube de 13,000 kilomètres de côté. Les sources du magnésium sont donc très-abondantes et l'industrie n'a pas à craindre de voir cette nouvelle création lui faire défaut.

Dans sa revue des sciences, M. Grandeau ajoute aux indications ci-dessus que le magnésium métallique était encore, il y a quelques mois, une rareté scientifique, et que, grâce à M. Sonstadt, qui vient de fonder en Angleterre une fabrique de ce métal, on peut aujourd'hui s'en procurer des quantités considérables. Le professeur Roscoe a mis sous les yeux de ses auditeurs (à Royal Institution) un lingot de magnésium pesant 2 livres et demie, qui avait été préparé devant lui, dans l'espace d'une demi-heure, à l'usine de M. Sonstadt.

Ce fabricant prépare le magnésium de la manière suivante : il réduit par le sodium, dans un creuset de fer, le chlorure double de magnésium et de sodium, ou de potassium.

La distillation du métal s'effectue à Salford dans un appareil qui consiste essentiellement en deux vases de fer superposés, et réunis par

(1) Nous empruntons ces renseignements au *Journal de l'Éclairage au gaz*.

un tube de même métal ; ces vases doivent tous deux être soustraits intérieurement au contact de l'air pendant la durée de l'opération.

Le vase supérieur qui contient le magnésium brut est placé dans un fourneau, et soumis à l'action d'une chaleur suffisante pour volatiliser le métal. Le creuset inférieur, qu'on refroidit en le plongeant dans l'eau, sert à condenser les vapeurs métalliques; c'est donc une distillation *per descensum* qui s'effectue dans ces conditions.

Pour chasser l'air contenu dans l'appareil et s'opposer à sa rentrée, M. Sonstadt, après avoir placé le magnésium dans le creuset supérieur, remplit les deux vases d'hydrogène : lorsque tout l'air est expulsé et remplacé par de l'hydrogène, il ferme les ouvertures qui ont servi à l'introduction du gaz à l'aide de bouchons en métal, dont l'un seulement porte un petit trou destiné à laisser échapper une partie du gaz, lorsque celui-ci augmentera de volume sous l'influence de la chaleur.

Les choses étant ainsi disposées, on chauffe le creuset supérieur, et l'on enflamme l'hydrogène, qui sort par le petit orifice pratiqué dans le bouchon de fer, on laisse brûler le gaz, et c'est seulement lorsqu'il s'éteint de lui-même, qu'on ferme ce trou à l'aide d'un fil métallique s'adaptant hermétiquement dans l'intérieur du bouchon.

La température à laquelle il faut porter le vase contenant le magnésium brut est celle du rouge vif ; il faut la maintenir longtemps, et continuer à chauffer jusqu'à ce que le condensateur soit redevenu au moins aussi froid qu'il l'était au commencement de l'opération, ce qui indique que la distillation est terminée. Le culot de magnésium, après refroidissement, s'extrait facilement du vase où il s'est formé.

Le magnésium est un métal blanc qui possède presque l'éclat de l'argent, peu altérable à l'air, remarquable surtout par son extrême légèreté. Il est presque moitié moins pesant que le verre ; il fond vers 500 degrés, et se volatilise au rouge vif. Assez dur pour être limé, le magnésium est peu malléable et peu ductile ; cependant, c'est principalement sous forme de fils de différents diamètres et d'assez grande longueur que M. Sonstadt le livre au commerce.

Actuellement, 1 mètre de fil de magnésium revient à peu près à 50 centimes à la fabrique de Salford.

La propriété la plus intéressante du magnésium, est la facilité avec laquelle il brûle dans l'air avec un éclat extraordinaire ; il suffit de placer l'extrémité d'un fil de ce métal dans la flamme d'une bougie pour l'enflammer, et le voir brûler, en répandant une lumière d'une blancheur éclatante, et comparable, par son intensité, aux sources lumineuses les plus énergiques.

Pour donner une idée du phénomène, il suffira de dire, d'après les expériences de MM. Roscoë et Bunsen, qu'un fil de 0<sup>mill</sup>,295 de dia-

mètre répand en brûlant autant de lumière que soixante-quatre bougies stéariques (du poids de 100 grammes chacune).

Pour produire cette vive lumière pendant une minute, il suffit de brûler un fil de 9 décimètres de long environ, et pesant 12 centigrammes. Pour produire pendant dix heures, par la combustion du magnésium, une lumière égale à celle de soixante-quatre bougies, il suffirait de 72 grammes de magnésium.

Les propriétés photogéniques de la lumière de ce métal sont extrêmement curieuses. On sait qu'une source lumineuse est d'autant plus propice aux reproductions photographiques, qu'elle renferme plus de rayons chimiques, c'est-à-dire qu'elle agit plus énergiquement sur les sels d'argent employés en photographie : or, la lumière du magnésium est de beaucoup la plus active, au point de vue chimique, des sources de lumière artificielle. Le soleil, lorsqu'il n'est obscurci par aucun nuage ou brouillard, ne contient que trente-quatre fois plus de rayons chimiques qu'un fil de magnésium brûlant, et donnant une lumière égale en dimension au diamètre apparent du soleil.

La lumière du magnésium peut donc être substituée avec grand avantage à tous les éclairages artificiels dans la photographie. Partout d'abord où ne pénètre pas la lumière solaire, le magnésium pourra servir à faire des clichés photographiques : les grottes, les catacombes, l'intérieur obscur des monuments tels que les pyramides d'Égypte, ou les sombres cathédrales, pourront être aisément reproduits à l'aide de cette lumière, d'un emploi extrêmement simple, et ne nécessitant aucune des complications qu'entraîne avec lui l'emploi de la lumière électrique. Les essais qui en ont été faits ne laissent rien à désirer. Rien de plus simple et de plus commode que l'emploi de cette nouvelle lumière, en chirurgie, pour l'examen de certaines cavités.

Le docteur Pournie, bien connu pour ses travaux sur l'organe de la voix et ses ingénieux perfectionnements de la laryngoscopie, a fait à l'Hôtel-Dieu, la première application de la lumière du magnésium pour éclairer le laryngoscope. En plaçant une lentille biconvexe à long foyer devant la bouche d'un malade atteint d'un polype sur l'une des cordes vocales, l'image de ce polype, amplifiée et éclairée par la lampe au magnésium, a pu être distinguée à quelques mètres de distance par tous les assistants. La marine pourra également l'utiliser avec avantage pour les signaux. On pourrait correspondre à la distance de 5 lieues dans le jour et 15 lieues dans la nuit.

M. Gaudin, calculateur au bureau des longitudes, qui s'est beaucoup occupé des questions d'éclairage, a publié dans une excellente étude les prix de revient de la lumière au magnésium.

D'après le savant physicien, l'examen d'une cavité malade coûterait 8 centimes ; le tirage d'un portrait avec cinq cents bougies d'éclairage

pendant vingt secondes, coûterait 50 centimes. L'éclairage d'un signal sur mer avec cent bougies, 10 centimes. L'illumination d'une tranchée avec mille bougies faisant voir clairement à 1 kilomètre sur un diamètre de 25 mètres, coûterait de 1 à 2 francs, bien moins cher qu'un coup de canon. Enfin, l'envoi d'un signal télégraphique de quatre ou cinq éclipses ou colorations avec cent bougies d'éclairage, ne coûterait également que 10 centimes. M. Gaudin a basé ce calcul sur le résultat photométrique obtenu par M. Bunsen.

Au prix de 1 fr. 20 c. le gramme, un décigramme éclairerait pendant une minute autant que sept cents bougies ou soixante-dix lampes de dix bougies chacune qui coûtent, en se servant d'huile ordinaire, 10 centimes par heure. — En multipliant par 60 centimes, 1 fr. 20., on a le prix par heure de la lumière au magnésium, soit à peu près 1 franc par éclairage de dix bougies. C'est dix fois plus cher que l'éclairage à l'huile. Ces quelques chiffres suffisent parfaitement pour démontrer que, dans l'état actuel des choses, le magnésium ne peut être utilisé que dans des cas particuliers. »

DESCRIPTION DE LA LAMPE A MAGNÉSIUM REPRÉSENTÉE FIG. 3 PL. 388

Par l'examen de cette figure, on reconnaît que cet appareil consiste en un mouvement d'horlogerie qui, agissant comme moteur, détermine l'avancement régulier et progressif du ou des fils employés à produire la lumière. A cette effet, un mécanisme entraîne le fil qui est conduit à travers un tube qui traverse le réflecteur adhérent à l'appareil pour le placer à son foyer : ce mécanisme régularise la vitesse d'avancement suivant les circonstances et la marche de la combustion.

L'appareil mécanique est renfermé dans une boîte cylindrique ou de toute autre forme qui le préserve ainsi complètement, et il est disposé sur une sorte de bras muni de pieds qui permettent de placer la lampe sur une table sans qu'elle courre le risque de tomber.

Pour obtenir des effets de lumière colorée pour théâtres, signaux militaires ou navals, et tous autres usages, M. Solomon propose des alliages de magnésium avec des métaux tels que le strontium, le lithium, le baryum, le cadmium, le zinc, le cuivre et l'argent. Les fils de ces différents métaux, amenés à un degré convenable de finesse, sont tressés avec les fils de magnésium, on peut encore tresser avec le magnésium, des cordons de coton, d'amiante et autres substances textiles imbibées de dissolutions concentrées de ces métaux, de préférence, les chlorates, azotates, chlorures, etc.

En combinant du sodium avec le magnésium, on obtient un alliage qui, suivant les proportions relatives employées, a plus ou moins de consistance. Un morceau d'un tel alliage, même lorsque la proportion de sodium est peu considérable, est très-facilement inflammable, et si

on l'applique par exemple à l'extrémité d'un faisceau de fils qu'on veut allumer, la chaleur dégagée par sa combustion est telle, qu'elle suffit pour enflammer le magnésium.

Le même résultat pourrait être obtenu en employant du potassium ou d'autres métaux alcalins, néanmoins il est préférable de se servir du sodium à cause de son prix moins élevé.

Ainsi, pour faciliter l'inflammation du ou des fils de magnésium fournis par l'appareil mécanique, il suffit de fixer à leur extrémité, un petit fragment de l'alliage qui vient d'être mentionné.

On peut facilement reconnaître à l'inspection de la fig. 3 que le fil est amené au fur et à mesure de sa combustion par les rouleaux ou cylindres d'appel *r*, mis en mouvement par un petit mouvement d'horlogerie, dont on détermine la vitesse en inclinant plus ou moins les ailes du régulateur *V* ; le fil ou le faisceau de fils *x* traverse le conduit *G* disposé entre les platines du mouvement. Ces platines sont entièrement enfermées par la boîte *B*, qui est fixée par trois vis sur le prolongement métallique *m* du manche *M*.

Le tube *T* qui conduit les fils *x* est monté à vis dans un renflement *t* ménagé à l'enveloppe ou boîte *B*, ce qui permet de le remplacer facilement lorsque l'extrémité est détériorée par la haute température qui résulte de la combustion du magnésium. Le réflecteur *I*, muni de la plaque *M* qui sert à recevoir les fragments des fils ou l'oxyde formé par la combustion, est muni d'une queue *m'* qui pénètre à frottement dans le prolongement de la partie métallique *m*.

Le débrayage ou l'embrayage du mouvement est produit par le déplacement du levier *L* monté sous la partie *m* ; ce levier, qui oscille en *t*, est muni d'une tige verticale *l'* qui contourne le conduit *G* afin de pouvoir agir sur les ailes *v* montées à la partie inférieure de l'axe qui porte le volant régulateur *V*. Le ressort *r'* a pour fonction de maintenir constamment le levier *L* dans la position qu'il occupe sur le dessin, et qui correspond à l'arrêt du mouvement.

Pour débrayer, il suffit d'appuyer avec le pouce sur l'extrémité du levier *L* qui se termine en forme de touche, ce qui éloigne la tige verticale *l'* de l'axe *v* du volant, en donnant ainsi toute liberté au mécanisme ; lorsque l'appareil est destiné à fonctionner un certain temps, on peut interposer entre le levier *L* et le dessus *m* un coin qui contrebalance ainsi l'action du ressort *r'*, en permettant l'avancement continu du ou des fils du magnésium aussi longtemps qu'on le désire.

Dans ce cas la lampe peut être placée, comme on le voit sur le dessin, c'est-à-dire reposer sur la partie inférieure du manche *M* et sur les deux pieds additionnels *P* reliés au prolongement de la partie *m*.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### STABILITÉ DE BREVET PROPOSÉE DEVANT LE TRIBUNAL CIVIL APRÈS UNE INSTANCE CORRECTIONNELLE

#### INSUFFISANCE DU TITRE ; ABSENCE DE FRAUDE

PRISE DE BREVET EN ANGLETERRE, CINQ JOURS AVANT LE DÉPART DE LA DEMANDE  
EN FRANCE

EXPLOITATION SUFFISANTE DANS LES DEUX ANNÉES DE LA PRISE DU BREVET

MM. Masse et Innocent sont cessionnaires du brevet Parkes, pour la préparation des matières végétales, appelées *caoutchouc* et *gutta-percha*, soit séparées, soit combinées entre elles, et aussi combinées ensemble ou séparément avec d'autres matières. Dans le courant de l'année 1861, ils ont assigné en contrefaçon de leurs produits, devant le tribunal correctionnel, M. Bertrand, fabricant à Paris.

M. Bertrand, de son côté, a assigné MM. Masse et Innocent devant le tribunal civil en nullité de leur brevet. A l'appui de sa demande, il présentait les quatre moyens suivants :

1° Il prétendait que le titre de brevet ainsi conçu : « Brevet d'invention pour des perfectionnements dans la préparation de certaines substances végétales, et certaines combinaisons des mêmes substances seules ou combinées avec d'autres substances, » était entaché de fraude, comme ne contenant pas l'indication du véritable objet du brevet ;

2° Que le procédé breveté n'était pas nouveau ; qu'il n'y avait rien dans le brevet Parkes, qu'on ne pût retrouver dans les brevets Heyward, Houcok et Goodyear ;

3° Que le brevet n'avait pas été exploité dans les deux années de son obtention, et qu'ainsi il était frappé de déchéance, par l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844 ;

4° Que le brevet ayant été pris en Angleterre cinq jours avant le dépôt de la demande en France, il y avait eu publicité suffisante pour l'exécution de l'invention antérieurement à la prise du brevet.

Sur le premier point, le tribunal et ensuite la Cour de Paris ont déclaré que rien ne justifiait d'intentions frauduleuses. Dans la rédaction du titre du brevet, les termes vagues de ce titre, s'expliquant par les indications contenues dans le corps du brevet, où se trouvaient désignés chacun des agents employés, leur objet et leur application.

Quand au défaut de nouveauté, sans doute le but cherché, les ma-

tières employées et le résultat obtenu, soit, par Heyward, Houcok et Goodyear, soit par Parkes, étaient les mêmes. Mais, il existait entre les procédés de Parkes et ceux de ses prédécesseurs des différences notables. Heyward obtenait son résultat au moyen du soufre malaxé avec le caoutchouc; Houcok et Goodyear combinaient leurs agents à l'aide d'une forte chaleur, qui avait pour inconvénient d'altérer les couleurs et les tissus, tandis que Parkes obtenait la combinaison de ses substances à l'aide d'un mélange fait à froid, qui n'avait aucune influence fâcheuse sur les objets vulcanisés. Au surplus, le brevet n'avait pas pour but unique d'inventer de nouveaux moyens, pour communiquer au caoutchouc une souplesse et une élasticité durables et indépendantes des différentes variations de la température, mais aussi de le mettre, par application des moyens employés, à l'abri de la décomposition future qui pourrait être occasionnée soit naturellement, soit par le contact de quelques matières étrangères. Ainsi le procédé Parkes n'était pas tombé dans le domaine public au moment où la saisie avait été faite chez M. Bertrand, et il devait être considéré comme un procédé nouveau susceptible d'être breveté.

Au grief, consistant à dire que le brevet n'avait pas été exploité dans les deux années de son obtention, la sentence répondait que l'exploitation avait été suffisante eu égard au prix très-élevé des matières premières, et aux circonstances difficiles dans lesquelles avait commencé cette exploitation.

Restait enfin le moyen tiré de la divulgation en Angleterre. L'arrêt écartait ce moyen, par le motif que le dépôt fait entre les mains des autorités anglaises, par suite d'une prescription légale, on pouvait constituer une publicité appartenant à tout le monde et dénotant l'exécution de l'invention. Il n'était pas établi d'ailleurs que pendant les cinq jours qui s'étaient écoulés entre la prise des deux brevets dans les deux pays différents, une communication quelconque du brevet Parkes eut été donnée à qui que ce fut. Il n'y avait donc pas là, la publicité suffisante pour l'exécution du procédé breveté, et telle que l'exigent, pour entraîner la déchéance, les dispositions de l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844.

M. Bertrand s'est pourvu contre la décision que nous venons d'analyser.

Dans son audience du 8 mars 1865, la Cour de cassation a rejeté le pourvoi par les motifs suivants :

« La Cour,

» Sur le premier moyen tiré de la violation, les articles 6 et 50 de la loi du 5 juillet 1844 : — Attendu que l'insuffisance du titre sous lequel le brevet est demandé ne peut, aux termes de l'article 50 de la loi sus-énoncée, donner lieu à la nullité dudit brevet qu'autant que

- » le titre indique frauduleusement un objet autre que celui qui fait la  
 » matière de l'invention ; — Attendu que l'arrêt attaqué constate que  
 » l'intitulé du brevet est complété par les énonciations du mémoire  
 » descriptif et ne contient aucune indication frauduleuse de nature  
 » à tromper les tiers, d'où il suit qu'il n'existe dans l'espèce aucune  
 » violation des articles précités.
- » Sur le deuxième moyen tiré de la violation des articles 30 et 31  
 » de la même loi du 5 juillet 1844 : — Attendu que la loi ne prononce  
 » la nullité du brevet à raison de la divulgation de l'invention qu'autant  
 » qu'antérieurement elle aura reçu en France ou à l'étranger une  
 » publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ; — Attendu qu'il  
 » est déclaré tant par le jugement dont les motifs ont été adoptés que  
 » par l'arrêt attaqué, que la prise du brevet en Angleterre, et le dépôt  
 » des pièces qui l'a accompagné ont eu lieu cinq jours seulement  
 » avant la prise du même brevet en France, qu'il n'est pas établi que  
 » pendant ce temps des communications auraient été prises par des  
 » tiers et qu'un délai aussi court n'a pu entraîner une publicité suffisante  
 » pour l'exécution de l'invention ; — Attendu que cette appréciation  
 » des faits qui appartenait à la Cour impériale échappe à la censure  
 » de la Cour et ne constitue la violation d'aucune loi ; — Rejette, etc. »

Nous voulons faire au sujet de cet arrêt une seule remarque. Dans un des derniers numéros de cette Revue, nous nous sommes étendu assez longuement sur la question de la *publicité légale*, qui s'est élevée à l'occasion des brevets Joly. Nous avons signalé la divergence de doctrine qui divisait sur ce grave sujet la Cour de Paris et la Cour de cassation ; mais par deux fois la Cour de cassation, à laquelle il appartient de déterminer souverainement le sens de la loi, avait décidé que la prise du brevet belge avant celle du brevet français, avait donné à l'invention de M. Joly une publicité suffisante pour l'exécution de l'invention, et que dès lors le brevet français se trouvait frappé de nullité aux termes de l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844. Or, il semble au premier abord que le brevet Parkes ayant été pris en Angleterre avant le dépôt de la demande en France, il y eût même raison de décider que ce brevet ne pouvait avoir en France aucune valeur, et c'est en effet ce que plaidait le demandeur en cassation.

Mais il oubliait une chose, c'est qu'en toute matière, selon la vieille maxime, le fait engendre le droit, c'est-à-dire qu'il est nécessaire de considérer les faits jusqu'en leurs derniers détails pour en tirer les conséquences juridiques, et que de simples analogies ne suffisent pas comme base d'une décision.

Or, dans l'affaire des brevets Joly, la Cour de cassation n'a pas dé-

cidé d'une manière absolue que la prise d'un brevet à l'étranger, avant le dépôt de la demande en France, suffisait à invalider le brevet français ; mais elle a pris en très-haute considération, toutes les circonstances qui avaient précédé le dépôt de la demande du brevet français.

Elle a pris soin de dire dans son arrêt, que ni l'obtention du brevet en Belgique, ni l'insertion dans une feuille publique de l'acte du gouvernement qui le concède n'étaient à elles seules constitutives de la publicité exigée par la loi ; et qu'il en pouvait être ainsi même pour la publication des descriptions, s'il était constaté en fait, que la description avait été insérée dans le recueil officiel du gouvernement belge, en simple extrait. Mais, où commençait la publicité légale, c'est lorsque aux termes de l'article 10 de la loi belge, les descriptions, et dessins étaient mis à la disposition de tous dans des archives ou dépôts publics, où ils pouvaient être incessamment consultés.

On voit maintenant comment, dans l'affaire Joly, la doctrine de la Cour de cassation devait logiquement s'appliquer à l'ensemble des faits ainsi constatés avec une précision rigoureuse. On voit en même temps pourquoi la décision devait être tout autre dans l'affaire du brevet Parkes : c'est que la prise du brevet en Angleterre et le départ des pièces qui l'avaient accompagnée avaient eu lieu cinq jours seulement avant la prise du même brevet en France, et qu'un délai aussi court n'avait pu entraîner une publicité suffisante pour l'exécution de l'invention, surtout alors qu'il n'était pas établi que des communications eussent été prises par des tiers.

Il n'y a donc point de contradiction entre les deux arrêts : si la théorie diffère, c'est que les faits n'étaient pas les mêmes. Toutefois, des débats que nous venons d'exposer, il faut tirer cette conclusion pratique, que l'inventeur ne saurait trop se hâter de prendre ses brevets dans les différents pays où il a l'intention de faire valoir sa découverte. Autant que possible, il serait bon de les prendre en même temps. Les contrefacteurs ne manqueront pas d'invoquer plus d'une fois à leur profit la théorie de la *publicité légale* : il y a là pour les inventeurs sérieux un danger qu'il était de notre devoir de leur signaler.

Is. SCHMOLL,

Avocat à la Cour impériale.

# MACHINE A VAPEUR A CYLINDRES ANNULAIRES OU CONCENTRIQUES

## A DOUBLE ENVELOPPE

Par M. **A.-D. MARYE**, ingénieur-constructeur à Barcelonne

(PLANCHE 388, FIGURE 4)

Après de nombreuses expériences, M. Marye s'est convaincu que le réchauffage de la vapeur, lorsqu'elle agit par expansion dans les cylindres d'une machine à vapeur, est une source d'économie importante, il s'est alors attaché à augmenter l'étendue des surfaces rayonnantes en contact avec la vapeur en travail, et à diminuer en même temps le volume de vapeur à chauffer, afin d'arriver à faire pénétrer plus intimement le calorique dans toute sa masse. Il est arrivé ainsi à une disposition applicable également aux machines à un ou plusieurs cylindres, laquelle consiste à faire agir la vapeur dans des cylindres annulaires à double enveloppe, chauffés sur leurs deux faces intérieure et extérieure, soit par la vapeur de la chaudière, soit par tout autre agent, et à la faire passer d'un cylindre dans l'autre par des lumières ou orifices annulaires où elle est soumise au réchauffage.

La fig. 4 de la pl. 388 représente en section verticale une des dispositions adoptées par M. Marye, pour mettre en pratique le principe qui vient d'être énoncé.

La machine se compose des deux cylindres concentriques A et B; dans le petit cylindre A, qui est entouré par la vapeur de l'enveloppe  $\alpha$ , se meut le piston C, sur les deux faces duquel la vapeur de la chaudière exerce son action dynamique; cette vapeur s'échappe ensuite par la coquille du double tiroir T pour entrer dans le cylindre extérieur B, en agissant alternativement sur les deux faces du piston D. On remarquera qu'en s'échappant de la partie inférieure du cylindre A, pour passer sur le piston D, la vapeur doit traverser l'espace annulaire créé par la surface intérieure supérieure et réchauffée E du cylindre B et la cloche D', qui fait corps avec le piston D.

Quand la vapeur sort de la partie supérieure du petit cylindre, pour s'introduire sous le grand piston D, elle est soumise pendant son travail à l'action calorifique de la partie extérieure de l'enveloppe  $\alpha$  du petit cylindre A, et d'une portion de la surface intérieure du grand cylindre réchauffé par l'enveloppe  $b$ . Elle traverse, dans un état de grande division, l'espace annulaire  $\alpha$  créé par l'extérieur de l'enveloppe  $\alpha$

du petit cylindre et l'intérieur de la cloche D' du grand piston D. L'enveloppe *e* de la capacité E, qui reçoit la cloche du piston, est fondue à l'extérieur avec des pattes sur lesquelles sont fixés les montants F, qui servent de glissières pour guider la marche de la tige des pistons C et D. Les coulisseaux qui travaillent dans les glissières sont traversés par l'axe *f*, auquel se relie les bielles G qui, par la traverse *g* et la manivelle M, transforment le mouvement rectiligne en mouvement circulaire.

Ce système de machine peut être disposé de façon à ce que les cylindres A et B soient horizontaux ou inclinés. Le type dit à tabouret, représenté ici, ne doit être considéré qu'à titre d'exemple.

## BOÎTE PROPRE A DONNER LA VOIE AUX LAMES DE SCIE

Par M. **NOTHHELFER**, ébéniste à Saverne.

(PLANCHE 388, FIGURES 8 A 10)

M. Nothhelfer a imaginé et fait breveter un petit appareil d'une grande simplicité de construction, d'un prix peu élevé et, par conséquent, accessible à tous ceux qui font un emploi plus ou moins fréquent de scies de toutes dimensions. Cet appareil permet de donner très-rapidement la *voie* à n'importe quelle scie, au moyen d'un outil, tel qu'un ciseau de petite dimension et d'un marteau; il se compose de lames d'acier trempé, disposées parallèlement, de manière à pouvoir recevoir entre elles une lame de scie d'une épaisseur quelconque; ces lames sont biseautées suivant le degré d'inclinaison qu'on veut faire prendre aux dents pour donner la *voie*.

En plaçant successivement et alternativement devant chacune des dents de la scie et de deux en deux un burin, si on frappe sur ce burin, la dent correspondante s'incline, soit à droite, soit à gauche, et on obtient ainsi tout naturellement la *voie* convenable.

Les lames bisautées sont disposées dans le petit appareil de manière à pouvoir être retournées ou complètement enlevées pour être remplacées, afin de convenir à n'importe quel genre de denture de scie; les lames de scies sont maintenues à la hauteur nécessaire par des vis de réglage ou par des petites équerres ou cornières à coulisse dont on modifie la position suivant les besoins.

La boîte complète est disposée de manière à pouvoir être placée sur un support quelconque ou bien à être pincée dans les mâchoires d'un étau ordinaire; on pourra facilement se rendre compte des avantages

pratiques qu'elle présente, en examinant les fig. 5 à 10 de la pl. 388.

La fig. 5 est une section longitudinale de l'appareil tout monté.

Les fig. 6 et 7 le représentent en section transversale faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 1, et en vue par bout.

Il se compose d'un bloc B, fondu avec des pattes *b*, qui permettent de le monter sur une règle métallique d'une force suffisante; ce bloc est évidé pour recevoir deux ou trois lames *l*, *l'*, en acier trempé, biseautées en *x*, suivant des inclinaisons déterminées. Ce sont ces inclinaisons que prennent les dents des scies soumises à l'action du burin, représenté par les fig. 8 et 10.

De chaque côté du bloc B sont rapportées les douilles *d* et *d'*, taraudées pour recevoir les vis *v* et *v'*, dont les têtes V et V' servent à maintenir la lame de scie dans la position qui a été déterminée.

Quand la lame de scie est placée entre les lames biseautées, on serre le tout en enfonçant la clavette C, découpée en queue d'hironde; on peut alors se servir du ciseau A en le plaçant comme suit :

On introduit le ciseau A, comme on le voit fig. 8; la dent correspondante est naturellement forcée de se rejeter de gauche à droite et de s'appuyer sur le biseau de la lame *l'* dont elle conserve l'inclinaison; si, au contraire, on introduit le ciseau devant la dent suivante, comme on le voit fig. 10, cette dent s'incline forcément de droite à gauche et conserve également cette inclinaison après le retrait du burin. En procédant d'une manière analogue pour chacune des dents, on arrive ainsi à donner très-promptement et d'une manière excessivement régulière la voie convenable aux dimensions et au genre de la denture de la scie en travail.

On conçoit aisément qu'en retournant les lames *l* et *l'*, dont les biseaux *x'* diffèrent plus ou moins de ceux *x*, on pourra donner de la voie à des scies d'une denture toute autre.

Remarquons ici, que l'emploi de la clavette C n'est pas absolument indispensable, et qu'elle peut être remplacée par des vis taraudées dans le bloc et qui presseraient directement les lames *l* et *l'*. On peut aussi remplacer les vis *v* et *v'* par des cornières ou équerres à coulisse, lesquelles glisseraient sur les côtés du bloc B, sur lequel elles seraient retenues par une vis à bouton moleté.

La fig. 7 fait voir que le bloc B peut être terminé par une patte unique *b'*, de section rectangulaire, afin de pouvoir être introduite dans les mâchoires M, M' d'un étau ordinaire.

## CHAUDIÈRES TUBULAIRES

### CONSTRUCTION ET MONTAGE DES TUBES

Par MM. **DELORME** frères, constructeurs de machines à Ainay-le-Château

(PLANCHE 388, FIGURES 11 A 13)

Dans la construction des générateurs à vapeur tubulaires on procède d'ordinaire de la manière suivante :

Après avoir fait les trous destinés à recevoir les tubes, on les fraise afin de les évaser très-légèrement sur les parois extérieures des plaques, dans le but d'obtenir une meilleure rivure des tubes. Les tubes posés, il s'agit de les fixer de manière à éviter toutes fuites; pour atteindre ce résultat, on se sert d'abord d'un mandrin légèrement conique que l'on fait entrer dans les tubes, à grand renfort de coups de marteau, pour forcer le métal à s'étendre et se joindre très-exactement aux parois des trous, ensuite on procède à la rivure extérieure, puis enfin, pour assurer la fixité et empêcher toute disjonction, on les garnit de viroles intérieures aussi entrées à force.

Ce système, jusqu'à présent réputé le meilleur, est employé dans toutes les usines, cependant il est extrêmement vicieux et, outre les difficultés sans nombre du travail qu'il exige, il présente non-seulement de très-graves inconvénients, mais il peut encore occasionner des accidents d'autant plus difficiles à prévoir et par suite à éviter, que les défauts qu'il fait naître sont presque toujours invisibles. Il importe de les signaler ici pour faire mieux ressortir l'avantage du système qui sera ci-après exposé.

**PREMIER INCONVÉNIENT.** — La bonne rivure des tubes, par le procédé qui vient d'être indiqué, ne peut avoir lieu qu'au détriment de la force des tubes eux-mêmes et de la plaque du foyer qui les supporte; au détriment des tubes d'abord, en ce sens que par la pression du mandrin, à laquelle ils sont soumis, le métal dont ils sont composés est forcé de s'étendre pour se joindre exactement aux parois des trous et est, par suite, notablement aminci; c'est pourquoi les tubes, sauf de rares exceptions, périssent toujours par l'extrémité qui se trouve en contact immédiat avec le feu du foyer; et, au détriment de la plaque, parce que les coups répétés d'un fort marteau la fatiguent, peuvent l'en-

foncer et même la fendre à l'intérieur de la chaudière, défaut que l'on ne peut voir et qui peut être la cause d'une explosion ou au moins de fuites. Enfin, l'emploi du mandrin et la pose des viroles élargissent les trous, les rendent plus grands que ceux de la boîte à fumée, rendent très-difficile la sortie des tubes lorsqu'il faut les réparer ou les remplacer, et font que le posage à nouveau est encore plus difficile et toujours très-défectueux.

**DEUXIÈME INCONVÉNIENT.** — Pour mieux fixer les tubes et empêcher toute disjonction avec la plaque du foyer, on les garnit à cette extrémité de viroles intérieures qui, en rétrécissant les orifices, enlèvent à l'action du foyer une partie de sa puissance en nuisant au tirage, et enfin rendent impossible le nettoyage complet.

**TROISIÈME INCONVÉNIENT.** — Sans parler autrement que pour mémoire des ébranlements et dislocations occasionnés par la marche même des machines locomobiles ou locomotives, et jusqu'à ce jour difficiles à éviter, la chaleur, comme on le sait, a pour action de dilater les corps. Cette action est immense dans les chaudières tubulaires, aussi que se passe-t-il ? En se dilatant, la plaque tubulaire du foyer se disjoint, les tubes s'allongent et les alternatives de dilatation et de contraction usent les tubes et, en même temps, les parois des trous de la plaque, qui s'élargissent d'autant ; de là, les fuites, qui, lorsque les chaudières ont déjà quelque temps de service, finissent par être continuelles et quelquefois même suffisantes pour éteindre complètement le feu du foyer. Lorsque les chaudières en sont arrivées à ce point, il faut sortir les tubes. Cette opération, très-difficile, ne peut se faire qu'en coupant l'extrémité du côté du foyer, et qu'en attaquant les parois des trous déjà agrandis par les travaux primitifs, il faut ensuite les allonger et enfin les poser à nouveau d'après les procédés déjà expliqués.

Or, ces inconvénients incontestables ont attiré l'attention des constructeurs, mais, jusqu'à présent, aucune innovation sérieuse n'est venue les faire disparaître tant l'exécution présentait de difficultés.

Frappés, comme tous les hommes pratiques, des défauts qu'entraîne avec lui le système actuel, MM. Delorme frères ont cherché au moins à les pallier, et ils ont été assez heureux pour trouver un moyen qui permet de les éviter, et pour lequel ils se sont fait breveter le 17 novembre 1864.

Ce moyen, caractérisé par l'emploi de tubes vissés, tout en abrégant le montage et en écartant les difficultés dans son exécution, assure un travail parfait ; aussi peuvent-ils, dès à présent, garantir que les chaudières pourront fonctionner jusqu'à usure complète sans avoir à craindre aucune fuite.

## DESCRIPTION DU NOUVEAU SYSTÈME.

La fig. 11 de la pl. 388 représente le mandrin ou organe principal.

La fig. 12 montre en coupe longitudinale le montage d'un tube fileté des deux bouts.

La fig. 13 indique la manière de recevoir le tube.

La fig. 14 représente de face le taraud mobile.

La fig. 15 fait voir en coupe et en plan la fraise à recevoir.

Voici quelle est par ce système la manière de procéder :

Les plaques sont forées d'après les moyens actuellement en usage et les trous doivent être parfaitement cylindriques. Il n'y a aucune innovation en ce qui concerne la plaque de la boîte à fumée ; quant à la plaque formant l'une des parois du foyer, tous les trous en sont taraudés, et par l'action du taraud, qui est conique, ses trous sont très-légèrement évasés à l'intérieur de la chaudière, en outre ils sont fraisés du côté du foyer pour le rivage des tubes. Ce taraudage, pour être bien fait, doit être exécuté après le montage entier de la chaudière.

Pour ce travail, on se sert du mandrin C à l'une des extrémités duquel est un taraud mobile J.

MANDRIN ET SES ACCESSOIRES. — Le mandrin, qui est plus long que la chaudière, doit être bien droit et d'un diamètre plus petit que celui des tubes à poser.

À l'une de ses extrémités se trouve le cône tourné D, portant une clé destinée à maintenir le taraud J ; ce cône est en outre fileté au-dessus, c'est-à-dire en *d*, sur une longueur suffisante pour contenir les écrous, les anneaux et les viroles dont on a besoin pour et pendant l'opération. Vers l'autre extrémité et à la longueur d'un tube est encore une partie filetée *c* portant l'écrou et le contre-écrou N.

Enfin, à l'extrémité du mandrin, un carré légèrement conique G, terminé par un pas de vis, est destiné à recevoir un tourne-à-gauche K, qui est maintenu par un écrou.

Le taraud J, fixé à l'extrémité conique D du mandrin, est à filets très-fins (deux millimètres environ) et a une longueur d'environ 10 centimètres ; il est en acier fondu et son centre, percé conique pour s'ajuster sur le mandrin, est pourvu d'une rainure destinée à recevoir la nervure ou clavette ; ensuite ce taraud est serré à son extrémité par l'écrou *e*.

Pour plus de facilité, le taraud doit être un peu renflé vers le milieu, c'est-à-dire qu'il doit être conique à chaque extrémité, ensuite il doit avoir des cannelures *j* (fig. 14) dans toute sa longueur pour la sortie des copeaux. Si l'on voulait tarauder les deux plaques on pourrait le faire simultanément.

Dans ce cas, il serait indispensable d'avoir un mandrin spécial, tourné à chaque partie, qui recevrait un taraud ; chaque partie tournée porterait une nervure et serait précédée ou suivie d'un pas de vis pour serrer le taraud au moyen d'un ou de plusieurs écrous.

**FILETAGE DES TUBES.** — Le filetage des tubes doit être fait au moyen d'une filière et non sur le tour, la filière repousse les corps qu'elle presse ; augmente leur force et leur densité ; le filetage au tour, au contraire, en creusant les filets diminue d'autant la force des objets.

MM. Delormese servent, pour le filetage, d'une pièce de bois pourvue d'une cannelure en demi-circonférence et garnie de plusieurs brides à écrous (trois suffisent), centrées aussi en demi-circonférence, qui servent à maintenir les tubes sans que leur forme cylindrique ait aucunement à souffrir de la pression.

Quant à la filière, elle est composée de deux coussinets ayant plusieurs cannelures perpendiculaires pour la facilité du graissage.

Le filetage a lieu à l'une des extrémités seulement et d'une longueur de 2 centimètres environ, on pourrait fileter aussi l'autre extrémité ; mais comme dans la boîte à fumée les fuites ne sont pas à craindre, ce surcroît de travail est inutile.

On doit avoir soin en filetant par retour, c'est-à-dire en remontant la filière comme pour la sortir, de serrer graduellement les coussinets pour rendre les tubes un peu cônes et ainsi faciliter leur entrée dans la plaque tubulaire.

**POSAGE DES TUBES, RECEPAGE ET RIVURE.** — Pour la pose des tubes on se sert du mandrin déjà décrit ci-dessus, en procédant comme suit :

On enlève le taraud et on le remplace par une virole cylindrique M (fig. 12), percée comme le taraud, avec une rainure intérieure et d'un diamètre égal à celui des tubes dans lesquels elle doit entrer pour les empêcher de se fausser pendant l'opération du vissage ; à l'autre extrémité, et à la longueur des tubes, on pose une autre virole M', exactement semblable, entrant également dans le tube ; les deux viroles sont maintenues chacune par un écrou et un contre-écrou.

Chaque virole porte un épaulement d'un diamètre extérieur égal à celui des tubes, et la partie de cet épaulement, appuyant sur les tubes, doit être striée ou taillée en mâchoires d'étau pour empêcher toute variation et donner une plus grande somme de résistance.

Il est bien entendu que la virole la plus voisine du tourne-à-gauche se pose la première, et que celle de l'autre extrémité se pose en second lieu et après avoir fait passer le mandrin dans le tube, puis on serre fortement les écrous et contre-écrous, de manière que le tout semble ne former qu'une seule pièce invariable et inébranlable dans toutes ses parties.

Ensuite on procède au vissage du tube :

Il est indispensable que ce vissage soit fait à fond, qu'il ait lieu à frottement et que les tubes dépassent à chaque extrémité pour leur rivure. Deux hommes peuvent facilement visser et tarauder.

Lorsqu'un tube est vissé à fond on desserre et on enlève les écrous de l'extrémité, on retire le mandrin après avoir au préalable chassé la virole de cette extrémité avec le mandrin lui-même; quant à la virole du bas, elle se retire facilement avec l'aide de la nervure du mandrin. Pour plus de facilité, on peut avoir deux mandrins, l'un portant taraud et l'autre spécial pour le vissage, mais, comme on le voit, un seul peut suffire.

Le vissage terminé on recèpe chaque tube de manière à ne laisser à chacun que juste ce qui est nécessaire pour la rivure.

Pour cette opération, on se sert d'une fraise plate O (fig. 15), taillée en forme de rochet à sa base seulement, et un peu plus longue que le diamètre extérieur des tubes, on l'adapte au mandrin exactement comme le taraud et on la fait précéder d'une virole P (fig. 15) sur laquelle cette fraise peut s'emboîter. La fonction de cette virole, qui doit entrer à l'aise dans les tubes, est de diriger l'action de la fraise.

Le recepage opéré, on rive les bords de chaque tube selon les moyens en usage; mais, préalablement à cette rivure, on fait entrer à force dans chaque tube un petit mandrin cône bien tourné, qui parfait l'application des tubes aux parois de la plaque et l'emboîtement des filets.

Si, au lieu de tubes en cuivre on se servait de tubes en fer, il faudrait avant la rivure faire entrer aux extrémités filetées un petit mandrin chauffé à blanc, et lorsque ses extrémités seront passées au rouge y faire entrer à force le petit mandrin cône et tourné, dont il vient d'être parlé, pour rendre l'adhérence exacte et parfaite.

RÉPARATION DES TUBES, OUTILS POUR LES COUPER. — Lorsque pour une réparation quelconque la sortie des tubes devient nécessaire, on emploiera avec avantage une fraise semblable à celle qui vient d'être décrite, avec virole-guide, mais d'un diamètre un peu plus petit; avec laquelle on coupe exactement les tubes dans toute leur épaisseur jusqu'aux filets de la plaque, sans cependant attaquer ces derniers.

La partie du tube non filetée de l'autre extrémité peut se couper de la même manière, en sorte que la sortie des tubes se fait très-facilement et toujours avec le mandrin qui doit servir à leur pose.

Quant aux filets des tubes pouvant rester dans ceux de la plaque, leur extraction devient facile par un nouveau taraudage des trous, sans pour cela qu'ils soient agrandis par cette nouvelle opération.

Les tubes sortis, s'ils sont encore en bon état, peuvent être allongés par les procédés ordinaires, filetés à nouveau et reposés ensuite.

#### AVANTAGE DU NOUVEAU POSAGE.

L'emploi de ce nouveau système permet de réaliser, d'après les inventeurs, de grandes économies de main-d'œuvre, d'abord à cause de la facilité du travail, et ensuite de matière par la suppression des viroles. Ainsi : plus d'ouvriers spéciaux payés fort cher pour la pose et la sortie des tubes, tout ouvrier chaudronnier un peu intelligent peut facilement et sans fatigue les monter et les démonter ; plus de réparations jusqu'à l'usure complète des tubes ; suppression complète de toutes les viroles percées autrefois pour maintenir l'écartement des tubes et qui deviennent désormais inutiles, d'où économie réelle et importante ; enfin économie du combustible pendant la marche et le fonctionnement des machines, occasionnée par cette suppression de viroles.

Par suite du taraudage, les plaques des foyers conservent toute leur force et toute leur homogénéité première, sans que l'on ait à redouter les inconvénients dont il a été question.

Le vissage, fait dans de bonnes conditions, rend l'adhérence des tubes et de la plaque du foyer si parfaite qu'ils ne forment plus qu'un seul et même corps ; par suite, les disjonctions par les alternatives de dilatation et de contraction déjà signalées, ne pouvant plus avoir lieu, les fuites si pernicieuses dans les foyers deviennent impossibles et les chaudières peuvent fonctionner jusqu'à l'usure complète des tubes, avantage immense si l'on songe aux nombreuses et coûteuses réparations, que les fuites incessantes nécessitent chaque jour, et aux chômages forcés qui en résultent.

Enfin la suppression des viroles, permettant le nettoyage complet et parfait des tubes, rend au feu toute sa liberté d'action et toute sa puissance, sans avoir à craindre aucune absorption de partie du calorique par de mauvais conducteurs, tels que le noir de fumée ou les cendres qui, avec le système actuel, séjournent forcément dans les tubes, ce qui doit procurer l'économie du combustible dont il a été question ci-dessus.

## MACHINE A PEIGNER LA LAINE

PAR M. B. FOTHERGILL, ingénieur civil, à Londres

(PLANCHE 389, FIGURES 1 A 4)

La machine à peigner la laine, de M. Fothergill, se distingue par la combinaison d'un mécanisme composé d'une suite de peignes ou rouleaux peigneurs, chauffés ou non, en relation avec une paire de rouleaux alimentaires qui portent le ruban ou nappé de laine en avant, en amenant son extrémité entre une paire de pinces fixes qui la serrent pendant qu'elle est peignée, au moyen de peignes rotatifs ou animés d'un mouvement de va-et-vient.

L'entredent du peigne nettoyeur est débarrassé des fibres par une brosse rotative qui les dépose sur un cylindre cardeur d'où elles sont déchargées de la manière ordinaire. Quand l'extrémité du ruban ou nappe a été peignée, des peignes font lever et entrer toute la matière immédiatement sur le devant des pinces fixes, toute la nappe étant pressée dans les dents de chaque peigne par une plaque s'abaissant.

L'extrémité peignée est ensuite saisie par des pinces mobiles qui détachent une touffe, mèche ou poignée de la nappe, et, ce faisant, peignent la queue ou extrémité de ladite touffe en l'étirant à travers les dents des peignes ou rouleau peigneur, les pinces fixes ayant en même temps été ouvertes.

Les pinces mobiles sont disposées pour déposer la touffe complètement peignée sur une ou plusieurs surfaces planes dentées, passant avec l'extrémité amincie de la touffe dans la direction des rouleaux étireurs, de sorte que lesdites extrémités se trouvent d'abord prises entre les mêmes rouleaux.

Une brosse ou hérisson peut être employée dans ce but pour presser ou fouler ensemble les fibres, qui glissent sur la surface de la table ou toile sans fin.

Les diverses touffes détachées sont disposées et accumulées sur ladite table, par couches partielles ou posées l'une sur l'autre, et forment une nappe d'une épaisseur suffisante pour permettre de l'étirer, en passant à travers une machine ordinaire à étirer la laine.

La fig. 1 de la pl. 389 représente en élévation une section de cette nouvelle machine à peigner, au moyen de laquelle la touffe est détachée de l'extrémité du rouleau de laine et déposée sur une toile sans fin, son extrémité peignée sortant des cylindres alimentaires et près

des rouleaux étireurs, de sorte que la plus mince de chaque touffe successive, réunie en un ruban ou nappe, se présente d'abord aux rouleaux étireurs, au lieu de la tête ou extrémité la plus épaisse, comme cela a été pratiqué jusqu'à présent dans cette classe de machines à peigner.

Les fig. 2 et 3 représentent en élévation et en plan, les pinces étendues et ouvertes, toute prêtes pour déposer la touffe sur la table sans fin.

Le bâti principal A, de la machine, reçoit l'arbre principal B, commandé par la poulie P au moyen d'un moteur quelconque. Cet arbre, par le pignon droit D et la roue E, actionne l'arbre à came C.

Les rubans de laine préparée, sur lesquels on se propose d'opérer, sont étendus à côté l'un de l'autre sur la table F, qui peut former la surface supérieure d'une boîte ou chambre, chauffée au moyen de jets de gaz, vapeur ou eau chaude, à une température assez élevée pour tenir la laine, durant son passage au-dessus, dans la condition propre à être peignée.

Les rubans ainsi étendus sont introduits dessous le rouleau peigneur alimentaire G, qui les fait avancer aux intervalles voulus, au moyen d'un déclie et d'une roue à rochet. L'arrangement général des pinces de serrage, avant-peigne, et aussi de la plaque qui dessert, est semblable à celui adopté dans la machine bien connue de *Whipple*, mais ces parties sont mues directement par les cammes H et I.

A cet effet, la came H agit directement sur le levier K qui met en mouvement la mâchoire supérieure des pinces, tandis qu'un goujon L, fixé à la roue droite E, agit dans une rainure pratiquée dans le levier N, monté sur un côté de la machine ; un second goujon monté sur un plateau à manivelle, fixé comme la roue E, sur l'arbre C, se meut dans une rainure semblable pratiquée dans un second levier disposé de même que le premier, mais de l'autre côté de la machine, ce qui communique simultanément un mouvement oscillatoire aux deux leviers.

Ceux-ci et leurs bielles articulées O, transmettent le mouvement aux pinces P. Ces pinces ont beaucoup d'analogie avec celles employées dans la machine *Whipple* ; mais afin d'ouvrir et de fermer ces pinces, un levier à contre-poids Q (fig. 2 et 3) et un loquet R sont employés au lieu d'une combinaison à came adoptée jusqu'ici.

L'arbre S, se prolongeant des deux côtés des pinces, est pourvu des bras arqués T qui agissent sur les surfaces inversement courbes des deux leviers U, pour fermer les pinces ; mais à une extrémité de cet arbre le levier à contre-poids Q est calé, et sa pesanteur tend constamment à tenir soulevés les bras T, et, par suite, les leviers U, maintenant ainsi les pinces fermées.

Cependant, quand il est nécessaire que les pinces soient ouvertes, lorsqu'elles sont arrivées à l'extrémité de course arrière, une goupille *v* (fig. 5), se projetant latéralement au levier *Q'*, passe sur la surface du plan incliné fixe *W*, et soulève le contre-poids *Q*, pour reporter la pression des bras *T* sur les leviers ou bras *U*; alors, par sa gravité, la barre à contre-poids *X* ouvre les pinces.

Aussitôt que la goupille *v* a passé sur le plan incliné *W*, le loquet *R* laisse tomber au-dessous la même goupille et maintient la barre à contre-poids *X* élevée, jusqu'à ce que, par le mouvement intérieur des pinces, l'extrémité de ce loquet vienne rencontrer la goupille fixe *y*; par suite, cette barre est rejetée en arrière, ce qui dégage le contre-poids *Q*, lequel, libre maintenant d'agir, rappelle les bras qui soulèvent les pinces pour les fermer de nouveau.

Il est souvent préférable de différer l'ouverture des pinces jusqu'au moment où elles commencent à retourner en dedans, autrement la touffe de laine ne peut être régulièrement déposée sur le tablier incliné. Pour que cet effet se produise, le plan incliné *W* (fig. 1), peut être disposé comme le montre le détail de la fig. 4; dans ce cas, comme les pinces se meuvent en dehors, la goupille *v*, fixée sur le levier à contre-poids *Q*, fait mouvoir la pièce à charnière *W'* autour du centre *x*, jusqu'à ce qu'elle passe au-delà du point de son inclinaison; alors, comme les pinces retournent en dedans, la goupille *v* passe sur le plan incliné *W'*, et ouvre les pinces plus tôt ou plus tard, suivant que cela est nécessaire, selon la longueur de la touffe sur laquelle on opère.

Un des nombreux moyens qui peut être adopté pour effectuer le changement de position de la touffe, de manière à amener la partie mince dans la direction ou du côté des cylindres étireurs *a, a*, consiste à placer la toile sans fin *b* qui alimente, dans une direction oblique ou inclinée, comme l'indique la fig. 1, et d'entourer d'une sorte de chapeau cintré *c* le rouleau supérieur *d*, dans le but d'empêcher l'extrémité de la touffe, quand elle pend, d'aller s'engager dans les dents de la toile sans fin durant la course arrière des pinces, se déplaçant à une petite distance au-dessus du rouleau supérieur *d*, afin de passer le bord du chapeau *c*.

Un fil de fer *d'*, monté à des branches, oscillantes sur leur centre *e*, est destiné à diriger vers le bas l'extrémité de la touffe, au-devant des pinces, de manière à l'amener en position pour être déposée sur la toile sans fin *b*, dans la direction convenable, durant le retour des pinces, ainsi que cela est représenté fig. 2.

Une brosse *f* est disposée de façon à venir s'appuyer et rouler sur la face du tablier *b*; à cet effet, l'axe de cette brosse est supporté par deux petits bras *l*, reliés par une articulation *k* à des leviers *h*, montés

de chaque côté à l'intérieur de la machine et pouvant osciller librement sur les centres  $i$  ; un levier  $g$ , monté sur ce même centre, est relié à l'un des bras  $l$ , et par un autre levier  $m$  reçoit le mouvement du chariot à pince, quand il se meut à l'intérieur de sa coulisse.

Un sabot enrayeur, à charnières, fixé à l'extérieur de la pince-coulisse, est disposé de manière à passer sur le sommet de ce levier  $m$ , dans sa marche arrière ; mais quand il revient vers le distributeur, le sabot saisit le levier  $m$  et l'entraîne, et celui-ci fait tourner le levier  $g$ , lequel étant relié comme on l'a vu avec le bras  $l$  de la brosse, attire cette dernière en faisant osciller ledit levier autour du centre  $k$ , jusqu'à ce que la brosse vienne en contact avec le tablier sans fin ; alors l'extrémité de la touffe de laine étant placée entre le tablier et la brosse, le levier  $h$  commence à se mouvoir en entraînant avec lui les leviers  $g$  et  $m$  autour du centre  $i$ , ce qui fait rouler la brosse sur la surface du tablier ; peu après le sabot glisse sur l'extrémité du levier  $m$ , afin de le délivrer, et tout le système se trouve dégagé ; alors un poids ou un ressort remet les diverses parties dans les positions représentées fig. 1, c'est-à-dire que le levier  $m$  revient butter contre le goujon  $n$ , et les leviers  $h$  contre l'arrêt  $o$ .

Avant d'être détachée, la tête de chaque touffe de laine présentée à la machine se trouve peignée par le cylindre peigneur  $p$ , de construction ordinaire, tandis que son extrémité la plus mince est attirée à travers les dents de l'avant-peigne.

Une brosse circulaire  $q$  est disposée au-dessous du peigneur pour en enlever les blouses, etc. ; au contact de cette brosse est placé le cylindre cardeur  $v$ , entraîné par elle dans sa rotation, dans le but de prendre les peignons, blouses, etc., afin d'en décharger le cylindre cardeur.

Aussi vite que les diverses touffes sont étendues sur le tablier sans fin, pour former la mèche, elles en sont enlevées d'une manière continue par les cylindres étireurs  $a$ ,  $a'$ , lesquels saisissent l'extrémité la plus mince des diverses touffes d'abord, au lieu de la tête ou l'extrémité la plus épaisse, comme autrefois, et conduisent la mèche aux rouleaux  $t$ ,  $t'$  et  $u$ ,  $u'$ , d'une machine ordinaire à étirer la laine, après quoi, cette mèche continue passe aux cylindres étireurs  $v'$ ,  $v$ , pour être déposée dans une boîte ou pot tournant.

## MOTEURS A VAPEUR

### MACHINE A SIMPLE CYLINDRE ET A DOUBLE EXPANSION

Par M. **E.-E. ALLEN**, à Londres

(PLANCHE 389, FIGURE 7)

La machine à vapeur a été étudiée d'une manière si complète et on lui a fait subir tant de transformations, dans ces dernières années, qu'il peut paraître difficile de trouver de nouvelles dispositions, aussi sommes-nous toujours étonné quand nous voyons apparaître quelques nouvelles combinaisons qui lui sont applicables. Voici pourtant d'après le *Mechanic's Magazine*, une machine à vapeur, brevetée au nom de M. E.-E. Allen, qui présente un caractère réel de nouveauté. La machine en question est employée au nouveau Foreign Office (maintenant en voie de construction, sous la direction de MM. Smith et Taylor), pour faire mouvoir une série de machines à scier la pierre.

Cette machine est locomobile, de la force de 8 chevaux, et a été construite par MM. R. Hornsby et fils, de Grantham; elle était d'abord destinée au concours de la Société royale d'agriculture de Worcester, mais n'a pas été terminée à temps. Elle peut être désignée comme une machine à double expansion et à un seul cylindre (système Woolf).

Dans la machine construite, le cylindre est placé dans le réservoir de vapeur, au-dessus du foyer, disposition propre aux locomobiles de MM. Hornsby. Le cylindre est ainsi maintenu dans une température uniforme, disposition essentielle lorsque la vapeur agit avec une grande détente, et spécialement lorsqu'elle n'est surchauffée en aucune façon.

La fig. 7 de la pl. 389 représente une section du cylindre et des tiroirs d'une machine horizontale de la force de 20 chevaux construite par MM. Benjamin Hick et fils, de Bolton. Le cylindre de cette machine a 0<sup>m</sup>,308 de diamètre sur 0<sup>m</sup>,406, et son fourreau ou cylindre intérieur 0<sup>m</sup>,406; la course du piston est de 0<sup>m</sup>,760, et elle est destinée à faire environ 50 révolutions par minute; sa détente descend jusqu'à la pression atmosphérique. Comme on le voit fig. 7, le cylindre A A' doit avoir le double de la longueur de la course; au milieu est une cloison  $\alpha$ , qui sépare en deux parties égales la capacité annulaire formée par le fourreau B; la cloison  $\alpha$  est garnie de la même manière qu'un piston, sauf que les anneaux ont un ressort en dedans, au lieu de l'avoir en dehors.

Les extrémités du fourreau sont fermées par des couvercles C et C' formant pistons et fixés à cet effet sur la même tige D.

Quand on met la machine en mouvement, la vapeur entre par la lumière *b* dans l'espace annulaire E; le recouvrement du tiroir arrête son admission aux  $\frac{5}{8}$  de la course.

La course achevée, la vapeur s'échappe de l'espace annulaire par la même lumière *b*, puis elle passe par le canal *c* du tiroir T, et de là dans le conduit *d* pour arriver à l'extrémité A du grand cylindre, où elle se détend jusqu'à la pression atmosphérique, ou, s'il s'agit d'une machine à condensation, à une fraction d'atmosphère au-dessus du vide. Pendant la marche en sens inverse, la vapeur, sous l'impulsion du piston C, retourne par le conduit *d* et, comme dans les machines à vapeur ordinaires, se rend par la coquille intérieure du tiroir T, dans le canal d'échappement *e*.

On comprend aisément que, par cette disposition, la vapeur, quelle que soit sa pression, peut, comme dans les machines de Woolf, être utilisée à pleine détente, par suite du rapport qui existe entre la surface de l'espace annulaire et celle du cylindre, la vapeur détendue agissant sur le fond du fourreau, représenté par la surface complète des pistons C et C'.

On a compris sans doute que l'action de la vapeur a lieu de l'autre côté A' du cylindre, exactement de la même manière que celle qui vient d'être décrite: la vapeur venant de la chaudière entre par la lumière *b'*, dans l'espace annulaire E', agit sur l'anneau interne du piston C', puis, après avoir produit son effet, revient par la même lumière et par le canal de distribution *e'* du tiroir, s'introduit par le conduit *d'* dans la capacité A' du cylindre, et, lorsqu'elle s'y est complètement détendue, elle revient par ledit conduit *d'* dans l'orifice d'échappement *e'* que le tiroir T' a démasqué.

Quoique les tiroirs soient, pour faciliter la construction, fondus séparément, ils sont mus par la même tige G, réunie à un cadre commun *g*, pourvus d'entretoises, de façon à rendre leur mouvement solidaire.

L'entrée de la vapeur dans la boîte de distribution F, se trouve entre les deux trous, sur le côté, en *x*.

Pour équilibrer la pression de la vapeur sur ces tiroirs, des anneaux en fonte *f* et *f'* sont ajustés à leur partie supérieure; ils sont pourvus de rainures à leur circonférence extérieure pour recevoir de petites bagues en bronze, formant garniture en s'appuyant sur le rebord annulaire ménagé de fonte à cet effet sur les tiroirs mêmes. Les anneaux *f* et *f'* sont maintenus pressés contre le couvercle de la boîte de distribution par de légers ressorts montés sur les tiroirs. Les ouvertures *h*

et  $h'$  communiquent avec l'atmosphère, et sont évidemment toujours ouvertes. Les lumières  $b$  et  $b'$ , aussi bien que les canaux  $c$  et  $c'$  des tiroirs, ont leurs sections calculées proportionnellement à la surface de l'espace annulaire, tandis que les conduits  $d$  et  $d'$  doivent naturellement se trouver en proportion avec la surface du cylindre.

Le fourreau et ses fonds  $C$  et  $C'$  peuvent être très-légers, et, dans tous les cas, ne sont pas plus lourds qu'un piston ordinaire, attendu que par leur forme ils présentent une force suffisante pour résister à la pression extérieure.

Dans quelques cas, M. Allen propose de modifier cette forme de machine :

1° En doublant le fourreau de deux épaisseurs, séparées par d'étroits passages, et en adaptant un piston stationnaire dans le fourreau ;

2° En disposant, dans les pistons, des soupapes qui permettraient à la vapeur de passer directement de  $E$  en  $A$  ou de  $E'$  en  $A'$  ; dans ce cas, les tiroirs n'auraient pas les passages  $c$  et  $c'$ .

Ce système peut s'appliquer aux anciennes machines en y adaptant simplement de nouveaux cylindres, d'autant mieux que, quoique la surface du cylindre se trouve augmentée, le travail total sur le piston, la bielle, etc., reste le même.

La détente entière de la vapeur ne rend pas nécessaire un puissant volant, attendu que dans l'espace annulaire la pression est maintenue jusqu'à l'extrémité de la course ; ceci permet, dans beaucoup de cas, d'employer un seul cylindre là où deux sont souvent nécessaires, avec toute leur complication de guides, bielles, manivelles, excentriques, etc., tandis que, dans la nouvelle machine, un excentrique suffit pour les pressions ordinaires, bien qu'une détente complète soit nécessaire.

Dans les expériences faites avec ces machines, les résultats économiques obtenus ont été meilleurs que ceux donnés par les machines ordinaires à simple expansion avec des soupapes d'arrêt séparées, vu que la légèreté de beaucoup des parties agissantes, et le dégagement des soupapes de la pression de la vapeur font beaucoup plus que de compenser le frottement du piston-fourreau.

La consommation de la machine portable de 8 chevaux, au Foreign Office, ajoute le *Mechanic's Magazine*, n'est que de 3 à 4 quintaux de coke ordinaire par jour, tandis que plus du double du poids de charbon est consommé par les machines ordinaires de cette classe et de cette force, exécutées par les meilleurs constructeurs.

## APPAREIL ÉLÉVATOIRE

POUR LES MATIÈRES SÈCHES OU HUMIDES, GRENUES, PATEUSES  
OU LIQUIDES

Par MM. **HUET** et **GEYLER**, ingénieurs à Paris

(PLANCHE 389, FIGURES 5 ET 6)

Les chaînes élévatrices à godets, employées jusqu'à ce jour, présentent divers inconvénients :

1° Elles ne peuvent pas élever verticalement les matières et exigent, pour fonctionner, une certaine obliquité qui prend dans les ateliers un espace souvent utile à d'autres emplois ;

2° Elles nécessitent un guidage de la chaîne pendant tout son développement ;

3° Pour que les godets puissent se vider convenablement en déversant les matières à élever, on est obligé de leur imprimer une vitesse suffisante, en vertu de laquelle ces matières sont lancées du godet qui les contient dans le vase quelconque qui doit les recevoir ;

4° Les godets, pour s'emplier, sont obligés de râcler sur le fond du récipient d'approvisionnement ; de ce mode d'action, il résulte un frottement continu qui prend inutilement de la force et est en même temps une cause d'usure rapide des godets, il donne souvent naissance à un coinage qui occasionne des ruptures, enfin, il peut, soit détériorer les matières qu'il s'agit d'élever, soit y produire des déchets nuisibles.

Pour obvier à ces imperfections, MM. Huet et Geyler ont imaginé un appareil qui présente les avantages suivants :

1° Il peut élever les matières verticalement aussi bien que dans toutes les inclinaisons ;

2° Il n'a pas besoin de guides ;

3° Il peut fonctionner à toutes les vitesses et à toutes les hauteurs avec certitude que les godets se déverseront toujours dans le récipient à ce destiné ;

4° Les godets, pour se remplir des matières à élever, n'ont plus de frottement à subir, le remplissage s'opère sans effort en vertu du poids même de la matière à élever.

Voici en quoi consiste cet appareil, représenté de face et en section par les fig. 5 et 6 de la pl. 389 :

Une trémie A contient les matières qu'il s'agit d'élever pour les porter dans l'autre trémie B, cette dernière chargée de les distribuer où besoin est, suivant les nécessités de la fabrication.

Une calotte à section circulaire C, montée sur un seul arbre de rotation D, porte une couronne sur laquelle sont ménagés une suite d'orifices O, et les croissants d'accrochage K.

Une calotte, absolument identique C', est placée à un niveau supérieur, soit dans la verticale, soit sur une oblique.

Une chaîne sans fin, composée d'une suite de godets G, articulés l'un à l'autre par des boulons H, enveloppe les deux calottes de telle sorte que les godets se présentent toujours sur les vides O des calottes, tandis que les boulons H sont saisis par les croissants K.

Si maintenant on imagine que le mouvement de rotation est imprimé à l'un des arbres D, cet arbre tournant entrainera la calotte qui y est fixée, celle-ci entrainera dans son mouvement la chaîne composée des godets articulés, de telle sorte que la seconde calotte obéira elle-même au mouvement de rotation.

Alors la trémie inférieure étant remplie des matières qu'il s'agit d'élever, les laissera pénétrer par le bas et par les orifices O dans les godets G, à mesure qu'ils se présenteront sous la trémie. Ces matières, emportées sur la calotte du haut, lorsqu'elles seront arrivées dans la position opposée, se videront d'une manière analogue, c'est-à-dire que les godets se déverseront dans la trémie supérieure en laissant échapper leur contenu par les orifices O de la calotte supérieure. Cet appareil élévatoire est donc susceptible de remplacer les chaînes à godets dans toutes leurs applications, tout en en créant de nouvelles.

Pour ne citer qu'un exemple parmi tant d'autres trop longs à énumérer ici : s'il s'agit dans un atelier de préparation mécanique des minerais, d'élever les produits d'un trommel séparateur pour les distribuer à un autre trommel classeur, on conçoit facilement que les trommels peuvent à l'une de leurs extrémités porter une couronne à ouverture avec les croissants, en enveloppant ces trommels par la chaîne de godets articulés; les matières provenant du trommel inférieur seront ainsi livrées au trommel supérieur et, au besoin, la chaîne de godets, elle-même, servira d'engin de transmission de mouvement d'un trommel à l'autre.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867 A PARIS

## RÈGLEMENT GÉNÉRAL

DÉLIBÉRÉ LE 7 JUILLET ET APPROUVÉ PAR DÉCRET IMPÉRIAL  
LE 12 JUILLET 1865

### PREMIÈRE SECTION.

#### *Dispositions générales et système de classification.*

Art. 1<sup>er</sup>. L'Exposition universelle, instituée à Paris pour l'année 1867, recevra les œuvres d'art et les produits de l'agriculture et de l'industrie de toutes les nations.

Elle aura lieu au Champ de Mars, dans un édifice temporaire. Autour du Palais de l'Exposition sera disposé un Parc destiné à recevoir les animaux et les plantes à l'état vivant, ainsi que les établissements et les objets qu'il n'est pas possible d'installer dans l'édifice principal.

L'Exposition ouvrira le 1<sup>er</sup> avril 1867, et fermera le 31 octobre de la même année.

Art. 2. L'Exposition universelle de 1867 est placée sous la direction de la Commission impériale, instituée par le décret du 1<sup>er</sup> février 1865.

Le Commissaire général, nommé par le même décret, est chargé de procéder à l'exécution des mesures adoptées par la Commission impériale.

Art. 3. Dans chaque département de l'Empire français, la Commission impériale constituera, avant le 25 août 1865 (1), un comité départemental, qui aura pour mission :

1<sup>o</sup> De faire connaître dans toute l'étendue du département les mesures concernant l'organisation de l'Exposition, et de distribuer les formules de demande d'admission ainsi que les autres documents émanant de la Commission impériale ;

2<sup>o</sup> De signaler, avant le 31 octobre 1865, les principaux artistes, agri-

culteurs et manufacturiers, dont l'admission à l'Exposition universelle semblerait particulièrement utile à l'éclat de cette solennité ;

3<sup>o</sup> De provoquer, comme il est dit à l'art. 29, les expositions de produits agricoles du département ;

4<sup>o</sup> D'instituer une Commission de savants, d'agriculteurs, de manufacturiers, de contre-maitres et autres hommes spéciaux, pour faire une étude particulière de l'Exposition universelle et pour publier un rapport sur les applications qui pourraient être faites, dans le département, des enseignements qu'elle aura fournis ;

5<sup>o</sup> De préparer, par voie de souscription, de cotisation et par toutes autres mesures, la création d'un fonds, destiné à faciliter la visite et l'étude de l'Exposition universelle aux contre-maitres, cultivateurs et ouvriers du département, et à subvenir aux frais de publication du rapport mentionné ci-dessus.

Art. 4. La Commission impériale s'entendra avec les ministères de la Guerre et de la Marine, pour l'organisation du concours de l'Algérie et des Colonies françaises à l'Exposition universelle.

Art. 5. Les Commissions constituées par les divers Gouvernements étrangers pour diriger la participation de leurs nationaux à l'Exposition universelle correspondent directement avec la Commission impériale pour tout ce qui concerne l'exposition des œuvres d'art et des autres produits de leurs pays. En conséquence, la Commission impériale ne correspond pas avec les exposants étrangers.

Tout produit présenté par un producteur étranger n'est admis que par

(1) Voir, pour la corrélation des dates mentionnées ici et dans les articles suivants, la pièce A, annexée au présent règlement.

l'intervention de la Commission étrangère, dont celui-ci relève comme exposant.

Les Commissaires étrangers, pourvoient d'ailleurs selon leurs convenances, au transport, à la réception, à l'installation et à la réexpédition des produits de leurs nationaux, en se conformant toutefois aux mesures d'ordre prescrites par la Commission impériale.

Art. 6. Les Commissaires étrangers sont invités à se mettre le plus tôt possible en relation avec la Commission impériale et à se faire représenter auprès d'elle par un délégué. Ce délégué sera chargé de traiter les questions qui intéressent les exposants étrangers, et notamment celles qui sont relatives à la répartition de l'espace total entre les diverses nations et au mode d'installation de chaque section nationale dans le Palais et dans le Parc.

Art. 7. Pour faciliter la répartition de l'espace attribué à chaque nation entre les diverses classes de produits indiquées à l'art. 11, la Commission impériale tient à la disposition des délégués, à titre de renseignement, le plan d'installation, à l'échelle de 0<sup>m</sup>,002 par mètre, adopté pour la section française, du Palais. Ce plan indique la disposition des vitrines ou tables affectées à chaque classe de produits, ainsi que la forme, la hauteur et les autres dimensions des salles réservées à chaque classe.

Un plan analogue d'installation, déterminant les subdivisions de la partie du Palais destinée à chaque nation, devra être remis à la Commission impériale, par chaque Commission étrangère, avant le 31 octobre 1866.

Des plans de détail, à l'échelle de 0<sup>m</sup>,020 par mètre, indiquant la place attribuée à chaque exposant et chaque installation individuelle, devront également être remis, avec la liste des exposants, par chaque Commission étrangère, avant le 31 janvier 1866, pour que, dans les aménagements intérieurs du Palais, la Commission impériale puisse tenir compte des besoins de chaque nation.

Art. 8. Chaque nation peut réclamer, pour en faire son parc spécial, la portion du Champ de Mars attenante à l'emplacement qui lui est attribué dans le Palais.

Le délégué de chaque Commission étrangère se concertera avec le Commissaire général pour arrêter le plan des voies publiques de circulation et des terrassements, qui doivent être

exécutés aux frais et par les soins de la Commission impériale.

Chaque délégué se concertera également avec le Commissaire général pour laisser à la disposition de la Commission impériale les portions de terrain qui excéderaient les besoins de ses nationaux, ou pour obtenir un supplément de terrain dans les surfaces auxquelles d'autres délégués auraient renoncé.

Pour faciliter autant que possible l'installation des exposants étrangers dans les portions du Parc qui leur sont attribuées, la Commission impériale tiendra à la disposition des délégués, à titre de renseignements, les plans adoptés par les exposants français pour l'installation des animaux, des plantes, des spécimens d'habitation, etc. (Pièce B.)

Art. 9. Il sera dressé un catalogue officiel des produits de toutes les nations, indiquant la place qu'ils occupent dans le Palais ou dans le Parc. Ce catalogue contiendra deux répertoires alphabétiques, l'un des exposants, l'autre des produits. Les Commissaires étrangers sont invités à envoyer les renseignements nécessaires à la rédaction du catalogue avant le 31 janvier 1866.

Art. 10. Les États qui ne peuvent se faire représenter, en 1867, à Paris, que par un petit nombre d'exposants, et qui sont d'ailleurs dans une même situation géographique, sont invités à se concerter pour assurer le groupement méthodique des produits de même nature.

La Commission impériale tient à la disposition des délégués des Commissions de ces États les plans qu'elle a préparés en vue de concilier les avantages d'un pareil groupement avec la règle fondamentale de la représentation par nationalité.

La Commission impériale invite les Commissaires de ces mêmes États, dans le cas où ils approuveraient ces plans, à constituer à Paris, pour chaque groupe, un syndicat chargé de procéder à leur exécution. Elle mettra gratuitement à la disposition de ces syndicats ses architectes et ses employés.

Art. 11. Dans chaque section consacrée aux exposants d'une même nation, les objets seront répartis en 10 groupes et en 95 classes, savoir :

1<sup>er</sup> Groupe. — OEuvres d'art. (Classes 1 à 5.)

2<sup>e</sup> Groupe. — Matériel et applications des arts libéraux. (Classes 6 à 13.)

3<sup>e</sup> Groupe. — Meubles et autres ob-

jets destinés à l'habitation. (Classes 14 à 26.)

4<sup>e</sup> Groupe. — Vêtements (tissus compris) et autres objets portés par la personne. (Classes 27 à 39.)

5<sup>e</sup> Groupe. — Produits (bruts et ouvrés) des industries extractives. (Classes 40 à 46.)

6<sup>e</sup> Groupe. — Instruments et procédés des arts usuels. (Classes 47 à 66.)

7<sup>e</sup> Groupe. — Aliments (frais ou conservés), à divers degrés de préparation. (Classes 67 à 73.)

8<sup>e</sup> Groupe. — Produits vivants et spécimens d'établissement de l'agriculture. (Classes 74 à 82.)

9<sup>e</sup> Groupe. — Produits vivants et spécimens d'établissements de l'horticulture. (Classe 83 à 88.)

10<sup>e</sup> Groupe. — Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations. (Classes 89 à 93.)

Les objets qui se rapportent à ces groupes sont indiqués en détail dans le système de classification (Pièce B) annexé au présent règlement.

La Commission impériale, afin de tenir compte des observations qui lui seraient adressées par les exposants français et les commissaires étrangers, se réserve d'éclaircir, dans les éditions successives de ce document, les doutes que la première rédaction pourrait soulever.

Art. 12. Aucune œuvre d'art, aucun produit exposé dans le Palais ou dans le Parc, ne peut être dessiné, copié ni reproduit sous une forme quelconque, sans une autorisation de l'exposant qui en est l'auteur. La Commission impériale se réserve d'autoriser la reproduction des vues d'ensemble.

Art. 13. Aucune œuvre d'art, aucun produit exposé ne peut être retiré avant la clôture de l'Exposition sans une autorisation spéciale de la Commission impériale.

Art. 14. Les exposants français ou étrangers n'ont à payer aucun loyer pour la place qu'ils occupent à l'Exposition ; mais tous les frais d'installation et de décoration, dans le Palais ou dans le Parc, sont à leur charge.

Art. 15. Les Français et les étrangers, en acceptant la qualité d'exposant, déclarent, par cela même, adhérer aux dispositions du présent Règlement.

Art. 16. La Commission impériale correspond avec les Préfets et autres autorités de l'Empire français par l'intermédiaire du Président ou du Commissaire général.

Art. 17. Toute communication rela-

tive à l'Exposition doit être adressée à M. le Conseiller d'Etat, Commissaire général de l'Exposition Universelle de 1867, à Paris.

L'affranchissement n'est pas nécessaire dans le ressort du service postal français.

## DEUXIÈME SECTION.

### Dispositions spéciales aux œuvres d'art.

Art. 18. Sont admissibles à l'Exposition les œuvres des artistes français et étrangers exécutées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1855.

Art. 19. Sont exclus :

1<sup>o</sup> Les copies, même celles qui reproduisent un ouvrage dans un genre différent de celui de l'original ;

2<sup>o</sup> Les tableaux à l'huile, miniatures, aquarelles, pastels, dessins et cartons de vitraux et de fresques, lorsqu'ils ne sont pas encadrés ;

3<sup>o</sup> Les sculptures en terre non cuite.

Art. 20. La Commission impériale statue, avec le concours d'un Jury spécial, sur l'admission des œuvres des artistes français.

La composition et la nomination de ce Jury, ainsi que les formalités qu'auront à remplir les Français pour demander l'admission d'une œuvre d'art à l'Exposition, seront fixées par un règlement ultérieur ; ce règlement fera connaître le mode d'expédition et de réception des œuvres d'art.

Art. 21. La Commission impériale notifiera aux intéressés, avant le 1<sup>er</sup> janvier 1867, les décisions qu'elle aura prises sur les demandes d'admission concernant les œuvres d'art.

Art. 22. Il sera statué ultérieurement sur le nombre et la nature des récompenses qui pourront être décernées au sujet des œuvres d'art, ainsi que sur la constitution du Jury international qui sera appelé à les juger.

## TROISIÈME SECTION.

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

#### TITRE PREMIER.

#### Admission et classement des produits.

Art. 23. Sont admissibles à l'Exposition tous les produits de l'agriculture et de l'industrie, sauf les exceptions et les réserves mentionnées à l'article suivant.

Art. 24. Sont exclues les matières

détonantes, fulminantes, et toute matière jugée dangereuse.

Ne sont reçus que dans des vases solides, appropriés et de dimensions restreintes, les esprits ou alcools, les huiles et les essences, les matières corrosives et généralement les corps qui peuvent altérer les autres produits exposés ou incommoder le public.

Les capsules, les pièces d'artifice, les allumettes chimiques et autres objets analogues, ne peuvent être reçus qu'à l'état d'imitation et sans aucune addition de matière inflammable.

Art. 25. Les exposants de produits incommodes ou insalubres doivent se conformer en tout temps aux mesures de sûreté qui leur sont prescrites.

La Commission impériale se réserve le droit de faire retirer les produits de toute provenance qui, par leur nature ou leur masse, lui paraîtraient nuisibles ou incompatibles avec le but et les convenances de l'Exposition.

Art. 26. Avant le 15 août 1865, la Commission impériale notifiera aux Commissions étrangères l'espace accordé à chacune d'elles pour exposer les produits de ses nationaux.

Avant le 25 août 1865, la Commission impériale publiera un tableau des espaces attribués, dans l'emplacement de la section française, à chacune des 73 premières classes indiquées à l'article 11.

Art. 27. Après cette publication, les producteurs français exerçant les industries comprises dans une même classe sont invités à s'entendre entre eux pour faire un projet d'installation dans l'emplacement qui aura été affecté à leur classe. S'ils se sont mis d'accord sur le choix des exposants que cet emplacement permet d'admettre, et sur l'espace qui devra être alloué à chacun d'eux, ils désigneront un ou plusieurs délégués pour prendre les informations nécessaires auprès de la Commission impériale, lui soumettre leur plan et leur liste d'exposants, et, en général, représenter auprès d'elle les intérêts communs de ces derniers.

Art. 28. A défaut de réunions spontanées prévues à l'article précédent, les autorités municipales des centres manufacturiers, les chambres de commerce, les chambres consultatives des arts et manufactures, les sociétés artistiques ou industrielles, les sociétés et comices agricoles, sont invités à provoquer le concert des producteurs de leur circonscription.

Art. 29. Les comités départementaux (article 3) recevront de la Commission

impériale et communiqueront aux chambres consultatives d'agriculture, aux sociétés et aux comices agricoles du département, les plans adoptés pour représenter l'agriculture des diverses régions de la France, afin qu'ils concourent à la réalisation de ces plans. Ils inviteront surtout ces sociétés et ces comices à préparer des expositions collectives des types d'animaux et de plantes, d'établissements ruraux et d'usines agricoles.

Les comités départementaux d'une grande région agricole se concerteront, autant que possible, pour représenter, sans double emploi, les traits caractéristiques de l'agriculture de cette région.

Art. 30. Les demandes d'admission se rapportant aux installations mentionnées aux articles 27, 28 et 29, sont faites par les délégués des intéressés qui se sont entendus, ou par ceux des corps ou sociétés qui en ont pris l'initiative. A cet effet, les délégués feront remplir et signer par chaque exposant, en double expédition, la demande d'admission, dont le modèle (pièce C) est annexé au présent règlement. Ils adresseront ces demandes au commissaire général, à Paris (art. 17).

Art. 31. Toute installation préparée, soit par une entente spontanée des producteurs d'une même classe, soit sous l'influence des comités départementaux, des autorités municipales, des chambres de commerce, des chambres consultatives, des sociétés ou comices agricoles, des sociétés artistiques ou industrielles, sera acceptée par la Commission impériale, si aucune réclamation ne se produit, et si, d'ailleurs, les convenances générales de l'exposition sont observées.

Art. 32. Les expositions ainsi conçues en commun se composent d'installations individuelles et distinctes, à moins qu'il ne convienne à tous les intéressés de faire une exposition réunissant, sans désignation de personnes, les produits d'une localité ou d'une région.

Art. 33. Dans le cas des expositions faites conformément aux articles 27, 28 et 29, les producteurs qui auraient à présenter une réclamation l'adresseront directement au Commissaire général, qui la soumettra à la Commission impériale.

Art. 34. Dans le cas où le concert prévu par les articles 27, 28 et 29 n'aurait pas eu lieu, les producteurs rempliront et signeront individuelle-

ment deux expéditions de la demande d'admission (art. 30); ces deux expéditions seront adressées au Commissaire général, à Paris (art. 17).

Art. 35. Les demandes d'admission, les réclamations et toutes les pièces qui s'y rapportent, doivent être adressées à Paris, avant le 31 octobre 1865.

Passé cette date, toute demande ou réclamation ne pourra être accueillie que par décision spéciale de la Commission impériale.

Art. 36. Les constructeurs d'appareils exigeant l'emploi de l'eau, du gaz ou de la vapeur, doivent déclarer, en faisant leur demande d'admission, la quantité d'eau, de gaz ou de vapeur qui leur est nécessaire. Ceux qui veulent mettre des machines en mouvement indiqueront quelle sera la vitesse propre de chacune de ces machines et la force motrice dont elle aura besoin.

Art. 37. Des Comités d'admission, institués par la Commission impériale, pour les neuf groupes de l'agriculture et de l'industrie (art. 11), donnent leur avis sur les demandes individuelles d'admission et sur les réclamations mentionnées à l'article 33.

La Commission impériale prononce seule l'admission des exposants.

Art. 38. Chaque exposant français recevra, avant le 31 décembre 1865, un *bulletin d'exposant* portant son numéro d'ordre, les dimensions de l'espace mis à sa disposition et l'adresse qui devra être placée sur ses colis à expédier.

## TITRE II.

*Envoi, réception et installation des produits au Palais et dans le Parc.*

Art. 39. L'emballage et le transport des produits envoyés à l'Exposition et des produits qui y ont figuré, sont à la charge des exposants, tant pour aller que pour le retour.

Art. 40. Les colis d'origine française renfermant des produits destinés à l'Exposition, doivent porter, comme marques, les lettres E. U. entourées d'un cercle; ils portent, en outre, le numéro d'ordre de l'exposant et l'adresse à l'Exposition, telle qu'elle est indiquée sur le bulletin d'exposant (art. 38).

La lettre de voiture accompagnant le colis répétera avec le nom de l'ex-

posant, ce numéro d'ordre et cette adresse.

L'expéditeur devra fixer sur deux des faces du colis l'étiquette qui lui aura été envoyée en double, à cet effet, par les soins de la Commission impériale.

Art. 41. Pour ce qui concerne l'expédition et la réception des produits, la Commission impériale s'abstient de toute immixtion entre les entrepreneurs de transport et les exposants.

Les exposants doivent en conséquence pourvoir, soit par eux-mêmes, soit par leurs agents, à l'expédition et à la réception des colis, et à la reconnaissance de leur contenu.

Si le destinataire ou son agent n'est pas présent pour recevoir les colis à leur arrivée dans l'enceinte de l'Exposition, l'entrepreneur de transport est tenu de les remporter immédiatement.

Art. 42. Les colis d'origine étrangère devront tous porter l'indication bien visible de leur provenance. La Commission impériale se concertera avec les Commissaires étrangers pour que l'expédition de ces colis se fasse conformément aux règles indiquées à l'article 40 pour les colis d'origine française; toutefois, sur ce point, les Commissaires étrangers adopteront le régime qu'ils jugeront le plus convenable.

Art. 43. Les produits tant français qu'étrangers seront admis dans l'enceinte de l'Exposition, à partir du 15 janvier 1867, jusques et y compris le 10 mars suivant.

Ces dates pourront être, par des dispositions spéciales, devancées pour les objets dont l'installation est difficile, ou différée pour les objets de grande valeur.

Art. 44. L'enceinte de l'Exposition est constituée en entrepôt réel de douane.

Les produits étrangers destinés à l'Exposition seront admis, à ce titre, jusqu'au 5 mars 1867, par les ports et villes frontières désignés ci-après :

Dunkerque, — Lille, — Valenciennes, — Feignies, — Jeumont, — Vireux, — Givet, — Longwy, — Thionville, — Forbach, — Wissembourg, — Strasbourg, — Saint-Louis, — Pontarlier, — Bellegarde, — Saint-Michel, — Nice, — Marseille, — Cette, — Le Perthus, — Hendaye (1), — Bayonne,

(1) Un bureau de douane, à établir sur le chemin de fer, en construction, de Barcelone à Perpignan, sera ultérieurement désigné.

— Bordeaux, — Nantes, — Saint-Nazaire, — Granville, — Le Havre, — Dieppe, — Rouen, — Boulogne, — Calais.

Art. 45. La Commission impériale déterminera par des instructions spéciales l'époque à laquelle les matériaux destinés aux constructions formant objet d'exposition, les machines et appareils démontés, les objets lourds ou encombrants, ceux qui exigent des massifs ou des fondations particulières devront être amenés dans l'enceinte de l'Exposition.

Ces travaux de construction et d'installation seront exécutés par les exposants et à leurs frais, conformément aux plans présentés par eux à l'approbation de la Commission impériale.

Art. 46. La Commission impériale fournit gratuitement l'eau, le gaz, la vapeur et la force motrice pour les machines qui ont donné lieu à la déclaration mentionnée à l'art. 36. Cette force est, en général, transmise par un arbre de couche dont la Commission impériale fera connaître, avant le 31 décembre 1865, le diamètre et le nombre de tours par minute.

Les exposants ont à fournir la poulie sur l'arbre de couche, les poulies conductrices, l'arbre de transmission intermédiaire destiné à régler la vitesse propre de l'appareil, ainsi que les courroies nécessaires à chacune de ces transmissions.

Les machines à vapeur qui devraient être alimentées par leurs propres chaudières, ne pouvant être exposées dans le Palais, seront l'objet d'instructions spéciales.

Art. 47. Tous les autres frais tels que : manutention dans l'Exposition ; réception et ouverture des colis ; enlèvement et conservation des caisses et emballages ; construction des tables, estrades, vitrines ou casiers ; installation des produits dans le Palais et dans le Parc ; décoration des emplacements ; réexpédition des produits, sont à la charge des exposants, tant français qu'étrangers.

Art. 48. Les arrangements et l'ornementation des installations de la section française, dans le Palais et dans le Parc, ne peuvent être exécutés que conformément au plan général et sous la surveillance des agents de la Commission impériale.

La Commission impériale indiquera aux exposants qui en feront la demande, des entrepreneurs pour l'exécution de leurs travaux et pour la manutention de leurs colis ; mais les ex-

posants resteront libres d'employer des entrepreneurs ou des ouvriers de leur choix.

Art. 49. Les installations diverses pourront être mises en place dans le Palais au fur et à mesure de l'achèvement des constructions ; elles devront être commencées au plus tard le 1<sup>er</sup> décembre 1866, et être prêtes à recevoir les produits avant le 15 janvier 1867.

Art. 50. Les espaces réservés en dehors des installations de produits étant strictement calculés pour les besoins de la circulation, il est interdit d'y laisser stationner les colis ou les caisses vides.

En conséquence, les colis devront être déballés au fur et à mesure de leur réception. La Commission impériale procédera d'office, pour le compte des exposants et à leurs risques et périls, au déballage des colis abandonnés par eux sur les voies de circulation.

Du 11 au 28 mars 1867, les produits déjà déballés et placés dans les installations devront y être arrangés et étalés pour l'Exposition. Le 29 et le 30 mars sont réservés pour un nettoyage général. La révision de toute l'Exposition aura lieu le 31 mars.

La Commission impériale prendra toutes les mesures nécessaires pour que l'Exposition soit complète au 28 mars, dans toutes ses parties. En conséquence, elle disposera de tout emplacement qui, au 14 janvier 1867, ne serait pas occupé par une installation toute prête, ou de toute installation qui, au 10 mars, n'aurait pas reçu des produits en quantité suffisante.

Art. 51. Aussitôt après le déballage, les caisses ayant servi au transport des produits de toute provenance doivent être emportées par les exposants ou leurs agents. Faute par eux d'y pourvoir immédiatement, la Commission impériale fait enlever les caisses et emballages, sans prendre aucune responsabilité pour leur conservation.

Art. 52. Des instructions spéciales seront publiées ultérieurement pour l'organisation et l'installation des produits et des objets d'exposition qui doivent prendre place dans le Parc.

### TITRE III.

#### *Administration et police.*

Art. 53. Les produits sont exposés sous le nom du producteur. Ils peuvent, avec l'agrément de ce dernier, porter, en outre, le nom du négociant qui en est le dépositaire habituel.

La Commission impériale se concerta au besoin avec des négociants pour faire figurer sous leur nom, à l'Exposition, des produits qui ne seraient pas présentés par les producteurs.

Art. 54. Les exposants sont invités à inscrire à la suite de leur nom ou de leur raison sociale les noms des personnes qui ont contribué d'une manière spéciale au mérite des produits exposés, soit à titre d'inventeur, soit par le dessin des modèles, soit par les procédés d'exécution, soit par l'habileté exceptionnelle du travail manuel.

Art. 55. Le prix de vente au comptant et le lieu de vente peuvent être indiqués sur les objets exposés. Cette indication est exigée pour tous les objets compris dans la classe 91. Dans toutes les classes, les prix, s'ils sont indiqués, sont obligatoires pour l'exposant vis-à-vis de l'acheteur, sous peine d'exclusion du concours.

Les objets vendus ne peuvent être enlevés avant la fin de l'Exposition, à moins d'une autorisation spéciale de la Commission impériale.

Art. 56. La Commission impériale prendra les mesures nécessaires pour garantir de toute avarie les produits exposés; mais elle ne sera, en aucune façon, responsable des incendies, accidents, dégâts ou dommages dont ils auraient à souffrir, quelle qu'en soit la cause ou l'importance. Elle laisse aux exposants le soin d'assurer leurs produits, directement et à leurs frais, s'ils jugent à propos de recourir à cette garantie. Elle fera surveiller, par le personnel nécessaire, les produits exposés, mais elle ne sera pas responsable des vols et détournements qui pourraient être commis.

Art. 57. Un règlement spécial, affiché dans le Palais et dans le Parc, déterminera l'ordre du service intérieur. Il fera connaître les agents chargés de venir en aide aux exposants et de veiller à la sécurité de l'Exposition.

Art. 58. Une carte d'entrée gratuite à l'Exposition est délivrée à chaque exposant. Cette carte est personnelle. Elle est retirée s'il est constaté qu'elle a été prêtée ou cédée à une autre personne, le tout sans préjudice des poursuites de droit.

Pour assurer cette partie du service, la carte d'entrée est signée par le titulaire. Celui-ci est tenu d'entrer par des portes déterminées, et il peut être requis d'établir son identité en apposant sa signature sur une feuille de contrôle.

Art. 59. Les exposants ont la faculté

de faire garder leurs produits par des agents de leur choix, qui devront être agréés par la Commission impériale.

Des cartes d'entrée gratuites et personnelles sont délivrées à ces agents, sous les conditions énoncées dans l'article précédent. Un agent d'exposants ne peut avoir plus d'une carte d'entrée, quel que soit le nombre des exposants qu'il représente.

Art. 60. Les exposants ou leurs agents s'abstiendront de provoquer les visiteurs à faire des achats; ils se borneront à répondre aux questions, à délivrer les adresses, prospectus et prix courants qui leur seront demandés.

Art. 61. La Commission impériale fixera ultérieurement le tarif des prix d'entrée que les visiteurs auront à payer pour être admis dans l'enceinte de l'Exposition.

Art. 62. Il sera institué un Jury international des récompenses, partagé en neuf groupes correspondant aux neuf groupes des produits de l'agriculture et de l'industrie dénommés dans le système de classification (art. 11 et pièce B). Un règlement ultérieur déterminera le nombre, la nature et les divers degrés de récompenses, ainsi que la constitution et les attributions du Jury chargé de les répartir.

Art. 63. Il sera procédé à des études et à des expériences, sous la direction des membres du Jury des récompenses et d'une commission scientifique, agricole et industrielle, nommée par la Commission impériale. Des publications feront connaître les résultats d'intérêt général signalés par ces travaux.

Art. 64. Des conférences et des démonstrations pourront être faites dans les diverses parties de l'Exposition. Des cours et des lectures pourront être, en outre, organisés dans une salle construite à cet effet. Ces divers enseignements ne pourront être donnés qu'en vertu d'autorisations personnelles délivrées par la Commission impériale.

#### TITRE IV.

##### *Clôture de l'Exposition et enlèvement des produits.*

Art. 65. Aussitôt après la clôture de l'Exposition, les exposants doivent procéder à l'emballage et à l'enlèvement de leurs produits et de leurs installations. Cette opération devra être terminée avant le 30 novembre 1867.

Passé ce terme, les produits, les

colis et les installations qui n'auraient pas été retirés par les exposants ou leurs agents, seront enlevés d'office et consignés dans un magasin public, aux frais et risques des exposants. Les objets qui, au 30 juin 1868, n'auraient pas été retirés de ce magasin, seront vendus publiquement; le produit net de la vente sera appliqué à une œuvre de bienfaisance.

## PIÈCE A

## TABLEAU RÉCAPITULATIF

DES ÉPOQUES ASSIGNÉES AUX DIVERSES OPÉRATIONS DE L'EXPOSITION

NATURE DES OPÉRATIONS.	ÉPOQUES ASSIGNÉES.
Nomination des Comités d'admission pour la section française et notification aux commissions étrangères de l'espace accordé pour les produits de leurs nationaux . . . . .	Avant le 15 août 1865.
Constitution des Comités départementaux; appel aux exposants français et notification de l'espace attribué, dans la section française, à chacune des classes de produits dénommées dans la classification. (Pièce B.)	Avant le 23 août 1865.
Envoi à la Commission impériale des demandes d'admission (pièce C) et des réclamations concernant l'admission des exposants français. . . . .	Avant le 31 octobre 1865.
Confection et envoi à la Commission impériale, par les Commissions étrangères, du plan d'installation de leurs nationaux à l'échelle de 0 <sup>m</sup> ,002 par mètre . . . . .	Avant le 31 octobre 1865.
Confection des plans détaillés d'installation, à l'échelle de 0 <sup>m</sup> ,020 par mètre, pour la section française, et notification aux exposants français de leur admission. . . . .	Avant le 31 décembre 1865.
Confection et envoi, par les Commissions étrangères, des plans détaillés d'installation de leurs nationaux, à l'échelle de 0 <sup>m</sup> ,020 par mètre et des renseignements destinés au Catalogue officiel. . . . .	Avant le 31 janvier 1866.
Achèvement des constructions. . . . .	Avant le 1 <sup>er</sup> décembre 1866.
Notification aux artistes français de leur admission. . . . .	Avant le 1 <sup>er</sup> janvier 1867.
Achèvement des installations spéciales des exposants dans le Palais et dans le Parc . . . . .	Avant le 15 janvier 1867.
Admission des produits étrangers par les ports et villes frontières désignés à l'article 44 du Règlement général, avec la faculté d'être expédiés dans l'enceinte de l'Exposition, constituée en entrepôt réel . . . . .	Avant le 6 mars 1867.
Réception et déballage des colis . . . . .	Du 15 janv. au 10 mars 1867.
Arrangement des produits déballés dans les installations qui leur ont été destinées . . . . .	Du 11 au 28 mars 1867.
Nettoyage général dans toutes les parties . . . . .	Le 29 et le 30 mars 1867.
Révision de l'ensemble de l'Exposition . . . . .	Le 31 mars 1867.
Ouverture de l'Exposition . . . . .	Le 1 <sup>er</sup> avril 1867.
Clôture de l'Exposition. . . . .	Le 31 octobre 1867.
Enlèvement des produits et des installations. . . . .	Du 1 <sup>er</sup> au 30 novembre 1867.

## PIÈCE B

## SYSTÈME DE CLASSIFICATION

1<sup>er</sup> GROUPE. — *Oeuvres d'art.*

CLASSE 1<sup>re</sup>. — *Peintures à l'huile.*  
(Palais, Galerie I.)

Peintures sur toiles, sur panneaux, sur enduits divers.

CLASSE 2. — *Peintures diverses et dessins.*  
(Palais, Galerie I.)

Miniatures, aquarelles; pastels et dessins de tous genres; peintures sur émail, sur faïence et sur porcelaine; cartons de vitraux et de fresques.

CLASSE 3. — *Sculptures et gravures sur médailles.*  
(Palais, Galerie I.)

Sculpture en ronde-bosse. Bas-reliefs. Sculptures repoussées et ciselées.

Médailles, camées, pierres gravées. Nielles.

CLASSE 4. — *Dessins et modèles d'architecture.*  
(Palais, Galerie I.)

Études et fragments. Représentations et projets d'édifices. Restaurations d'après des ruines ou des documents.

CLASSE 5. — *Gravures et lithographies.*  
(Palais, Galerie I.)

Gravure en noir. Gravure polychromes.

Lithographie en noir, au crayon et au pinceau. Chromolithographies.

2<sup>e</sup> GROUPE. — *Matériel et applications des arts libéraux.*

CLASSE 6. — *Produits d'imprimerie et de librairie.*  
(Palais, Galerie II.)

Spécimens de typographie; épreuves autographiques; épreuves de lithographies en noir ou en couleur; épreuves de gravures.

Livres nouveaux et éditions nouvelles de livres déjà connus; collections d'ouvrages formant des bibliothèques spéciales; publications périodiques. Dessins, atlas et albums publiés dans un but technique ou pédagogique.

CLASSE 7. — *Objets de papeterie; reliures; matériel des arts, de la peinture et du dessin.*  
(Palais, Galerie II.)

Papiers; cartes et carton; encres, craies, crayons, pastels; fournitures

de bureau; articles de bureau; encriers, pèse-lettres, etc. Presses à copier.

Objets confectionnés en papier: abat-jour, lanternes, cache-pots, etc.

Registres, cahiers, albums et carnets. Reliures. Reliures mobiles, étuis.

Produits divers pour lavis et aquarelles; couleurs en pains, en pastilles, en vessies, en tubes, en écailles. Instruments et appareils à l'usage des peintres; dessinateurs, graveurs et modelers.

CLASSE 8. — *Applications du dessin et de la plastique aux arts usuels.*  
(Palais, Galerie II.)

Dessins industriels. Dessins obtenus, reproduits ou réduits par des procédés mécaniques. Peintures de décors. Lithographies ou gravures industrielles. Modèles et maquettes pour figures, ornements, etc.

Objets sculptés. Camées, cachets et objets divers décorés par la gravure. Objets de plastique industrielle obtenus par des procédés mécaniques: réductions, photo-sculptures, etc. Objets moulés.

CLASSE 9. — *Épreuves et appareils de photographie.*  
(Palais, Galerie II.)

Photographies sur papier, sur verre, sur bois, sur étoffe, sur émail. Gravures héliographiques. Épreuves lithographiques. Clichés photographiques. Épreuves stéréoscopiques et stéréoscopes. Épreuves obtenues par amplification.

Instruments, appareils et matières premières de la photographie. Matériel des ateliers de photographes.

CLASSE 10. — *Instruments de musique.*  
(Palais, Galerie II.)

Instruments à vent non métalliques: à embouchure simple, à bec de sifflet, à anches avec ou sans réservoir d'air. Instruments à vent métalliques: simples, à rallonges, à coulisses, à pistons, à clefs, à anches. Instruments à vent à clavier: orgues, accordéons, etc. Instruments à cordes: pincées ou à archet, sans clavier. Instruments à cordes, à clavier: pianos, etc. Instruments à percussion ou à frottement. Instruments automatiques: orgues de Barbarie, serinettes, etc. Pièces détachées et objets du matériel des orchestres.

**CLASSE 11. — Appareils et instruments de l'art médical.**  
(Palais, Galerie II.)

Appareils et instruments de pansement et de petite chirurgie. Instruments d'exploration médicale. Appareils et instruments de chirurgie.

Trousse et caisse d'instruments et de médicaments spécialement destinées aux chirurgiens de l'armée et de la marine, aux vétérinaires, aux dentistes, aux oculistes, etc. Appareil de secours aux noyés et aux asphyxiés, etc. Appareils d'électrothérapie. Appareil d'anesthésie locale et générale. Appareil de prothèse plastique et mécanique, Appareils d'orthopédie, bandages herniaires, etc. Appareils divers destinés aux malades, aux infirmes, aux aliénés. Objets accessoires du service médical, chirurgical et pharmaceutique des hôpitaux et infirmeries.

Matériel des recherches anatomiques. Appareils destinés aux recherches de médecine légale.

Matériel spécial de la médecine vétérinaire.

Appareils balnéatoires, hydrothérapies, etc.

Appareils et instruments destinés à l'éducation physique des enfants ; gymnastique médicale et hygiénique.

Matériel des secours à donner aux blessés sur le champ de bataille. Ambulances civiles et militaires destinées aux services des armées de terre et de mer.

**CLASSE 12. — Instruments de précision et matériel de l'enseignement des sciences.**

(Palais, Galerie II.)

Instruments de géométrie pratique : compas, verniers, vis micrométriques, planimètres, machines à calculer, etc. Appareils et instruments d'arpentage, de topographie, de géodésie et d'astronomie. Matériel des divers observatoires.

Appareils et instruments des arts de précision. Mesures et poids des divers pays. Monnaies et médailles.

Balances de précision. Appareils et instruments de physique et de météorologie. Instruments d'optique usuels.

Matériel de l'enseignement des sciences physiques, de la géométrie élémentaire, de la géométrie descriptive, de la stéréotomie, de la mécanique.

Modèles et instruments destinés à l'enseignement technologique en général. Collections pour l'enseignement des sciences naturelles. Figures et modèles pour l'enseignement des sciences médicales ; pièces d'anatomie plastique, etc.

**CLASSE 13. — Cartes et appareils de géographie et de cosmographie.**  
(Palais, Galerie II.)

Cartes et atlas topographiques, géographiques, géologiques, hydrographiques, astronomiques, etc. Cartes marines. Cartes physiques de toutes sortes. Plans en relief.

Globes et sphères terrestres et célestes. Appareils pour l'étude de la cosmographie.

Ouvrages et tableaux de statistique. Tables et éphémérides à l'usage des astronomes et des marins.

**3<sup>e</sup> GROUPE. — Meubles et autres objets destinés à l'habitation (1).**

**CLASSE 14 — Meubles de luxe.**  
(Palais, Galerie III.)

Buffets bibliothèques, tables, toilette, lits, canapés, sièges, billards, etc.

**CLASSE 15. — Ouvrages de tapissier et de décorateur.**  
(Palais, Galerie III.)

Objets de literie. Sièges garnis, baldaquins, rideaux, tentures d'étoffes et de tapisseries.

Objets de décoration et d'ameublement en pierres et en matières précieuses. Pâtes moulées, et objets de décoration en plâtre, carton-pierre, etc. Cadres. Peintures en décors.

Meubles, ornements et décors pour les services religieux.

**CLASSE 16. — Cristaux, verreries de luxe et vitraux.**  
(Palais, Galerie III.)

Gobeletterie de cristal, cristaux taillés, cristaux doublés, cristaux montés, etc. Verres à vitres et à glaces, verres façonnés, émaillés, craquelés, filigranés, etc. Verres, cristaux d'optique, objets d'ornement, etc. Vitraux peints.

**CLASSE 17. — Porcelaines, faïences et autres poteries de luxe.**  
(Palais, Galerie III.)

Biscuits. Porcelaines dures et porcelaines tendres. Faïences fines à cou-

(1) Les objets d'usage courant destinés à l'habitation, et qui se recommandent par les qualités utiles, unies au bon marché, sont méthodiquement exposés dans la classe 91 (groupe 10).

verte colorée, etc. Biscuits de faïence. Terres cuites. Laves émaillées. Grès céramés.

**CLASSE 18. — Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement.**  
(Palais, Galerie III.)

Tapis, moquettes, tapisseries, épingleés ou veloutés. Tapis de feutre, de drap, de tontisse, de soie ou de bourre de soie. Tapis de sparterie, nattes. Tapis de caoutchouc. Tissus d'ameublement, de coton, de laine et de soie, unis ou façonnés. Tissus de crin.

Cuirs végétaux, moleskines, etc. Cuirs de tenture et d'ameublement. Toiles cirées.

**CLASSE 19. — Papiers peints.**  
(Palais, Galerie II.)

Papiers imprimés à la planche, au rouleau, à la machine. Papiers veloutés, marbrés, veinés, etc. Papiers pour cartonnages, rellures, etc. Papiers à sujets artistiques.

Stores peints ou imprimés.

**CLASSE 20. — Coutellerie.**  
(Palais, Galerie III.)

Couteaux, canifs, ciseaux, rasoirs, etc. Produits divers de la coutellerie.

**CLASSE 21. — Orfèvrerie.**  
(Palais, Galerie III.)

Orfèvrerie religieuse, orfèvrerie de décoration et de table, orfèvrerie pour ustensiles de toilette, de bureau, etc.

**CLASSE 22. — Bronzes d'art, fontes d'art diverses et ouvrages en métaux repoussés.**

(Palais, Galerie III.)

Statues et bas-reliefs de bronze, de fonte de fer, de zinc, etc. Bronze de décoration ou d'ornement.

Imitations de bronzes en fonte, en zinc, etc. Fontes revêtues d'enduits métalliques par galvanoplastie. Repoussés en cuivre, en plomb, en zinc, etc.

**CLASSE 23. — Horlogerie.**  
(Palais, Galerie III.)

Pièces détachées d'horlogerie. Horloges, pendules, montres, chronomètres, régulateurs, compteurs à secondes, à pointages, etc. Appareils pour la mesure du temps : sabliers, clepsydres. Horloges électriques.

**CLASSE 24. — Appareils et procédés de chauffage et d'éclairage.**  
(Palais, Galerie III.)

Foyers, cheminées, poêles et Calorifères. Objets accessoires du chauffage. Fourneaux. Appareils pour le chauffage au gaz.

Appareils de chauffage par circulation d'eau chaude ou d'air chaud. Appareils de ventilation. Appareils de dessiccation : étuves. Lampes d'émailleur, chalumeaux, forges portatives.

Lampes servant à l'éclairage au moyen des huiles animales, végétales ou minérales. Accessoires de l'éclairage. Allumettes. Appareils et objets accessoires de l'éclairage au gaz.

Lampes photo-électriques. Appareils pour l'éclairage au moyen du magnésium, etc.

**CLASSE 25. — Parfumerie.**  
(Palais, Galerie III.)

Cosmétiques et pommades. Huiles parfumées : essences parfumées, extraits et eaux de senteur, vinaigres aromatisés ; pâtes d'amandes, poudres, pastilles et sachets parfumés ; parfums à brûler. Savons de toilette.

**CLASSE 26. — Objets de maroquinerie, de tabletterie et de vannerie.**  
(Palais, Galerie III.)

Petits meubles de fantaisie, caves à liqueurs, boîtes à gants, coffrets, etc. Objets de laque.

Boîtes, écrins, nécessaires. Portemonnaie, porte-feuilles, carnets, porte-cigares. Objets tournés, guillochés, sculptés, gravés, en bois, en ivoire, en écaille, etc. Tabatières, pipes.

Peignes ; objets de brosse. Corbeilles et paniers de fantaisie, clissage et objets de sparterie fine.

**4<sup>e</sup> GROUPE. — Vêtements (1) [tissus compris] et autres objets portés par la personne.**

**CLASSE 27. — Fils et tissus de coton.**  
(Palais, Galerie IV.)

Cotons préparés et filés. Tissus de coton pur, unis ou façonnés. Tissus de coton mélangé. Velours de coton. Rubannerie de coton.

(1) Les objets d'usage courant destinés au vêtement et qui se recommandent par les qualités utiles, unies au bon marché, sont méthodiquement exposés dans la classe 91.

**CLASSE 28. — Fils et tissus de lin, de chanvre, etc.**  
(Palais, Galerie IV.)

Lins, chanvres et autres fibres végétales filées.

Tolles et coutils. Batistes. Tissus de fil avec mélange de coton ou de soie. Tissus de fibres végétales, équivalents du lin et du chanvre.

**CLASSE 29. — Fils et tissus de laine peignée.**  
(Palais, Galerie IV.)

Laines peignées; fils de laine peignée. Mousselines, cachemire d'Ecosse, mérinos, serges, etc. Rubans et galons de laine mélangée de coton ou de fil, de soie ou de bourre de soie. Tissus de poils purs ou mélangés.

**CLASSE 30. — Fils et tissus de laine cardée.**  
(Palais, Galerie IV.)

Laines cardées; fils de laine cardée. Draps et autres tissus foulés de laine cardée. Couvertures. Foutres de laine ou poil pour tapis, chapeaux, chaussures. Tissus de laine cardée non foulés ou légèrement foulés: flanelles, tartans, molletons.

**CLASSE 31. — Soies et tissus de soie.**  
(Palais, Galerie IV.)

Soies grèges et moulinées. Fils de bourre de soie.

Tissus de soie pure, unis, façonnés, brochés. Étoffes de soie mélangée d'or, d'argent, de coton, de laine, de fil. Tissus de bourre de soie, pure ou mélangée. Velours et peluches.

Rubans de soie pure ou mélangée.

**CLASSE 32. — Châles.**  
(Palais, Galerie IV.)

Châles de laine pure ou mélangée. Châles de cachemire.

Châles de soie, etc.

**CLASSE 33. — Dentelles, tulles, broderies et passementeries.**  
(Palais, Galerie IV.)

Dentelles de fil ou de coton faites au fuseau, à l'aiguille ou à la mécanique. Dentelles de soie, de laine ou de poil de chèvre. Dentelles d'or ou d'argent.

Tulles de soie ou de coton, unis ou brochés. Broderies au plumetis, au crochet, etc. Broderies d'or, d'argent, de soie. Broderies-tapisseries et autres ouvrages à la main.

Passementeries de soie, bourre de soie, laine, poil de chèvre, crin, fil et coton; lacets. Passementeries en fil et

en faux. Passementeries spéciales pour équipement militaire.

**CLASSE 34. — Articles de bonneterie et de lingerie; Objets accessoires du vêtement.**  
(Palais, Galerie IV.)

Bonneterie de coton, de fil, de laine ou de cachemire, de soie ou de bourre de soie, purs ou mélangés.

Lingerie confectionnée pour hommes pour femmes et pour enfants. Layettes.

Confections de flanelles et autres tissus de laine. Corsets, Cravates, Gants, Guêtres. Événails; écrans. Parapluies, ombrelles, cannes, etc.

**CLASSE 35. — Habillements des deux sexes.**  
(Palais, Galerie IV.)

Habits d'hommes; habits de femmes. Coiffures d'hommes; coiffures de femmes.

Perruques et ouvrages en cheveux. Chaussures. Confections pour enfants.

Vêtements spéciaux aux diverses professions.

**CLASSE 36. — Joaillerie et bijouterie.**  
(Palais, Galerie IV.)

Bijoux en métaux précieux (or, platine, argent, aluminium), ciselés, filigranés, ornés de pierres fines, etc.

Bijoux en doublé et en faux. Bijoux en jayet, ambre, corail, nacre, acier, etc.

Diamants, pierres fines, perles et imitations.

**CLASSE 37. — Armes portatives.**  
(Palais, Galerie IV.)

Armes défensives: boucliers, cuirasses, casques. Armes contondantes: massues, casse-tête.

Armes blanches: fleurets, épées, sabres, baïonnettes, lances, haches. Couteaux de chasse. Armes de jet: arcs, arbalètes, frondes.

Armes à feu: fusils, carabines, pistolets, revolvers. Objets accessoires d'arqueruserie: poudrières, moulés à balles. Projectiles sphériques, oblongs, creux, explosibles. Capsules, amorces, cartouches.

**CLASSE 38. — Objets de voyage et de campement.**  
(Palais, Galerie IV.)

Malles, valises, sacoches, etc. Nécessaires et trousse de voyage. Objets divers: couvertures de voyage; coussins; coiffures, costumes et chaussures de voyage, bâtons ferrés et à grappin, parasols, etc.

Matériel portatif spécialement des-

liné aux voyages et expéditions scientifiques : appareils de photographie, instruments pour les observations astronomiques et météorologiques ; nécessaires et bagages du géologue, du minéralogiste, du naturaliste, du colon pionnier, etc.

Tentes et objets de campement. Mobilier des tentes militaires : lits, hamacs, sièges pliants. Cantines, moulins, four de campagne, etc.

**CLASSE 39. Bimboterie.**

(Palais, Galerie IV.)

Poupées et jouets. Figures de cire et figurines. Jeux destinés aux récréations des enfants ou des adultes.

Jouets instructifs

**5<sup>e</sup> GROUPE. — Produits (bruts et ouvrés) des industries extractives.**

**CLASSE 40. — Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie.**  
(Palais, Galerie V.)

Collections et échantillons de roches, minéraux et minerais. Roches d'ornement : marbres, serpentines, onyx. Roches dures. Matériaux réfractaires. Terres et argiles.

Produits minéraux divers. Soufre brut. Sel gemme, sel des sources salées. Bitumes et pétroles.

Échantillons de combustibles crus et carbonisés. Agglomérés de houille.

Métaux bruts : fontes, fers, aciers, fers aciers, cuivres, plomb, argent, zinc, etc. Alliages métalliques.

Produits de l'art du laveur des cendres et de l'affineur des métaux précieux, du batteur d'or, etc.

Produits de l'électro-métallurgie : objets dorés, argentés, cuivrés, aciérés, etc., par la galvanoplastie.

Produits de l'élaboration des métaux bruts : fontes moulées ; cloches ; fers marchands ; fers spéciaux ; tôles et fers blancs ; tôles extra pour blindages et constructions. Tôles de cuivre, de plomb, de zinc.

Métaux ouvrés : pièces de forge et de grosse serrurerie ; roues et bandages ; tubes sans soudure ; chaînes, etc.

Produits de la tréfilerie. Aiguilles, épingles ; treillages, tissus métalliques. Tôles perforées.

Produits de la quincaillerie, de la taillanderie, de la ferronnerie : de la chaudronnerie, de la tôlerie et de la ferblanterie. Métaux ouvrés divers.

**CLASSE 41. — Produits des exploitations et des industries forestières.**  
(Palais, Galerie V.)

Echantillons d'essences forestières.

Bois d'œuvre, de chauffage et de construction. Bois ouvrés pour la marine ; merrains, bois de fente. Lièges ; écorces textiles. Matières tannantes, colorantes, odorantes, résineuses, etc.

Produits des industries forestières : bois torréfiés et charbons ; potasses brutes ; objets de boissellerie, de vannerie, de sparterie ; sabots, etc.

**CLASSE 42. — Produits de la chasse, de la pêche, et des cueillettes.**

(Palais, Galerie V.)

Collections et dessins d'animaux terrestres et amphibies, d'oiseaux, d'œufs, de poissons, de cétacés, de mollusques et de crustacés.

Produits de la chasse : fourrures et pelleteries, poils, crins, plumes, duvets ; cornes, dents, ivoires, os ; écailles, musc, castoréum et produits analogues. Produits de la pêche : huile de baleine, spermaceti, etc. ; fanons de baleine ; ambre gris ; coquilles de mollusques, perles, nacres, sépia, poutre, coraux, éponges.

Produits des cueillettes ou récoltes obtenues sans culture : champignons, truffes, fruits sauvages, lichens employés pour teintures, aliments et ouvrages ; sèves fermentées : quinquinas ; écorces et filaments utiles ; cires, gommes - résines ; caoutchoucs bruts, gutta-percha, etc.

**CLASSE 43. — Produits agricoles (non alimentaires) de facile conservation.**

(Palais, Galerie V.)

Matières textiles : cotons bruts, lins et chanvres teillés, et non teillés, fibres végétales textiles de toute nature : laines en suint ; cocons de vers à soie.

Produits agricoles divers, employés dans l'industrie, dans la pharmacie et dans l'économie domestique : plantes oléagineuses huiles, cires, résines.

Tabacs. Amadou. Matières tannantes. Substances tinctoriales.

Fourrages conservés.

**CLASSE 44. — Produits chimiques et pharmaceutiques.**

(Palais, Galerie V.)

Acides, alcalis. Sels de toutes sortes. Sel marin et produits de l'exploitation des eaux-mères.

Produits divers des industries chimiques ; cires et corps gras : savons et bougies, matières premières de la parfumerie ; résines, goudrons et corps dérivés ; essences et vernis ; enduits divers, cirages. Produits de l'industrie du caoutchouc et de la gutta-percha ; matières tinctoriales et cou-

leurs. Eaux minérales et eaux gazeuses, naturelles ou artificielles. Matières premières de la pharmacie. Médicaments simples et composés.

**CLASSE 45. — Spécimens des procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêts.**  
(Palais, Galerie V.)

Echantillons de fils et tissus teints. Echantillons de préparations pour la teinture. Toiles imprimées ou teintes. Tissus de coton, pur ou mélangé, imprimés. Tissus de laine, pure ou mélangée, peignée ou cardée, imprimés. Tissus de soie pure ou mélangée, imprimés. Tapis de feutre ou de drap imprimés. Toiles cirées.

NOTA. On n'exposera dans cette classe que les spécimens strictement nécessaires pour faire apprécier la valeur des procédés.

**CLASSE 46. — Cuir et peaux.**  
(Palais, Galerie V.)

Matières premières employées dans la préparation des peaux et des cuirs.

Peaux vertes, peaux salées. Cuirs tannés, corroyés, apprêtés ou teints. Cuirs vernis. Maroquins et basanes. Peaux hongroyées, chamoisées, mégissées, apprêtées ou teintes. Peaux préparées pour la ganterie. Pelleteries et fourrures apprêtées et teintes. Parchemins. Articles de boyauderie : cordes pour instruments de musique, baudruches, nerfs de bœuf, etc.

**6<sup>e</sup> GROUPE. — Instruments et procédés des arts usuels.**

**CLASSE 47. — Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie.**  
(Palais, Galerie VI; Parc.)

Matériel des sondages pour recherches, pour puits artésiens et pour puits à grande section. Machines à forer les trous de mines, à abattre la houille et à débiter les roches. Appareils pour le tirage électrique des mines.

Modèles, plans et vues de travaux d'exploitation de mines et carrières. Travaux de captage des eaux minérales. Echelles de mines mues par des machines. Matériel de l'extraction. Machines d'épuisement, pompes Appareils d'aérage; ventilateurs. Lampes de sûreté, lampes photo-électriques. Appareils de sauvetage; parachutes, signaux. Appareils de préparation mécanique des minerais et des combustibles minéraux. Appareils à agglomérer les combustibles.

Appareils pour la carbonisation des

combustibles. Foyers et fourneaux métallurgiques; appareils fumivores. Matériel des usines métallurgiques. Matériel spécial des forges et fonderies.

Appareils d'électro-métallurgie. Matériel des ateliers d'élaboration des métaux sous toutes les formes.

**CLASSE 48. — Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières.**  
(Palais, Galerie VI.)

Plans de culture, assolements et aménagements agricoles. Matériel et travaux du génie agricole : dessèchements, drainages, irrigations. Plans et modèles de bâtiments ruraux.

Outils, instruments, machines et appareils servant au labourage et autres façons données à la terre, à l'ensemencement et aux plantations, à la récolte, à la préparation et à la conservation des produits de la culture. Matériel des charrois et des transports ruraux. Machines locomobiles et manèges. Matières fertilisantes d'origine organique ou minérale.

Appareils pour l'étude physique et chimique des sols. Plans de systèmes de reboisement, d'aménagement, de culture des forêts. Matériel des exploitations et des industries forestières.

**CLASSE 49. — Engins et instruments de la chasse, de la pêche et des cueillettes.**

(Palais, Galerie VI; Parc.)

Armes, pièges, engins et équipements de chasse. Lignes et hameçons. Harpons, filets. Appareils et appâts de pêche. Appareils et instruments pour la récolte des produits obtenus sans culture.

**CLASSE 50. — Matériels et procédés des usines agricoles et des industries alimentaires.**

(Palais, Galerie VI.)

Matériel des usines agricoles : fabriques d'engrais artificiel, de tuyaux de drainage; fromageries et laiteries; minoteries, féculeries, amidonneries; huileries; brasseries, distilleries; sucreries, raffineries; ateliers pour la préparation des matières textiles; magnaneries, etc.

Matériel de la fabrication des produits alimentaires : pétrisseurs et fours mécaniques pour boulangers, ustensiles de pâtisserie et de confiserie. Appareils pour la fabrication des pâtes alimentaires. Machines à faire le biscuit de mer. Machines à préparer le chocolat. Appareils pour la torréfaction du café. Préparation des glaces et des sorbets; fabrication de la glace.

CLASSE 51. — *Matériel des arts chimiques, de la pharmacie, de la tannerie.*

(Palais, Galerie VI; Parc.)

Ustensiles et appareils de laboratoire. Appareils et instruments destinés aux essais industriels et commerciaux.

Matériel et appareils des fabriques de produits chimiques, de savons, de bougies. Matériel et procédés de la fabrication des essences, des vernis, des objets en caoutchouc et en gutta-percha.

Matériel et appareils des usines à gaz. Matériel et procédés des blanchisseries. Matériel de la préparation des produits pharmaceutiques.

Matériel des ateliers de tannerie et de mégisserie. Matériel et procédés des verreries et des fabriques de produits céramiques.

CLASSE 52. — *Moteurs, générateurs et appareils mécaniques spécialement adaptés aux besoins de l'exposition.*

(Palais, Galerie VI; Parc.)

Chaudières et générateurs de vapeur avec leurs appareils de sûreté. Conduites de vapeur et appareils accessoires.

Arbres de couche. Poulies de renvoi, courroies. Organes de mise en marche, d'arrêt, d'embrayage et de débrayage.

Moteurs employés pour fournir l'eau et la force motrice nécessaires dans les diverses parties du Palais et du Parc. Grues et appareils de toutes sortes proposés pour la manutention des colis.

Rails et plaques tournantes proposés pour la manutention des colis, des fourrages, des fumiers et pour les autres services du Palais et du Parc.

CLASSE 53. — *Machines et appareils de la mécanique générale.*

(Palais, Galerie VI.)

Pièces de mécanisme détachées : supports, galets, glissières, excentriques, engrenages, bielles, parallélogrammes et joints, courroies, systèmes funiculaires, etc. Embrayages, déclics, etc. Régulateurs et modérateurs de mouvement. Appareils de graissage.

Compteurs et enregistreurs. Dynamomètres, manomètres, appareils de pesage. Appareils de jaugeage des liquides et des gaz. Machines servant à la manœuvre des fardeaux.

Machines hydrauliques élévatoires ; norias, pompes, tympan, béliers hydrauliques, etc. Récepteurs hydrauliques : roues, turbines, machines à colonnes d'eau.

Machines motrices à vapeur. Chau-

dières, générateurs de vapeur et appareils accessoires. Appareils de condensation des vapeurs. Machines à vapeur d'éther, de chloroforme, d'ammoniaque, à vapeurs combinées.

Machines à gaz, à air chaud ; à air comprimé. Moteurs électro-magnétiques. Moulins à vent et panémons. Aérostats.

CLASSE 54. — *Machines-outils.*

(Palais, Galerie VI.)

Machines-outils servant au travail préparatoire des bois. Tours et machines à aléser et à raboter. Machines à mortaiser, à percer, à découper. Machines à tarauder, à fileter, à river. Outils divers des ateliers de constructions mécaniques. Outils, machines et appareils servant à presser, à broyer, à malaxer, à scier, à polir, etc. Machines-outils spéciales à diverses industries.

CLASSE 55. — *Matériel et procédés du filage et de la corderie.*

(Palais, Galerie VI.)

Matériel du filage à la main. Pièces détachées appartenant au matériel des filatures. Machines et appareils servant à la préparation et à la filature des matières textiles. Appareils et procédés destinés aux opérations complémentaires : étirage, dévidage, retordage, moulinage, apprêts mécaniques. Appareils pour le conditionnement et le tirage des fils. Matériel des ateliers de corderie. Câbles ronds, plats, diminués, cordes et ficelles, câbles en fils métalliques, câbles à âme métallique, mèches à feu, étoupilles, etc.

CLASSE 56. — *Matériel et procédés du tissage.*

(Palais, Galerie VI.)

Appareils destinés aux opérations préparatoires du tissage : machines à ourdir, à bobiner. Lissages.

Métiers ordinaires et mécaniques pour la fabrication des tissus unis. Métiers pour la fabrication des étoffes façonnées et brochées, battants-brocheurs, métiers électriques. Métiers à fabriquer les tapis et tapisseries.

Métiers à mailles pour la fabrication de la bonneterie et des tulles. Matériel de la fabrication de la dentelle. Matériel des fabriques de passenterie.

Métiers de haute lisse et procédés d'espouillage.

Appareils accessoires : machines à fouler, calandrer, gaufrer, moirer, métrer, plier, etc.

**CLASSE 57. — Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.**

(Palais, Galerie VI.)

Outils ordinaires des ateliers de couture et de confection. Machines à coudre, à piquer, à ourler, à broder.

Scies à découper les étoffes et les cuirs pour la confection des vêtements et chaussures. Machines à faire, à clouer et à visser les chaussures.

**CLASSE 58. — Matériel et procédés de la confection des objets de mobilier et d'habitation.**

(Palais, Galerie VI.)

Machines à débiter les bois de placage. Scies à découper, à chantourner, etc. Machines à faire les moulures, les baguettes de cadre, les feuilles de parquet, les meubles, etc. Tours et appareils divers des ateliers de menuiserie et d'ébénisterie.

Machines à estamper et à emboutir. Machines et appareils pour le travail du stuc, du carton-pâte, de l'ivoire, de l'os, de la corne. Machines à mettre au point, à sculpter, à réduire les statues, à graver, à guillocher, etc.

Machines à scier et polir les pierres dures, les marbres, etc.

**CLASSE 59. — Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.**

(Palais, Galerie VI.)

Matériel de l'impression des papiers peints et des tissus. Machines à graver les rouleaux d'impression. Matériel du blanchiment, de la teinture et de l'apprêt des papiers et des tissus.

Matériel de la fabrication du papier à la cuve et à la machine. Appareils pour gaufrer, régler, glacer, moirer le papier. Machines à découper, rogner, timbrer les papiers, etc.

Matériel, appareils et produits des fonderies en caractères; clichés, etc. Machines et appareils employés dans la typographie, la stéréotypie, l'impression en taille douce, l'autographie, la lithographie, la chalcographie, la paniconographie, la chromolithographie, etc. Impression des timbres-poste. Machines à composer et à trier les caractères.

**CLASSE 60. — Machines, instruments et procédés usités dans divers travaux.**

(Palais, Galerie VI.)

Presses monétaires.  
Machines servant à la fabrication des boutons, des plumes des épingles, des

enveloppes de lettres; à emballer, à confectionner les broches, les cartes, à fabriquer les capsules, à plomber les marchandises, à boucher les bouteilles, etc. Outillages et procédés de la fabrication des objets d'horlogerie, de bimbeloterie, de marqueterie, de vannerie, etc.

**CLASSE 61. — Carrosserie et charronnage.**

(Palais, Galerie VI.)

Pièces détachées de charronnage et de carrosserie: roues, bandages, essieux, boîtes de roues, ferrures, etc. Ressorts et systèmes divers de suspension. Systèmes d'attelage. Freins.

Produits du charronnage: chariots, tombereaux, camions, véhicules à destination spéciale.

Produits de la carrosserie: voitures publiques, voitures d'apparat, voitures particulières; chaises à porteurs, litières, traîneaux, etc.; vélocipèdes.

**CLASSE 62. — Bourrellerie et sellerie.**

(Palais, Galerie VI.)

Articles de harnachement et d'éperronnerie: bâtts, selles, cacolets; brides et harnais pour montures, pour bêtes de somme et de trait; étriers, éperons; fouets et cravaches.

**CLASSE 63. — Matériel des chemins de fer.**

(Palais, Galerie VI.)

Pièces détachées: ressorts, tampons, freins, etc.

Matériel fixe: rails, coussinets, éclisses, changements de voie, aiguilles, plaques tournantes; tampons de choc; grues d'alimentation et réservoirs; signaux optiques et acoustiques.

Matériel roulant: wagons de terrassement, à marchandises, à bestiaux, à voyageurs; locomotives, tenders.

Machines spéciales et outillage des ateliers d'entretien, de réparation et de construction du matériel.

Matériel et machines pour plans inclinés et plans automoteurs; matériel et machines pour chemins de fer atmosphériques; modèles de machines, de systèmes de traction, d'appareils relatifs aux voies ferrées. Modèles, plans et dessins de gares, de stations, de remises et de dépendances de l'exploitation des chemins de fer.

**CLASSE 64. — Matériel et procédés de la télégraphie.**

(Palais, Galerie VI.)

Appareils de télégraphie fondés sur

la transmission de la lumière, du son, etc.

Matériel de la télégraphie électrique : supports, conducteurs, tendeurs, etc.; piles électriques pour la télégraphie; appareils manipulateurs et récepteurs. Sonneries et signaux électriques. Objets accessoires des services télégraphiques : parafoudres, commutateurs, papiers préparés pour télégraphes imprimants et transmissions autographiques. Matériel spécial de la télégraphie sous-marine.

CLASSE 65. — *Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.*

(Palais, Galerie VI.)

Matériaux de construction : roches, bois, métaux; pierres d'ornement; chaux, mortiers, ciments, pierres artificielles et bétons; tuiles, briques, carreaux; ardoises, cartons et feutres pour couvertures. Matériel et produits des procédés employés pour la conservation des bois. Appareils et instruments pour l'essai des matériaux de construction.

Matériel des travaux de terrassement; excavateurs. Appareils des chantiers de construction. Outillages et procédés de l'appareilleur, du tailleur de pierres, du maçon, du charpentier, du couvreur, du serrurier, du menuisier, du vitrier, du plombier, du peintre en bâtiments, etc.

Serrurerie fine; serrures, cadenas; grilles, balcons, rampes d'escalier, etc. Matériel et engins des travaux de fondations : sonnettes, pilotis, pieux à vis; pompes, appareils pneumatiques; dragues, etc. Matériel des travaux hydrauliques, des ports de mer, des canaux, des rivières.

Matériel et appareils servant aux distributions d'eau et de gaz. Matériel de l'entretien des routes, des plantations et des promenades.

Modèles, plans et dessins de travaux publics; ponts, viaducs, aqueducs, égouts, ponts-canaux, etc.; phares; monuments publics de destination spéciale; constructions civiles: hôtels et maisons à loyer; cités ouvrières; etc.

CLASSE 66. — *Matériel de la navigation et du sauvetage.*

(Palais, Galerie VI; Parc.)

Dessins et modèles de cales, bassins de radoub, docks flottants, etc.

Dessins et modèles des bâtiments de tous genres usités pour la navigation fluviale et maritime. Types et modèles des systèmes de construction adoptés

dans la marine. Appareils employés dans la navigation.

Canots et embarcations. Matériel du gréement des navires. Pavillons et signaux. Bouées, balises, etc.

Matériel et exercices de natation, de plongage et de sauvetage; flotteurs, ceintures de natation, etc.

Cloches à plongeurs; nautilus, scaphandres, etc. Bateaux sous-marins. Matériel de sauvetage maritime, porte-amarres, bateaux dits life-boats, etc.

7<sup>e</sup> GROUPE. — *Aliments (frais ou conservés) à divers degrés de préparation.*

CLASSE 67. — *Céréales et autres produits farineux comestibles, avec leurs dérivés.*

(Palais, Galerie VII.)

Froments, seigle, orge, riz, maïs, millet et autres céréales en grains et en farines. Grains mondés et gruaux.

Fécules de pommes de terre, de riz, de lentilles, etc. Gluten. Tapioka, sagou, arrow-root, cassave et autres fécules. Produits farineux mixtes, etc.

Pâtes dites d'Italie, semoules, vermicelles, macaronis.

Préparations alimentaires propres à remplacer le pain: nouilles, bouillies, pâtes de fabrication domestique, etc.

CLASSE 68. — *Produits de la boulangerie et de la pâtisserie.*

(Palais, Galerie VII.)

Pains divers, avec ou sans levain. Pains de fantaisie et pains façonnés. Pains comprimés pour voyages, campagnes militaires, etc. Biscuits de mer.

Produits divers de pâtisserie propres à chaque nation. Pain d'épice et gâteaux secs susceptibles de se conserver.

CLASSE 69. — *Corps gras alimentaires; laitages et œufs.*

(Palais, Galerie VII.)

Graisses et huiles comestibles. Lait frais et conservés. Beurres frais et salés. Fromages. Œufs de toutes sortes.

CLASSE 70. — *Vian­des et Poissons.*

(Palais, Galerie VII.)

Vian­des fraîches et salées de toute nature, Vian­des conservées par divers procédés. Tablettes de viande et de bouillon. Jambons et préparations de viandes. Volailles et gibiers.

Poissons frais. Poissons salés, encaqués: morue, harengs, etc. Poissons conservés dans l'huile: sardines, thon mariné, etc.

Crustacés et coquillages: homards,

crevettes, huîtres, conserves d'huîtres, d'anchois, etc.

CLASSE 71. — *Légumes et fruits.*  
(Palais, Galerie VII.)

Tubercules : pommes de terre, etc. Légumes farineux secs : haricots, lentilles, etc. Légumes verts à cuire : choux, etc. Légumes racines : carottes, navets, etc. Légumes épicés : oignons, ail, etc. Salades, cucurbitacées : citrouilles, melons, etc. Légumes conservés par le sel, par le vinaigre ou par la fermentation acétique : choucroute, etc. Légumes conservés par divers procédés. Fruits à l'état frais. Fruits secs et préparés : figues, prunes, raisins, etc. Fruits conservés sans le secours du sucre.

CLASSE 72. — *Condiments et stimulants ; sucre et produits de la confiserie.*

(Palais, Galerie VII.)

Épices : poivres, cannelle, piments, etc. Sel de table. Vinaigres. Condiments et stimulants composés : moutardes, kari, sauces anglaises, etc.

Thés, cafés et boissons aromatiques. Cafés de chicorée et de glands doux.

Chocolats. Sucres destinés aux usages domestiques. Sucres de raisin, etc.

Produits divers de la confiserie : dragées, bonbons de sucre, fondants, nougats, angélique, anis, etc. Confitures et gelées. Fruits confits : cédrats, citrons, oranges, ananas. Fruits à l'eau-de-vie. Sirops et liqueurs sucrées.

CLASSE 73. — *Boissons fermentées.*  
(Palais, Galerie VII.)

Vins ordinaires, rouges et blancs. Vins de liqueur et vins cuits. Vins mousseux, Cidres, poirés et autres boissons tirées des fruits.

Bières et autres boissons tirées des céréales. Boissons fermentées tirées des sèves végétales, du lait et des matières sucrées de toute nature.

Eaux-de-vie et alcools. Boissons spiritueuses, genièvre, rhum, tafla, kirsch, etc.

8<sup>e</sup> GROUPE. — *Produits vivants et spécimens d'établissements de l'agriculture.*

CLASSE 74. — *Spécimens d'exploitations rurales et d'usines agricoles.*  
(Parc.)

Types des bâtiments ruraux des diverses contrées. Matériel des écuries, étables, chenils, etc. Appareils pour préparer la nourriture des animaux.

Machines agricoles en mouvement :

charrues à vapeur, moissonneuses, faucheuses, faneuses, batteuses, etc.

Types d'usines agricoles : distilleries, sucreries, raffineries ; brasseries ; minoteries, féculeries, amidonneries ; magnaneries, etc. Pressoirs pour le vin, le cidre, l'huile, etc.

CLASSE 75. — *Chevaux, ânes, mulets, etc.*  
(Parc.)

Animaux présentés comme spécimens caractéristiques de l'art de l'éleveur dans chaque contrée.

Types d'écuries.

CLASSE 76. — *Bœufs, buffles, etc.*  
(Parc.)

Animaux présentés comme spécimens caractéristiques de l'art de l'éleveur dans chaque contrée.

Types d'étables.

CLASSE 77. — *Moutons, chèvres.*  
(Parc.)

Animaux présentés comme spécimens caractéristiques de l'art de l'éleveur dans chaque contrée.

Types de bergeries, de parcs à moutons et d'établissements analogues.

CLASSE 78. — *Porcs, lapins, etc.*  
(Parc.)

Animaux présentés comme spécimens caractéristiques de l'art de l'éleveur dans chaque contrée. Types de porcheries et des établissements propres à l'élevage des animaux de cette classe.

CLASSE 79. — *Oiseaux de basse-cour.*  
(Parc.)

Animaux présentés comme spécimens caractéristiques de l'art de l'éleveur dans chaque contrée.

Types des poulaiiers, des pigeonniers, des faisanderies, etc. Appareils d'éclosion artificielle.

CLASSE 80. — *Chiens de chasse et de garde.*  
(Parc.)

Chiens de berger, chiens de garde. Chiens de chasse. Types de chenils et engins de dressage.

CLASSE 81. — *Insectes utiles.*  
(Parc.)

Abeilles. Vers à soie et bombyx divers. Cochenilles, insectes producteurs de laque, etc. Matériel de l'élevage des abeilles et des vers à soie.

CLASSE 82. — *Poissons; crustacés et mollusques.*  
(Parc.)

Animaux aquatiques utiles, à l'état vivant. Aquariums. Matériel de l'élevage des poissons, des mollusques et des sangues.

9<sup>e</sup> GROUPE. — **Produits vivants et spécimens d'établissements d'horticulture.**

CLASSE 83. — *Serres et matériel de l'horticulture.*  
(Parc.)

Outils du jardinier, du pépiniériste et de l'horticulteur. Appareils d'arrosage, d'entretien des gazons, etc.

Grandes serres et leurs accessoires. Petites serres d'appartement et de fenêtre. Aquariums pour plantes aquatiques. Jeux d'eau et autres appareils pour l'ornementation des jardins.

CLASSE 84. — *Fleurs et plantes d'ornement.*  
(Parc.)

Espèces de plantes et spécimens de cultures rappelant les types caractéristiques des jardins et des habitations de chaque contrée.

CLASSE 85. — *Plantes potagères.*  
(Parc.)

Espèces de plantes et spécimens de cultures rappelant les types caractéristiques des jardins potagers de chaque contrée.

CLASSE 86. — *Arbres fruitiers.*  
(Parc.)

Espèces de plantes et spécimens de cultures rappelant les types caractéristiques des vergers de chaque contrée.

CLASSE 87. — *Graines et plants d'essences forestières.*  
(Parc.)

Espèces de plantes et spécimens de cultures rappelant les procédés de repeuplement des forêts, usités dans chaque pays.

CLASSE 88. — *Plantes de serres.*  
(Parc.)

Spécimens des cultures usitées dans divers pays, en vue de l'agrément ou de l'utilité.

10<sup>e</sup> GROUPE. — **Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale de la population.**

CLASSE 89. — *Matériel et méthodes de l'enseignement des enfants.*  
(Palais, Galerie II; Parc.)

Plans et modèles de bâtiments scolaires. Mobiliers d'école.

Appareils, instruments, modèles, cartes murales conçus en vue de faciliter l'enseignement des enfants. Collections élémentaires propres à l'enseignement des notions scientifiques usuelles. Modèles de dessin. Tableaux et appareils propres à l'enseignement du chant et de la musique. Appareils et tableaux propres à l'enseignement des aveugles et des sourds-muets.

Livres d'école, atlas, cartes et tableaux. Publications périodiques et journaux d'éducation.

Travaux d'élèves des deux sexes.

CLASSE 90. — *Bibliothèque et matériel de l'enseignement donné aux adultes dans la famille, l'atelier, la commune ou la corporation.*  
(Palais, Galerie II.)

Ouvrages propres à former la bibliothèque usuelle du chef de famille, du chef d'atelier, du cultivateur, de l'instituteur communal, du marin, du naturaliste voyageur, etc.

Almanachs, aide-mémoire et autres publications utiles destinées au colportage. Matériel des bibliothèques scolaires, communales, etc.

Matériel des cours techniques nécessaires à l'exercice de certaines professions manuelles.

CLASSE 91. — *Meubles, vêtements et aliments de toute origine distingués par les qualités utiles, unies au bon marché.*  
(Palais, Galeries III, IV et VII.)

Collection méthodique d'objets (énumérés au 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> groupe) livrés au commerce par de grandes fabriques ou par des ouvriers chefs de métier et recommandés au point de vue d'une bonne économie domestique.

NOTA. Les prix et le lieu de vente doivent être indiqués pour chaque objet.

CLASSE 92. — *Spécimens des costumes populaires de diverses contrées.*  
(Palais, Galerie IV.)

Collection méthodique de costumes des deux sexes, pour tous les âges et pour les professions les plus caractéristiques de chaque contrée.

NOTA. On choisira les costumes qui satisfont le mieux aux convenances du climat ou de la profession, aux exigences du goût particulier de chaque peuple, et qui, à ces divers titres, sont le plus en harmonie, dans chaque contrée, avec la tradition nationale. On exposera autant que possible ces costumes sur des mannequins.

**CLASSE 93. — Spécimens d'habitations caractérisées par le bon marché uni aux conditions d'hygiène et de bien-être.**

(Parc.)

Types d'habitations de famille, propres aux diverses classes de travailleurs de chaque contrée. Types d'habitations proposées pour les ouvriers des manufactures urbaines ou rurales.

**CLASSE 94. — Produits de toutes sortes fabriqués par des ouvriers chefs de métier.**

(Palais et Parc.)

Collection méthodique de produits (énumérés aux groupes précédents), fabriqués par des ouvriers travaillant à leur propre compte, soit seuls, soit avec le concours de leur famille ou d'un apprenti, pour le commerce ou pour la consommation domestique.

NOTA. On admettra seulement dans

cette classe les produits qui se recommandent par leur qualité propre, par la nouveauté ou la perfection des procédés de travail, ou par l'influence utile que ce travail exerce sur la condition physique et morale de la population.

**CLASSE 95. — Instruments et procédés de travail, spéciaux aux ouvriers chefs de métier.**

(Palais, Galerie VI ; Parc.)

Instruments et procédés (énumérés au 6<sup>e</sup> groupe), employés habituellement par des ouvriers travaillant à leur propre compte, ou spécialement adaptés aux convenances du travail exécuté en famille, au foyer domestique.

Travaux manuels, où se manifestent avec un caractère particulier d'excellence, la dextérité, l'intelligence ou le goût de l'ouvrier. Travaux manuels qui, par diverses causes, ont le mieux résisté, jusqu'à l'époque actuelle, à la concurrence des machines.

EXPOSITION UNIVERSELLE  
de 1867 à Paris.

PIÈCE C.

DÉPARTEMENT

**DEMANDE D'ADMISSION**

COMMISSION IMPÉRIALE.

(Spéciale aux exposants français.)

— GROUPE . CLASSE .

La Commission impériale a publié, avant le 15 août 1865, la répartition des espaces de la section française entre les classes de produits dénommées dans le système de classification (pièce B, annexée au règlement général). Tout projet d'exposition préparé de concert par les producteurs dont les industries se rapportent à une même classe sera adopté par la Commission impériale, s'il ne soulève aucune réclamation. (Règl. gén. art. 31.) Les délégués de ces réunions de producteurs feront signer, par chacun des intéressés, une *demande d'admission*. (Art. 30.) Les producteurs qui n'auraient pu s'adjoindre à aucun des groupes formés comme il est dit ci-dessus adresseront directement leur demande à la Commission impériale. (Art. 34.)

Pour faire une *demande d'admission*, il faut remplir, en double expédition, un bulletin (1), le plier de façon que l'adresse, imprimée sur la verso, soit en évidence, et le jeter à la poste (*sans affranchir*). Toute demande d'admission qui ne sera pas parvenue à la Commission impériale avant le 31 octobre 1865 ou qui ne portera pas, à l'endroit indiqué ci-contre,

la signature du demandeur, sera considérée comme non avenue. L'admission, si elle prononcée, sera notifiée à l'exposant avant le 31 décembre 1865.

OBSERVATIONS. — Indiquer dans une note annexée : 1<sup>o</sup> Si l'on veut exposer des machines ou autres objets exigeant des fondations, des constructions spéciales, en donnant les dimensions de ces fondations ou constructions ; 2<sup>o</sup> si l'on veut exposer des appareils exigeant l'emploi de l'eau, du gaz ou de la vapeur, quelle quantité et quelle pression d'eau, de gaz ou de vapeur, seront nécessaires ; 3<sup>o</sup> si l'on veut mettre les machines en mouvement, quelle sera la vitesse propre de chacune d'elles et la force motrice dont elle aura besoin, exprimée en chevaux vapeur ; 4<sup>o</sup> en général, les conditions utiles à connaître pour l'installation de ces machines, et, autant que possible, un plan coté. — Les producteurs qui demandent un emplacement dans le Parc et se proposent d'y établir des constructions, des bâtiments agricoles des jardins, auront soin de donner un plan coté des établissements projetés, avec l'indication des terrassements qui seraient nécessaires.

(1) Ce bulletin de demande d'admission est délivré gratuitement, à Paris, au palais des Champs-Élysées ; dans les départements, au siège des Comités départementaux.

**Arrêté concernant l'admission des exposants de produits agricoles ou industriels, classes 6 à 88 (groupes 2 à 9) du règlement général.**

Vu la délibération de la Commission impériale en date du 31 juillet 1865,  
Arrête :

Art. 1<sup>er</sup>. Les producteurs français qui se proposent d'exposer des produits appartenant aux classes 6 à 88 (groupes 2 à 9 (du système de classification annexé au règlement) pourront, dès le 5 août 1865, adresser leur demande d'admission au Commissaire général, en remplissant et signant le bulletin dont le modèle est annexé audit règlement (pièce C).

Art. 2. Les bulletins de demande d'admission sont délivrés gratuitement à Paris, de dix heures à midi, à dater du 5 août : 1<sup>o</sup> au Palais de l'Industrie (Champs-Élysées), porte n<sup>o</sup> IV; 2<sup>o</sup> à l'Hôtel-de-ville; 3<sup>o</sup> à la Chambre de commerce; 4<sup>o</sup> au Tribunal de commerce. — Dans les départements, ces mêmes bulletins seront délivrés gratuitement par les soins des comités départementaux, à instituer avant le 25 août 1865 (règlement général, art. 3), aux époques et dans les lieux de distribution que lesdits comités feront connaître au public.

Art. 3. Il est institué à Paris, auprès de la Commission impériale, quatre-vingt-trois comités d'admission correspondant aux classes 6 à 88. Ces comités sont chargés de donner leur avis sur les demandes individuelles d'admission, sur les réclamations des producteurs et sur le classement des produits que ceux-ci demandent à exposer.

Art. 4. Les délibérations des comités ont lieu à la majorité des membres présents.

Art. 5. Chaque comité est tenu de dresser, pour la classe à laquelle il appartient, et de remettre, avant le 15 novembre 1865, au commissaire géné-

ral, la liste des producteurs qu'il propose d'admettre à l'Exposition, avec mention de l'espace à attribuer à chacun d'eux. Cette liste sera signée par les membres qui auront pris part à la délibération.

Art. 6. Chaque comité est invité à exprimer son avis sur le genre d'installation qui convient le mieux aux produits de sa classe et sur les mesures à prendre pour améliorer les dispositions adoptées dans les précédentes expositions.

Les comités complèteront utilement ce travail en proposant, avant le 1<sup>er</sup> décembre 1865, un plan à l'échelle de 0<sup>m</sup>,020 par mètre, où seraient indiqués le détail de l'installation pour chaque exposant, la forme qu'il convient de donner à la salle ou à l'emplacement attribué à leur classe, la décoration de cet emplacement, le système d'inscriptions et, en général, toutes les dispositions les plus avantageuses pour les exposants et pour le public.

Art. 7. Pour chacune des classes 6 à 88, les comités d'admission sont institués ainsi qu'il est indiqué dans la liste annexée au présent arrêté.

Art. 8. L'emplacement affecté dans la section française du palais aux classes 6 à 73 est réparti entre elles ainsi qu'il est indiqué dans le tableau récapitulatif annexé.

Art. 9. Il sera statué ultérieurement sur l'organisation des comités d'admission des deux autres groupes, savoir :

Pour le 10<sup>e</sup> groupe (*Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale de la population*), avant le 5 août prochain;

Pour le 1<sup>er</sup> groupe (*OEuvres d'art*), avant le 15 novembre 1865.

**Arrêté concernant l'admission des exposants de produits agricoles et industriels, classes 89 à 95 (groupe 10) du règlement général.**

Art. 1<sup>er</sup>. Les producteurs français qui se proposent d'exposer des objets appartenant aux classes 89 à 95 feront leur demandes d'admission selon les formes indiquées, pour les classes 6 à 88, par l'arrêté du 31 juillet dernier.

Art. 2. Il est institué à Paris, près la Commission impériale, pour les classes 89 à 95, sept comités d'admission, ainsi qu'il est indiqué dans la liste annexée au présent arrêté.

Art. 3. Les cinq comités des classes 89, 90, 91, 94 et 95 sont, en outre, chargés de présider à l'exposition préparatoire des produits de Paris et des départements. — Cette exposition aura lieu au Palais de l'Industrie (Champs-Élysées), dans un local qui ne sera point ouvert au public.

Les installations provisoires destinées à recevoir les objets seront construites aux frais de la Commission im-

périale; les installations définitives pour l'Exposition de 1867 demeureront, comme celles des autres classes, à la charge des exposants.

Art. 4. Le choix des produits qui devront figurer dans cette exposition préparatoire, et qui, plus tard, seront admis à l'Exposition de 1867, appartiendra au comité d'admission de la classe à laquelle ils se rapportent.

Les producteurs qui désirent expo-

ser ces produits devront les présenter au Palais de l'Industrie (Champs-Élysées) aux époques qui seront indiquées par ce comité d'admission. Les objets difficiles à transporter pourront être examinés au domicile des producteurs.

Art. 5. Un arrêté ultérieur fera connaître l'époque à partir de laquelle les produits des cinq classes mentionnées à l'article 3 ne seront plus admis à l'exposition préparatoire.

### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SURFACES HORIZONTALES

Provisoirement attribuées, dans la section française du palais, à chacune des classes 6 à 73 et 89 à 95 du règlement général.

NUMÉROS des classes.	DÉSIGNATION DES CLASSES.	SURFACES	
		provisoi- rement attribuées	probable- ment utilisées.
		mèt. car.	mèt. car.
	Histoire du travail. (Portique situé autour du jardin central) . . . . .	1,260	•
	1 <sup>er</sup> GROUPE. — <i>OEuvres d'art.</i>		
	Classes 1 à 5. . . . .	3,131	•
	2 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Matériel et application des arts libéraux.</i>		
6	Produits d'imprimerie et de librairie . . . . .	213	79
7	Objets de papeterie, reliures, matériel des arts de la peinture et du dessin. . . . .	81	33
8	Application du dessin et de la plastique aux arts. . . . .	152	53
9	Épreuves et appareils de photographie (529 m. q. sur muraille). . . . .	328	82
10	Instruments de musique. . . . .	759	266
11	Appareils et instruments de l'art médical. . . . .	212	70
12	Instruments de précision et matériel de l'enseignement des sciences. . . . .	364	127
13	Cartes et appareils de géographie et de cosmographie (90 m. q. sur muraille). . . . .	82	30
	3 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Meubles et autres objets destinés à l'habitation.</i>		
14	Meubles de luxe . . . . .	1,358	341
15	Ouvrages de tapissier et de décorateur. . . . .	584	244
16	Cristaux, verrerie de luxe et vitraux . . . . .	804	306
17	Porcelaines, faïences et autres poteries de luxe . . . . .	1,096	449
18	Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement (500 m. q. sur muraille). . . . .	284	284
19	Papiers peints (459 m. q. sur muraille). . . . .	30	30
20	Coutellerie. . . . .	292	117
21	Orfèvrerie. . . . .	662	298
22	Bronzes d'art, fontes d'art diverses, ouvrages en métaux repoussés. . . . .	1,216	525
	<i>A reporter.</i> . . . .	12,908	3,334

NUMÉROS des classes.	DÉSIGNATION DES CLASSES.	SURFACES	
		provisoi- rement attribuées	probable- ment utilisées
		mét. car.	mét. car.
	<i>Report.</i> . . . . .	12,908	3,334
23	Horlogerie . . . . .	236	104
24	Appareils et procédés de chauffage et d'éclairage.	317	130
25	Parfumerie . . . . .	255	89
26	Objets de maroquinerie, de tabletterie, de vannerie.	317	105
	<i>4<sup>e</sup> GROUPE. — Vêtements (tissus compris) et autres objets portés par la personne.</i>		
27	Fils et tissus de coton . . . . .	1,498	479
28	Fils et tissus de lin, de chanvre, etc. . . . .	748	249
29	Fils et tissus de laine peignée. . . . .	651	189
30	Fils et tissus de laine cardée. . . . .	1,083	411
31	Soies et tissus de soie . . . . .	1,086	402
32	Châles . . . . .	253	86
33	Dentelles, tulles, broderies et passementeries . . . . .	735	287
34	Articles de bonneterie et de lingerie, objets acces- soires du vêtement . . . . .	380	127
35	Habilllements des deux sexes . . . . .	186	71
36	Joaillerie et bijouterie. . . . .	239	95
37	Armes portatives. . . . .	329	135
38	Objets de voyage et de campement. . . . .	179	64
39	Bimbeloterie. . . . .	73	31
	<i>5<sup>e</sup> GROUPE. — Produits (bruts et ouvrés) des industries extractives.</i>		
40	Produits des mines et de la métallurgie. . . . .	1,269	482
41	Produits des exploitations forestières. . . . .	173	64
42	Produits de la chasse, de la pêche et des cueillettes.	166	58
43	Produits agricoles (non alimentaires) de facile con- servation. . . . .	326	117
44	Produits chimiques et pharmaceutiques . . . . .	765	298
45	Spécimens des procédés chimiques de blanchi- ment, de teinture, d'impressions et d'apprêt. . . . .	256	92
46	Cuir et peaux (50 m. q. sur muraille) . . . . .	166	57
	<i>6<sup>e</sup> GROUPE. — Instruments et procédés des arts usuels.</i>		
47	Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie. . . . .	460	230
48	Matériel des exploitations rurales et forestières . . . . .	665	332
49	Engins et instruments de la chasse, de la pêche, etc.	130	65
50	Matériel et procédés des usines agricoles. . . . .	130	65
51	Matériel des arts chimiques, de la pharmacie, etc.	465	232
52	Moteurs, générateurs et appareils mécaniques spé- cialement adaptés aux besoins de l'Exposition. . . . .	.	.
53	Machines et appareils de la mécanique générale. . . . .	865	432
54	Machines-outils. . . . .	750	375
55	Matériel et procédés du filage et de la corderie . . . . .	1,521	761
56	Matériel et procédés du tissage. . . . .	850	425
57	Matériel de la confection des vêtements . . . . .	139	69
58	Matériel des objets de mobilier et d'habitation. . . . .	140	70
59	Matériel de la papeterie, des teintures, etc. . . . .	424	212
60	Machines, instruments et procédés divers . . . . .	190	95
	<i>A reporter.</i> . . . .	31,063	10,919

NUMÉROS des classes.	DÉSIGNATION DES CLASSES.	SURFACES	
		prévisoi- nement attribuées	probable- ment utilisées.
		mèt. car.	mèt. car.
	<i>Report. . . . .</i>	31,063	10,919
61	Carrosserie et charronnage . . . . .	995	498
62	Bourellerie et sellerie . . . . .	86	43
63	Matériel des chemins de fer . . . . .	600	300
64	Matériel et procédés de la télégraphie . . . . .	70	35
65	Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture . . . . .	290	145
66	Matériel de la navigation et du sauvetage . . . . .	140	70
	7 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Aliments (frais ou conservés) à divers degrés de préparation.</i>		
67	Céréales et autres produits farineux comestibles . . . . .	405	144
68	Produits de la boulangerie et de la pâtisserie . . . . .	680	130
69	Corps gras alimentaires, laitage et œufs . . . . .	120	26
70	Viandes et poissons (établissements de restaurants) . . . . .	1,164	72
71	Légumes et fruits . . . . .	"	48
72	Condiments et stimulants, sucres, confiserie . . . . .	555	153
73	Boissons fermentées (établissements de limonadiers) . . . . .	1,012	110
	8 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Produits vivants et spécimens d'éta- blissements de l'agriculture.</i>		
	Classes 74 à 82 (parc) . . . . .	"	"
	9 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Produits vivants et spécimens d'éta- blissements de l'horticulture.</i>		
	Classes 83 à 88 (parc) . . . . .	"	"
	10 <sup>e</sup> GROUPE. — <i>Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale de la population.</i>		
89	Matériel et méthodes de l'enseignement des enfants . . . . .	90	35
90	Bibliothèques et matériel de l'enseignement donné aux adultes dans la famille, l'atelier, la commune . . . . .	72	27
91	Meubles, vêtements et aliments de toute espèce distingués par l'utilité unie au bon marché . . . . .	1,047	225
92	Spécimens des costumes populaires . . . . .	190	80
93	Spécimens d'habitations caractérisées par le bon marché uni aux conditions d'hygiène . . . . .	"	"
94	Produits de toutes sortes fabriqués par des ouvriers chefs de métier . . . . .	366	195
95	Instruments et procédés de travail spéciaux aux ouvriers chefs de métier . . . . .	552	207
	Algérie et colonies françaises . . . . .	6,891	"
	Espace réservé . . . . .		"
	Voies générales de circulation . . . . .	15,667	"
	Total . . . . .	62,055	"

## PROGRAMME

### DU CONCOURS POUR LA RÉDACTION D'UN PROJET D'AMÉLIORATION ET D'AGRANDISSEMENT DU PORT D'ODESSA.

Le gouvernement russe se propose de faire des travaux d'amélioration dans le port d'Odessa.

Un concours est ouvert parmi les ingénieurs de tous les pays, pour la présentation de projets, d'après le programme ci-dessous :

Quant au plan du port d'Odessa, mentionné dans le programme, MM. les ingénieurs qui voudront concourir, pourront s'adresser à M. le gouverneur général de la nouvelle Russie et de Bessarabie, à Odessa, qui s'empressera de mettre ce plan à leur disposition.

Le concours à la rédaction du projet d'amélioration et d'agrandissement du port d'Odessa, est établi sur les bases suivantes :

1° Le projet doit contenir, tant les dispositions générales des parties du port, que les détails de chaque partie détachée ;

2° On doit appliquer au projet le calcul du montant de chaque partie de la construction, avec un exposé suivi d'une description de la marche des travaux et d'un mémoire explicatif, contenant un exposé détaillé de toutes les données, considérations et calculs qui ont servi de base à la rédaction du projet et du devis ;

3° Indépendamment des conditions générales, telles que : sécurité de l'abri, facilité de l'entrée et une suffisante profondeur, le port doit répondre aux exigences suivantes :

(a) L'emplacement doit pouvoir contenir 400 bâtiments à la fois.

(b) Il faut que les quais suffisent à l'embarquement et débarquement de 2,500 bâtiments au moins, pour le cours de la navigation, qui dure 8 mois environ. En outre, il faut prendre en considération que le tirant d'eau des bâtiments arrivant dans le port est différent ; prenant pour base la navigation actuelle, les bâtiments, par rapport au tirant d'eau, peuvent être subdivisés de la manière suivante :

De 25 0/0 avec un tirant d'eau de 16 pieds (4<sup>m</sup>, 878),

De 70 0/0 — — de 16 à 22 pieds (4<sup>m</sup>, 878 à 6<sup>m</sup>, 705),

De 5 0/0 — — au-dessus de 22 pieds (6<sup>m</sup>, 705).

Que la cargaison importée consiste principalement en charbon de terre, fruits et comestibles, machines, etc., le total s'élevant à un poids d'environ 5 millions de pouds (81,900 tonnes) et, outre cela, d'environ 6 millions de pouds (98, 880 tonnes) de lest.

La cargaison exportée, consistant en blé, cuirs, suif et autres objets, s'élève à un poids d'environ 30 millions de pouds (491,400 tonnes).

(c) Le port, en cas de développement de la navigation, doit être capable d'agrandissement, par le prolongement des constructions.

(d) Les constructions doivent être disposées de manière à ne pas retenir les glaces dans le port plus de temps qu'elles n'y restent actuellement et le préserver, en tant que possible, de l'ensablement.

(e) Les quais pour l'embarquement, doivent être séparés des quais pour le débarquement.

(f) Pour éviter les dépenses considérables, les travaux ne doivent point se faire à une trop grande profondeur, sauf les cas urgents.

4° Le terme de la présentation du projet est fixé au 1<sup>er</sup> de mars 1866, vieux style, ou 13 mars, nouveau style ; vers ce temps, les projets rédigés doivent être expédiés à Saint-Petersbourg, au ministère des voies de communication.

5° Chaque projet doit être marqué d'une devise ou emblème, et au projet il faut ajouter une enveloppe cachetée portant la même devise et contenant le nom de famille et l'adresse du concurrent écrits.

6° Les ingénieurs, tant russes qu'étrangers, sont invités au concours.

7° Pour la rédaction du projet on a les données suivantes :

(a) La profondeur des havres et de la rade, est indiquée sur le plan ; on y a aussi marqué l'approfondissement projeté ainsi qu'une esquisse générale de la construction du port, telle qu'on l'a en vue jusqu'à la présentation d'autres propositions qui seront faites par les concurrents.

(b) Le fond est sablonneux et repose sur une couche de terre glaise dans laquelle sont parsemés, près du rivage, des bancs de pierre, formés par les éboulements des falaises, contenant des couches de calcaire tendre d'environ (2<sup>m</sup>, 134), 5 sagènes d'épaisseur (10<sup>m</sup>, 670).

(c) Les constructions existantes s'encombrent le long du rivage, dans la direction du sud-ouest au nord, d'alluvions de sable, de galets, et en partie par les pierres du pays et par le lest des vaisseaux.

(d) Il y a dans le port une espèce de ver marin qui ronge le bois.

(e) Le port est pris tous les ans aux mois de décembre et janvier, les glaces le couvrent pendant six semaines, terme moyen.

(f) L'horizon varie de 0, auquel se rapportent les sondages.

(g) La rade est actuellement exposée à tous les vents, excepté celui d'ouest. Le vent régnant est celui d'est, du nord au midi, comme c'est indiqué sur le plan ; les vagues les plus fortes sont celles du sud-est.

(h) On n'a point observé dans la rade de courants constants ; il en existe d'accidentels, prenant différentes directions, mais les courants sont faibles et ne dépassent pas  $\frac{3}{4}$  de pied (0<sup>m</sup>, 528) par seconde.

8° Les matériaux que l'on trouve sur les lieux sont : le calcaire tendre d'un poids relatif de 1,4 et de différentes dimensions ; du calcaire dur, menu et spongieux, de la chaux grasse, du sable grossier avec des coquillages ; il n'existe point sur les lieux de matériaux naturels pour la confection des mortiers hydrauliques.

Les données qui manquent sont les suivantes :

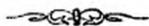
On ne connaît pas la profondeur et la force des vagues ; on ne sait si la pierre du pays possède la qualité suffisante pour les constructions maritimes, ni la qualité du sol du fond de la mer, relativement à la dureté et le degré de résistance du délayement ; on ne connaît pas la proportion des matériaux hydrauliques, relativement à la chaux locale, pour les travaux maritimes de la localité.

Pour recueillir toutes les données indispensables pour la rédaction du projet et devis, les concurrents peuvent s'adresser, pour les obtenir, au Gouverneur général de la Nouvelle-Russie, à Odessa ; il serait également désirable que les concurrents recueillissent eux-mêmes les données nécessaires, en examinant et étudiant les lieux mêmes, ainsi que lors de l'exécution, en cette année, d'une partie des travaux, suivant le projet préalable sus-mentionné.

MM. les concurrents recevront, dans leurs études des conditions du port, toute espèce d'assistance de la part de l'administration locale.

9° Celui dont le projet sera adopté pour l'exécution par la régie générale des voies des communications, obtiendra une prime de 8,000 roubles argent (52,000 fr.). L'auteur du projet dont le mérite le placera immédiatement après celui adopté, recevra un accessit de 2,000 roubles argent (8,000 fr.).

Les projets incomplets ne seront pas admis au concours.



## SOMMAIRE DU N° 177. — SEPTEMBRE 1865.

TOME 30°. — 15° ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Fabrique de voitures, charriots, fardiers, camions, etc., de MM. Dupuis et Dauvillers . . . . .	113	Boîte à donner la voie aux lames de scie, par M. Nothelfer . . . . .	135
Machine soufflante à tiroirs, par M. Beckton . . . . .	120	Construction et montage des tubes de chaudières, par MM. Delorme frères. . . . .	135
Procédé d'étamage de la fonte, par MM. Tremouroux et de Burlet . . . . .	122	Machine à peigner la laine, par M. Fothergill . . . . .	141
Lampe à brûler le fil de magnésium, par M. Solomon . . . . .	125	Machine à vapeur à simple cylindre et à double expansion, par M. Allen. . . . .	145
Jurisprudence industrielle. — Stabilité de brevet, insuffisance du titre, absence de fraude, etc . . . . .	128	Appareil élévatoire pour les matières sèches ou humides, par MM. Huet et Geyler. . . . .	148
Machine à vapeur à cylindre annulaire à double enveloppe et à double expansion, par M. Marye . . . . .	132	Exposition universelle de 1867. — Règlement général . . . . .	150
		Programme du concours pour la rédaction d'un projet d'amélioration du port d'Odessa. . . . .	174

# VISITES

## DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

### ATELIERS DE CONSTRUCTION

#### DES VOITURES DITES OMNIBUS A PARIS

En parlant, dans notre précédent article, de l'important établissement de MM. Dupuis et Dauvillers, pour la fabrication des divers genres de voitures, nous avons dû tout naturellement citer M. E. Philippe, ingénieur-mécanicien très-habile, à qui l'on doit l'introduction des premières machines à fabriquer les roues, et qui a su apporter, nous l'avons dit ailleurs, des améliorations essentielles dans les scieries mécaniques et dans d'autres machines à travailler le bois.

C'est vers 1828 que M. Philippe a eu l'idée de monter, pour la Compagnie des omnibus, toute une série d'appareils et d'outils susceptibles d'effectuer les différentes opérations qu'exige la confection entière des roues de voiture, comprenant, d'une part, le perçage, le tournage et le mortaisage du moyeu, le découpage, l'arrasement des rais et la formation des tenons, et, de l'autre, le cintrage, l'arrasement et le perçage des jantes, puis la confection des cercles ou bandages en fer, leur chauffage et leur ajustement, ou l'abatage, etc.

Cette fabrique, établie d'abord rue du Chemin-Vert, parut tellement remarquable pour l'époque, que la Société d'encouragement, dans l'une de ses séances solennelles, accorda sa plus haute récompense à l'auteur et décida que toutes les machines qu'il avait construites seraient dessinées et publiées dans ses bulletins mensuels.

D'un autre côté, le Conservatoire des arts et métiers voulut avoir, pour ses galeries, la collection complète des modèles réduits au 1/5 d'exécution, avec l'indication des transmissions de mouvement, pour montrer au public visiteur l'atelier tel qu'il est organisé et fonctionne.

Plus tard, l'administration des messageries générales de France, en voyant les résultats obtenus à la fabrique du Chemin-Vert, chercha également à garnir ses ateliers de machines semblables, afin de pouvoir aussi confectionner toutes ses roues mécaniquement, et par suite d'une manière beaucoup plus régulière et plus économique.

De telles fabrications eurent du retentissement à l'extérieur, et M. Philippe fut chargé par le gouvernement d'Autriche, d'installer dans l'Arsenal même de Vienne, tout un assortiment destiné à la confection des roues du train d'artillerie.

Les différentes compagnies d'omnibus de Paris, en se fusionnant pour ne faire qu'une seule Compagnie générale, devaient nécessairement concentrer, réunir dans un même établissement, tout l'outillage nécessaire à l'exécution et à la réparation de l'énorme matériel qu'elles emploient; et qui s'est accru depuis cette fusion dans une très-grande proportion. Les ateliers, transportés dans l'ancienne usine de MM. Pauvels, rue des Poissonniers, occupent un espace considérable, qui est à peine suffisant aujourd'hui, non-seulement à cause du grand nombre d'ouvriers qui y sont employés, mais à cause des outils, des machines, des matériaux bruts et ouvrés de tout genre, qui augmentent sans cesse.

Grâce à l'obligeance de M. Philippe, nous avons pu visiter ces ateliers dans toutes leurs parties, et suivre surtout avec le plus vif intérêt le travail des diverses machines en activité. Nous y avons retrouvé sa belle et grande scierie à débiter les bois en grume, qui a été publiée avec détails dans le III<sup>e</sup> volume de notre *Recueil industriel*, et la plupart de celles qui ont paru dans les bulletins de la Société d'encouragement, mais plusieurs toutefois avec des modifications importantes; ainsi, les scies à balancier sont ici remplacées par des scies à action directe, ou des scies à rubans, comme celles que nous avons décrites dans notre *Publication industrielle*. La scie à chantourner, qui se compose de deux lames parallèles, à mouvement vertical, est devenue double, à deux chariots, permettant de débiter deux jantes à la fois, et qu'un seul homme dirige facilement.

Les grandes scies circulaires, que M. Philippe a su si bien perfectionner, ont reçu une dernière amélioration par le dégagement qu'il a ménagé à la règle conductrice, à partir du centre de la lame, afin de diminuer le frottement du bois au fur et à mesure qu'il est coupé.

Les machines à percer les moyeux et à pratiquer les mortaises, n'ont pas subi de changement notable, mais la machine à arraser les tenons des rais, disposée avec deux petites scies circulaires, a été remplacée par un système de fraise ou de disque tournant, sur la circonférence duquel sont adaptés deux rangs de couteaux ou de lames tranchantes qui, animées d'un mouvement de rotation rapide, fonctionnent comme les rabots circulaires dans les machines à raboter et à dresser les planches que nous avons publiées dans les vol. VII et X.

Ce système de fraises rotatives, que l'on applique aujourd'hui très-souvent dans les machines à travailler le bois, comme les fraises dentées dans les machines à travailler les métaux, est dû à l'ingénieur qui dirige avec beaucoup d'habileté les ateliers des omnibus.

Cet ingénieur en a fait une application très-importante dans la machine à chanfreiner ou évider les rais, machine qui a quelque analogie

avec celle à faire les bois de fusil que nous avons décrite dans le VII<sup>e</sup> volume, c'est-à-dire que les bois destinés à faire les rais, débités à l'avance, en tiges carrées, sont pris par leurs extrémités entre deux pointes montées sur un chariot avec deux gabarits en fonte, ayant exactement la forme que doit avoir le rai fini, et placés sur chaque côté latéral. Par conséquent, ces tiges, comme les gabarits, peuvent pivoter sur elles-mêmes, très-lentement, pendant que les fraises à lames tranchantes, disposées au-dessus de chacune, les attaquent et les rabotent aux places voulues, car elles ne les touchent réellement qu'autant que les disques circulaires de même diamètre, placés d'une manière analogue au-dessus des gabarits, ne sont pas eux-mêmes tout à fait en contact avec ces derniers. Ces fraises paraissent remplacer avec avantage les scies circulaires que M. Decoster avait appliquées dans les machines à bois de fusil dont nous venons de parler. Elles permettent en effet de travailler avec plus de rapidité et de prendre moins de force, parce qu'elles débitent des copeaux, au lieu de produire simplement de la sciure comme les scies à petite denture.

Comme toutes les roues d'omnibus ne comprennent que deux modèles, les grandes de derrière et les petites de devant, les rais eux-mêmes ne sont aussi que de deux dimensions; une telle machine à chanfreiner est donc très-utile et presque constamment employée, à cause du très-grand nombre de rais à produire.

Si l'on adoptait pour les autres genres de voitures, des dimensions régulières, comme on le fait pour les trains d'artillerie, on arriverait certainement à les fabriquer à des prix bien inférieurs à ceux auxquels on les exécute aujourd'hui. Nous ne désespérons pas de voir un jour des établissements organisés de façon à atteindre de tels résultats.

Déjà celui de M. Dupuis est sur la voie pour la construction des charrettes et autres véhicules, et il est assez en renom aujourd'hui pour imposer ses dimensions, dont il a la plus grande expérience, au lieu de suivre celles qui lui seraient demandées.

On ne comprend pas pourquoi, en effet, la même espèce de voiture, destinée à faire des services à peu près identiques, n'aurait pas les mêmes caisses, les mêmes roues, les mêmes essieux, les mêmes ressorts, etc. Si toutes ces pièces se faisaient mécaniquement, et comme on les fait dans quelques spécialités, on obtiendrait plus de régularité, plus de solidité et en même temps plus d'économie. Il y aurait avantage pour le fabricant comme pour l'acheteur.

Il faut reconnaître que pour le travail des métaux on est réellement plus avancé que pour le bois. Ainsi, on a depuis longtemps des fabriques spéciales pour les vis, les boulons, les écrous et d'autres pièces détachées, il en est de même pour un grand nombre d'articles

de quincaillerie, de filature, de serrurerie, etc. On fait aussi les essieux, les boîtes de roues et bien d'autres ferrures dans quelques forges qui se sont outillées à cet effet, comme celles qui, pour les chemins de fer, font les bandages, les essieux, les ressorts et une foule d'autres objets en fer ou en acier.

Nous dirons cependant que, dans ces dernières années, on s'est beaucoup préoccupé du travail mécanique du bois; des ingénieurs, des constructeurs distingués s'y sont adonnés d'une manière toute particulière et sont arrivés à des résultats très-remarquables qui doivent faire espérer que l'on appliquera désormais dans la carrosserie, le charroinage, et dans la menuiserie en général, les machines à travailler le bois sur une plus large échelle. Il nous suffirait de rappeler des noms connus, comme ceux de MM. Philippe, Messmer, Périn, Bernier, Arbey, etc., dont nous avons publié la plupart des machines, pour témoigner en faveur des progrès notables qui ont été réalisés de ce côté.

A l'entrée de l'atelier des scieries mécaniques, nous nous sommes arrêté devant un outil très-simple et qui est fort en usage, depuis peut-être une quinzaine d'années, pour la fabrication des bâtons, des cannes, des bondes et des queues de billard. Ce n'est autre chose qu'un disque creux ajusté à l'extrémité d'un tube ou d'un axe également creux auquel on imprime un mouvement de rotation très-rapide, comme à l'arbre d'un tour à tourner le bois. Sur ce disque sont rapportées deux lames d'acier, disposées comme les couteaux d'un rabot, tangentiellement à la circonférence intérieure du trou cylindrique.

L'ouvrier chargé de la conduite de la machine présente à l'entrée une tringle de bois qui a été débitée dans des planchettes, de façon à présenter une section à peu près carrée. Au fur et à mesure que cette tringle est poussée contre les couteaux, elle devient cylindrique comme le canal dans lequel elle passe, de sorte qu'à l'autre extrémité du tube il sort une tige ronde qui est ensuite débitée de longueur, pour faire des chevilles ou des broches destinées à réunir les rais aux jantes, en traversant l'épaisseur de celles-ci et des tenons qui y pénètrent. On est surtout étonné en voyant marcher cet outil, de la rapidité avec laquelle il débite ces tiges qui sont toutes uniformes et parfaitement cylindriques.

Nous avons également remarqué d'autres petites machines non moins intéressantes que la précédente et qui font partie de la collection imaginée et construite par M. Philippe. Nous voulons parler de ces outils qui servent à percer les orifices aux extrémités des jantes, lesquels doivent se trouver exactement au centre de la section quelles que soient d'ailleurs leurs dimensions. A cet effet, une mâchoire

double, qui se manœuvre par une vis à deux écrous taraudés en sens contraire, pince la jante de façon à la placer exactement dans le milieu même de son épaisseur, pendant qu'un guide permet de la diriger de manière à présenter sa face percée perpendiculairement à la direction du foret. Il en est de même de la machine qui sert à pratiquer à l'intérieur des jantes les mortaises qui doivent recevoir les tenons des rais, et de celles qui sont employées à mortaiser les moyeux, etc.

Si on se reporte à l'époque déjà éloignée où M. Philippe a dû, sans modèle et sans antécédent capable de le guider, s'ingénier à faire de tels outils, qui opèrent, avec une grande précision, on peut être agréablement surpris qu'il ait atteint le but de la manière la plus complète, et réellement la plus avantageuse et la plus économique.

Nous avons pu aussi admirer, dans une pièce spéciale, une grande machine à raboter les plateaux et les planches, exécutée par M. Périn, pour préparer les panneaux des voitures. Cette machine est remarquable en ce qu'elle permet de dresser des surfaces de grandes dimensions avec rapidité, et en même temps une grande exactitude.

L'atelier qui comprend les scieries et toutes les machines à travailler le bois, est actionné par une belle et forte machine à vapeur du système horizontal, à détente variable, construite par M. Farcot, et tenue dans un parfait état d'entretien ; nous le disons à la louange du mécanicien chargé de la conduite de cette machine, et qui nous a paru extrêmement soigneux. Il est rare, disons-le, de rencontrer, dans les usines, les moteurs à vapeur aussi bien entretenus. Il faut aller dans les belles filatures d'Alsace et du Nord, et dans quelques grands établissements spéciaux pour y trouver cette propreté, cet ordre et cette régularité que l'on aimerait trouver dans tous les ateliers.

Les forges sont importantes par le nombre d'ouvriers que l'on y emploie et la quantité de feux en activité. Nous y avons retrouvé les fours à réchauffer et les machines à cintrer et à embattre les bandages de roues ; mais nous n'y avons pas remarqué, comme chez M. Dupuis, l'appareil à souder et à restreindre les cercles, qui nous paraît essentiel dans un établissement de ce genre.

L'atelier où l'on monte et termine les roues est aussi très-considérable. Si l'on remarque, en effet, que la Compagnie possède 7 à 800 voitures qui voyagent constamment pendant 365 jours de l'année sans aucune interruption, on doit comprendre que le matériel roulant doit être souvent en réparation ou renouvelé.

## APPAREIL DE MEUNERIE

### NETTOYAGE VERTICAL A FORCE CENTRIFUGE

Par M. P. FILLI, mécanicien à Rennes

(PLANCHE 590, FIGURE 1)

Le système d'appareil à nettoyer, émouchefer et décortiquer les blés et autres graines, de M. Filli, permet de remplacer avec avantage de force et d'effet les divers systèmes de nettoyeurs et de batteurs employés d'ordinaire. Cet appareil est composé d'un corps cylindrique dans lequel sont disposés des plateaux fixes ou troncs de cône, entre lesquels tournent d'autres plateaux semblables fixés à un arbre vertical commun. Les grains à nettoyer sont amenés sur le plateau supérieur qui tourne à une grande vitesse ; la force centrifuge force les grains à s'échapper de ce plateau pour tomber sur un plateau fixe, qui les conduit sur un second plateau mobile, d'où ils retombent de nouveau. Cette série d'opérations se continue jusqu'à ce que les grains soient bien nettoyés ; puis ils tombent, par une anche, sur un crible ou émouteur, après avoir été ventilés convenablement.

Il résulte de ces dispositions, suivant l'auteur :

1° Que le nettoyeur débite beaucoup à la fois et à une vitesse assez grande pour tripler le produit des nettoyeurs connus ;

2° Que le nettoyage peut être réglé à volonté, soit par le changement de la vitesse qu'on lui imprime, soit par la facilité d'augmenter ou de diminuer les intervalles qui séparent les plateaux ;

3° Que toute la surface travaillante est utilisée.

La fig. 1 de la pl. 590 représente en section verticale faite par l'axe les dispositions du nouvel appareil tout monté.

On reconnaît à l'examen de cette figure qu'il se compose d'un arbre A armé de six plateaux C, qui sont garnis d'une tôle piquée disposée en forme d'entonnoir ou tronc de cône ; l'inclinaison de ces cônes doit varier suivant les vitesses de l'arbre auquel ils sont fixés, et, par suite, de l'effet qu'on veut produire.

Le blé, tombant par le conduit D, est projeté du centre à la circonférence et vient se frotter contre la surface en tôle piquée de l'enveloppe F, puis il descend au centre du deuxième cône fixe C', et ainsi de suite.

Ce blé vient tomber dans une trémie inférieure H, et descend dans le conduit I pour recevoir l'action du ventilateur V, destiné à com-

pléter le nettoyage. A cet effet, cet appareil est muni d'un crible J, mis en mouvement par une came K, ainsi que cela est en usage dans les nettoyeurs rationnels. Cet appareil est susceptible d'être indifféremment commandé par des poulies ou des engrenages, ou bien encore par friction.

Pour faciliter le changement des cônes C, la chemise en fonte M est divisée en six bagnes, retenues par des oreilles o boulonnées à l'extérieur. Ces anneaux en fonte sont munis d'ouvertures m pour recevoir les tôles piquées F. L'angle des cônes, par rapport à l'axe, varie suivant les vitesses et le degré du nettoyage que l'on veut obtenir. Les cônes varient en diamètre et en hauteur, et sont, de plus, susceptibles d'avoir les formes elliptiques ou coniques.

Un écrou E permet de diminuer ou d'augmenter d'un seul coup les intervalles qui séparent les plateaux fixes de ceux mobiles, de manière à obtenir un nettoyage plus ou moins fort. Dans le même but, on peut aussi faire varier la vitesse.

L'appareil offre cet avantage qu'aussitôt que le grain y arrive, il est soumis à un mouvement de projection continu, sans être frotté, et sans qu'un seul grain échappe à son action. De même, la poussière qui s'amasse ordinairement dans la plupart des nettoyeurs, ne reste pas dans celui-ci et sort complètement, de manière à laisser l'appareil propre dans toutes ses parties.

On remarquera que la partie râpe des cônes projette chaque grain de blé et donne une vitesse de 4 à 500 tours par minute, et que chaque grain est frotté sur toutes ses faces et sans que sa forme en soit nullement altérée; qu'il est livré à lui-même et qu'il ne peut en échapper un seul à ce grand travail, pendant son court séjour dans le cylindre, car le nombre de mètres que chaque grain parcourt entre les cônes est considérable, et plus que suffisant pour enlever toute la pellicule du blé.

Le changement des tôles est simple et facile. Dans quatre heures, le meunier lui-même peut les changer.

Le modèle 1 a 0<sup>m</sup>, 900 de diamètre (le bâti en fonte) et fait 1,200 kilog. à l'heure.

Le modèle 2 a 0<sup>m</sup>, 700 de diamètre.

Le modèle 3 a 0<sup>m</sup>, 500 de diamètre ou moins, suivant l'importance du moulin.

Son installation est très-facile et n'ébranle pas les bâtiments comme le font en général les autres systèmes, par cette raison toute simple, que la masse des pièces mouvantes étant peu considérable, il ne faut, pour le mettre en mouvement, qu'une courroie de commande.

## APPLICATIONS ÉCONOMIQUES DES CHEMINS DE FER DÉPARTEMENTAUX

Par M. M. MARIOTTE, ingénieur, à Paris

Nous avons reçu la copie d'un article fort intéressant de l'un de nos bons amis, M. Mariotte, ancien élève des Écoles d'arts et métiers, au sujet de l'application des chemins de fer secondaires ou de petites communications qu'il propose d'établir dans des conditions beaucoup plus économiques qu'on ne l'avait fait jusqu'alors. Quoique cet article ait déjà paru dans le journal *l'Industrie*, nous croyons devoir le reproduire, dans la persuasion qu'il pourra intéresser nos lecteurs.

« La Compagnie des chemins de l'Est exploite, depuis l'an dernier, un réseau de chemins de fer vicinaux, établis dans les départements du Haut et du Bas-Rhin, pour le transport des voyageurs, des marchandises et des produits ruraux à de petites distances.

Les résultats obtenus sur la principale de ces lignes, celle de Strasbourg à Barr, longue de 58 kilomètres et desservant 15 stations, ont été insérés il y a quelque temps au *Moniteur du soir* et reproduits dans le journal *l'Industrie*.

Il est dit que du 24 septembre 1864, date de l'ouverture, au 31 décembre de la même année, les recettes brutes ont atteint un rendement kilométrique annuel de 7,998 fr., et un bénéfice net de 2,000 fr.; que ces recettes proviennent des populations rurales, tandis que celles des grandes lignes proviennent principalement des relations industrielles et commerciales.

Le dernier rapport de la Compagnie de l'Est, à l'assemblée générale de ses actionnaires, s'exprime ainsi à cet égard :

« Les chemins du Haut et du Bas-Rhin ont été ouverts dans les trois » derniers mois de 1864. Le trafic des voyageurs paraît devoir prendre » une certaine importance sur l'un d'eux, celui de Strasbourg à Barr. » Nous ne pensons pas, néanmoins, que la recette brute kilométrique » y soit supérieure à 10,000 fr. L'exploitation de ces chemins dissi- » pera sans doute la plupart des illusions qui se rattachent aux lignes » dites vicinales ou départementales. Bien peu de localités offrent des » circonstances aussi favorables que celles qui se sont rencontrées en » Alsace, et pourtant nous ne prévoyons pas que les produits des lignes » du Haut et du Bas-Rhin soient jamais en rapport avec les dépenses » faites par l'État, les communes et notre Compagnie. »

Ajoutons de suite que le prix total d'établissement dont il est ici question, excède 100,000 fr. par kilomètre. Le bénéfice net étant d'environ 2,000 fr., et la recette brute, suivant toutes les prévisions, ne

devant pas être supérieure à 10,000 fr., il en résulte que les lignes départementales, en général, ne peuvent rémunérer les capitaux qui seraient engagés dans leur exécution.

Nous sommes loin de nier l'importance d'une expérience faite dans des conditions de trafic relativement bonnes, et avec toutes les ressources d'une grande Compagnie; mais l'exécution d'un tel réseau serait si utile au développement de l'agriculture et des produits les plus essentiels, qu'il est opportun, avant d'accepter les conclusions que l'on peut en tirer, de se rendre compte des conditions d'établissement des lignes alsaciennes.

La conception de ces chemins est due à l'initiative de deux honorables ingénieurs, qui, étant parvenus à intéresser à leur idée les départements et les communes, en firent décider la création à l'aide d'impositions départementales. Le terrain étant très-favorable, et le tracé en plaine, les prévisions promettaient un établissement des plus économiques. Les terrassements furent donc commencés et poursuivis à mesure du recouvrement des centimes imposés. Mais le prix de revient de ces travaux préliminaires ne réalisa pas l'espoir des premiers devis; ils avaient absorbé déjà une somme de 40,000 fr. par kilomètre, prélevée sur ces impositions, lorsque l'administration, prévoyant une dépense trop grande, les abandonna. C'est alors que la Compagnie de l'Est vint prêter son concours et reprendre cette œuvre qu'elle poursuivit jusqu'à parfait achèvement. Elle y dépensa encore 60,000 fr. par kilomètre, ce qui porte le prix de revient kilométrique à 100,000 fr., pour une ligne établie sur un terrain tellement favorable qu'elle constitue une exception sur laquelle il ne faut pas compter.

Il est facile de voir qu'il n'en pouvait être autrement; ces lignes sont en effet construites sur les mêmes dimensions que nos voies de grande communication: ce sont les mêmes terrassements, le même ballastage, le même rail; c'est le même matériel de locomotives et de wagons qui les dessert. Ainsi voilà des lignes capables de recevoir des trains de 5 à 600 tonnes, des locomotives du poids de 40 à 50 tonnes, pourvues de rails qui résistent aux vitesses perturbatrices de 70 à 80 kilomètres à l'heure que l'on imprime aux trains express; — en un mot, étudiées pour un trafic qui peut excéder annuellement 100,000 fr. par kilomètre, — et qui, cependant, ne sont appelées qu'à desservir le trafic restreint de villages espacés de 2 kilomètres, pour le service desquels une vitesse maximum de 20 kilomètres à l'heure suffit assurément, et dont le trafic annuel, qui ne comporte pas d'importants développements, est inférieur à 10,000 fr. par kilomètre.

N'est-ce pas une exagération? De tels chemins ne devraient-ils pas être construits sur des dimensions réduites, d'une conception plus mo-

deste et former un réseau de second ordre comme on en trouve dans l'industrie particulière et dans les mines ? Par exemple, avec une voie légère, de petites locomotives pesant 5 à 6 tonnes, remorquant des trains de 50 à 60 tonnes, sur un matériel roulant de wagonnets, dont le poids mort serait réduit à sa plus simple expression, et dont l'écartement des essieux serait assez réduit pour passer dans les courbes du plus faible rayon.

Les chemins de second ordre exécutés jusqu'à ce jour sont généralement formés de simples barres en fer méplat, ou de rails ne pesant que 20 kilog. au mètre courant, reposant sur des traverses en bois de 0<sup>m</sup>,15 à 0<sup>m</sup>,20 d'équarrissage, espacés de 1 mètre environ.

Ces barres ou rails sont fixés à l'aide de coins dans des entailles faites dans les traverses. Dans les pays forestiers, on procède plus économiquement encore ; on substitue, dans une certaine mesure, le bois au fer : de simples barres en fer méplat sont vissées à plat sur des longrines en bois disposées suivant l'axe longitudinal de la voie, à l'aplomb des rails.

Enfin, et bien que la disposition du rail creux ne soit pas à recommander, en ce sens que les ordures pénètrent dans la gorge et augmentent les résistances à la traction, le type de chemin de fer américain, qui comporte l'emploi de ce rail, fournit encore un exemple du degré de solidité auquel on peut limiter la construction d'un réseau secondaire appelé à desservir les trafics restreints dont il est ici question. Au chemin américain établi de Paris à Versailles, les rails ont 6 mètres de longueur ; ils pèsent 18,6 à 20 kilog. le mètre courant, et quatorze chevilles les fixent sur des longrines reposant sur des traverses ; sous les joints des rails, sont placées des plaques en fer de 0<sup>m</sup>,15 cent. de longueur, 0<sup>m</sup>,042 de largeur, et 0<sup>m</sup>,01 d'épaisseur. Deux chevaux y remorquent, à la vitesse de 15 à 16 kilomètres, un lourd véhicule contenant 50 personnes. Ajoutons de suite, pour commencer à fixer les idées, que ce chemin, établi à une époque où les voies ferrées étaient d'une construction plus dispendieuse qu'aujourd'hui, n'a cependant coûté que 27,000 fr. par kilomètre, et que sa résistance paraît suffire à l'exploitation du trafic départemental.

Mais, continuons : le tracé de nos grandes lignes a été étudié en vue de créer un vaste courant industriel et commercial entre deux centres donnés, et d'y amener tout le trafic intermédiaire ; pour réaliser une telle pensée, il fallait naturellement des tracés nouveaux. Mais l'objectif change lorsqu'il s'agit du réseau départemental, des transports ruraux, du trafic des villages et des petites villes avec les sous-préfectures et les chefs-lieux. Le tracé des 300,000 hectares de routes et de chemins que possède le pays, n'a-t-il pas été étudié avec

tous les soins et la science imaginables, en vue de cette viabilité spéciale et forcément restreinte ? Et là où le trafic est suffisant pour songer à l'établissement d'une voie ferrée, l'itinéraire de ces routes n'est-il pas généralement le meilleur ? En quoi un nouveau tracé, sillonnant la campagne de ses expropriations et de ses terrassements, serait-il donc indispensable pour cette viabilité déjà desservie ?

Utiliser les routes pour l'établissement des voies ferrées départementales en plaçant le rail sur leur accotement, c'est améliorer une des plus grandes créations publiques ; c'est permettre enfin la création immédiate d'un véritable réseau secondaire coûtant, comme le chemin, dit à rainures, de Versailles, 20 à 30,000 fr. par kilomètre.

La largeur de chaque accotement de routes est bien suffisante, d'ailleurs, pour l'établissement d'une voie ferrée ; voici les limites dans lesquelles elle varie :

Routes impériales . . . . .	2 <sup>m</sup> ,50 à 3 <sup>m</sup> ,50
Routes départementales . . . . .	2 <sup>m</sup> ,00 à 2 <sup>m</sup> ,50
Chemins vicinaux . . . . .	1 <sup>m</sup> ,50 à 2 <sup>m</sup> ,00

Or, la distance d'axe en axe des rails d'une voie dans les grandes lignes est de 1<sup>m</sup>,44, et cet écartement peut, évidemment, être réduit pour l'établissement d'un réseau secondaire.

Il n'est pas même nécessaire que l'emploi de la locomotive domine sur un tel réseau ; la traction par les chevaux peut y être avantageusement employée ; car si la locomotive crée la possibilité d'exploiter sur les grandes artères un trafic immense, le simple emploi du rail suffit pour déterminer l'économie des transports. Ainsi, un cheval de force moyenne, marchant au pas pendant neuf à dix heures sur vingt-quatre, et de manière à se retrouver chaque jour dans les mêmes conditions de force, traîne 1,000 kilogrammes en plaine sur une route pavée bien entretenue, il traîne encore, dans les mêmes conditions, 900 kilogrammes sur une pente de 4 millimètres par mètre et 500 kilogrammes sur une pente exagérée de 5 centimètres que l'on rencontre quelquefois. Sur un chemin de fer, ce même cheval trainera, dans les mêmes conditions, 10,000 kilogrammes en plaine, 5,000 kilogrammes sur la pente de 4 millimètres. A la vérité, il ne trainera plus que 800 kilogrammes sur la pente exagérée de 5 centimètres ; et, si l'on peut conclure de ce fait la nécessité de diminuer la déclivité des rampes sur les routes accidentées, sur lesquelles on voudrait établir une voie ferrée, le peu d'utilité même que pourrait avoir cette application sur plusieurs routes montagneuses, il n'en ressort pas moins que l'on peut obtenir une amélioration considérable dans la viabilité des routes en plaine, lors même que l'insuffisance du trafic conduirait à employer les chevaux comme moyen de traction.

Quant aux routes sur lesquelles un service plus actif nécessiterait l'emploi de petites locomotives, il convient de mentionner une certaine objection que chacun a pu entendre. On a dit fort souvent, au sujet des locomotives imaginées pour traîner des charges sur le pavé des routes ordinaires, que le bruit de ces petites machines effraierait les animaux, et que leur traversée dans les villes et les villages serait dangereuse.

La meilleure méthode de démontrer le mouvement est encore de marcher. Nous ferons donc observer, pour ce qui concerne la traversée des villages, qu'on peut voir sur différents points de Paris annexé, les trains qui desservent le chemin de Ceinture, les raccordements et les garages de nos grandes lignes, traverser à niveau et très-pratiquement des rues où les personnes et les animaux circulent fort activement. Et quant au parcours sur les routes, on sait qu'un très-grand nombre de locomotives, du type dont il est question, ont circulé à différentes époques, et qu'en ce moment même plusieurs autres, étudiées en vue des travaux champêtres, viennent de se rendre à différents concours régionaux par les routes les plus fréquentées, sans porter le moindre ombrage aux animaux qu'elles ont rencontrés. Enfin, chacun a pu voir, longeant certaines parties du parcours des voies ferrées, dont elles sont séparées par une clôture légère, des routes sur lesquelles les animaux circulent paisiblement, sans trop s'effaroucher même du passage si bruyant des trains rapides. Rien ne serait donc plus facile, s'il en était besoin, que d'imiter ce fait, et de séparer l'accotement de la chaussée par une clôture légère.

Remarquons en outre que les petites locomotives de ces voies ferrées, courant sur l'accotement des routes avec une vitesse qui n'excéderait pas beaucoup celle des diligences, ne produiraient qu'une partie bien minime de cet éclat bruyant qui fait le fondement de l'objection que l'on élève.

Après avoir établi ce qu'il y a de spéciaux dans ces difficultés, plus imaginaires que réelles, nous résumerons ainsi les principales conditions d'établissement des voies ferrées départementales que nous proposons :

Utilisation dans les pays en plaine d'un accotement des routes pour l'installation des rails, et dans les pays accidentés, redressement des rampes de ces routes pour limiter, autant que possible, leur déclivité à 2 ou 3 centimètres par mètre ;

Emploi d'un rail léger dont le poids pourrait être d'environ 20 kilogrammes par mètre courant, et d'une clôture légère entre le rail et la chaussée ; la circulation ordinaire se ferait donc sur la chaussée et sur le deuxième accotement ;

Traction par des chevaux lorsque le trafic est faible et par des locomotives de 5 à 6 tonnes lorsqu'il est plus développé ;

Limitation de la vitesse à 20 ou 25 kilomètres à l'heure ;

Création d'un matériel de wagonnets très-légers, d'une capacité de 2 à 3 tonnes chacun, avec un écartement d'essieux très-réduit ou même l'emploi de la disposition de M. Arnoux, pour le passage dans les courbes de faible rayon (1).

Enfin, pour les cas où de nouveaux tracés seraient indispensables, les terrassements et le ballastage seraient réduits proportionnellement à l'ensemble du système, le rayon des courbes serait abaissé de 20 à 30 mètres ; la déclivité des rampes pourrait être portée à deux ou 3 centimètres. Sans prétendre que dans ces conditions le prix des terrassements puisse être ramené aux environs du prix moyen des chemins vicinaux, qui est de 7,000 francs par kilomètre pour l'ensemble des trois classes, il est cependant certain que l'emploi d'un matériel fort léger, circulant dans les courbes de faible rayon, en réduirait considérablement le prix.

Il faut ajouter, maintenant, que les véhicules d'un tel réseau ne pourraient être admis à circuler sur le réseau principal, et qu'il faudrait nécessairement rompre charge pour celles de ces marchandises qui seraient appelées à circuler d'un réseau sur l'autre. Quelle serait donc l'importance d'un tel transbordement ? On peut observer d'abord qu'un grand nombre de ces lignes ne seraient pas des affluents directs ; et qu'en outre une partie essentielle du trafic départemental, ce qui résulte des relations des villes et des villages entre eux, y échappe. Il n'atteint pas non plus le transport des voyageurs, dont l'importance peut être à 30, 40 ou 50 pour cent de la recette totale ; enfin, pour la partie des marchandises qu'il atteindrait inévitablement, on peut préciser le sacrifice qu'il entraînerait ; il s'effectue déjà sur nos grandes lignes dans un grand nombre de cas, tant aux frontières qu'à Paris, à raison de 0 fr. 50 centimes par tonne. Un tel surcroît de taxe, ne constitue pas un intérêt majeur qu'on puisse sérieusement opposer aux avantages de toutes sortes qui résulteraient de la création d'un réseau secondaire.

Ramener, comme dans le chemin de Paris à Versailles, le prix d'établissement des voies ferrées départementales aux environs de 30,000 francs par kilomètre, par l'utilisation d'une certaine partie de nos routes, c'est rendre possible la rémunération des capitaux qu'elles absorberont avec de simples recettes brutes de 3,000 à 10,000 fr. par

---

(1) Nous avons décrit le système de M. Arnoux, avec gravure, dans le vol. XX du *Génie industriel*. Ce système est aujourd'hui appliqué sur plusieurs lignes.

kilom. ; c'est par cela même, assurer l'exécution immédiate de ce réseau, tandis que en persévérant dans le système qui prévaut, on ne peut en entrevoir la réalisation que dans un avenir fort éloigné, et en stérilisant une masse de capitaux telle qu'il en résulterait une atteinte grave au crédit public.

Quant à l'expérience que poursuit en ce moment, en Alsace, la Compagnie de l'Est, la meilleure conclusion à tirer des illusions que selon les termes du rapport « *l'exploitation de ces chemins dissipera sans doute,* » c'est que, décidément, le trafic départemental ne permet pas l'établissement des chemins de fer à grandes dépenses, dont le luxe de puissance et de solidité est d'ailleurs hors de toute proportion avec l'importance des transports à effectuer.

L'objet de la présente note est précisément de préconiser un système de chemins dans lequel la solidité et la puissance sont proportionnées au trafic présent et aux prévisions de l'avenir.

---

## EXPLOITATION DES FIBRES DU SORGHO

### ET LEUR APPLICATION A DIVERS USAGES

Par MM. **DARCAGNE** et **GILSON**, à Paris

Ce procédé, breveté le 14 novembre 1864, consiste à faire rouir le sorgho (*olens sorghum*), et le doura qui croissent en Amérique, en France, en Algérie et en Italie, à l'état vert ou sec, dans une eau saline, sans adjonction d'agents chimiques ; après ce rouissage, la plante est coupée au moyen du hache-paille, à partir de la panicule ou partie branchue qui porte les graines ; cette panicule sert à produire la filasse, et les corps et les feuilles de la plante, ainsi que le déchet du peignage, à fabriquer des pâtes à papier. Ces panicules sont ensuite passées dans un cylindre double, cannelé, marchant en sens inverse ; la panicule une fois passée sous le cylindre, est prise par poignées et soumise au peignage, après lequel elle subit un lavage dans un bain d'eau tiède, préliminairement aux emplois ci-dessus indiqués.

## HORLOGERIE

### ÉCHAPPEMENT A FORCE CONSTANTE, DIT TEMPOMÈTRE

Par M. **BOSIO**, horloger-mécanicien, à Paris

(PLANCHE 300, FIGURES 2 ET 3)

M. Bosio s'est fait breveter en France et dans tous les pays étrangers pour la combinaison d'un *mouvement d'échappement* ou *mécanisme-régulateur*, sans roue d'échappement, à force constante et directe, qui peut s'appliquer indistinctement et avec avantage à tous les mouvements d'horlogerie quels qu'ils soient.

Par suite de cette combinaison, à laquelle l'auteur donne le nom de *Tempomètre*, le moteur ou pendule, l'échappement et les rouages proprement dits, sont complètement *indépendants*, ce qui permet au pendule de conserver la précision mathématique de ses amplitudes, quelles que soient les perturbations qui puissent s'opérer dans le mécanisme d'horlogerie.

Une sorte de petit plan incliné, faisant partie de la pièce d'échappement, se trouve déclenché et retombe naturellement à chaque oscillation du pendule, en lui donnant une impulsion nouvelle; les oscillations successives de ce pendule déterminent le déclenchement du mécanisme régulateur ou d'échappement, qui remet en place aussitôt le rouage ordinaire, actionné par un ressort, un poids ou un contact électrique.

Les fig. 2 et 3 de la pl. 390, montrent les différentes vues du régulateur à force constante et directe de ce système.

La fig. 1 est une vue de face de la platine d'arrière d'un mouvement d'horlogerie, muni dudit mécanisme d'échappement.

La fig. 2 est une vue de côté correspondante, partie coupée suivant la ligne 1-2.

La tige de suspension *p* du pendule, complètement indépendante du mécanisme d'horlogerie, porte une goupille *g* qui opère le déclenchement, puis un axe muni d'un petit galet *g'* qui reçoit l'impulsion de la détente du mécanisme régulateur, au moyen d'un plan incliné *i*.

La détente ou bascule d'échappement  $a$  est montée de même complètement indépendante sur un axe maintenu par le pont  $a'$ ; elle repose par son extrémité élargie sur une goupille  $b'$ , du ressort  $d'$ , fixé sur la tige verticale  $b$ , qui se trouve mobilisée sur son axe à chaque oscillation du pendule. Le ressort en spirale  $n$ , monté sur l'axe de la tige verticale  $b$ , a pour but de toujours la ramener à la position normale, en la faisant butter par son extrémité inférieure contre une goupille  $o$  fixée dans la platine  $P$ .

Directement dans l'axe de la pièce  $b$ , et à la partie supérieure, se trouve un pont qui soutient l'axe de la came  $c$  munie de la goupille  $c'$ , qui est disposée entre l'extrémité de la tige  $b$  et le ressort  $d$  fixé sur cette tige. C'est la goupille  $c'$  qui déplace la pièce  $b$  quand le déclanchement doit avoir lieu, c'est-à-dire au passage de la tige du balancier marchant dans le sens indiqué par la flèche fig. 2.

La goupille  $j$ , fixée sous la détente  $a$ , est destinée à butter sur l'extrémité du levier  $f$ , dont l'axe est muni d'un petit ressort en spirale  $m$ , qui ajoute son effet à celui du contre-poids pour relever le levier lorsque l'échappement s'est produit. L'extrémité du levier  $f$  se recourbe perpendiculairement en  $e'$  (fig. 3), traverse la platine  $P$  afin de servir d'arrêt à la tige  $g$ , qui appartient à l'axe du pignon  $s$  engrenant avec la roue de compte  $r$ , dont la jante porte dix chevilles  $h$ .

La tige  $e$  fonctionne dans une échancrure circulaire pratiquée au-dessous de la platine  $P$ , comme on le voit fig. 3. Les chevilles  $h$  ont pour but de ramener en place la bascule d'échappement  $a$ , qui porte à cet effet la petite pièce  $k$ , passant par l'ouverture en arc de cercle  $x$ , ménagée dans la platine  $P$ . La détente ou bascule  $a$  porte enfin le plan incliné  $i$  qui, par sa chute sans cesse renouvelée, donne l'impulsion au balancier.

Les fonctions des différentes pièces qui viennent d'être décrites sont les suivantes :

En supposant le balancier dans la position qui correspond à la ligne ponctuée de droite (fig. 2); si on le met en mouvement il parcourt l'espace qui existe entre cette ligne ponctuée et celle de gauche, c'est-à-dire qu'il marche dans le sens contraire de la flèche; dans ce mouvement la goupille  $g$  seule agit sur la touche ou came  $c$ , qu'elle ne fait que déplacer pour pouvoir passer en détendant le ressort  $d$ , qui est très-flexible et qui ramène aussitôt la came en place. Aucune des autres pièces ne bouge pendant cette oscillation qu'on peut appeler coup mort du pendule. Lorsque le balancier revient dans le sens de la flèche, la goupille  $g$  rencontre de nouveau et en sens inverse la came  $c$  qu'elle déplace, et qui, par l'intermédiaire de la goupille, repousse l'extrémité de la tige  $b$ . Cette tige, en oscillant sur son axe de gauche

à droite, déplace la goupille  $b'$  qui retenait l'extrémité de la pièce  $a$  ; cette pièce n'étant plus soutenue tombe naturellement, comme on le voit par le tracé en traits ponctués, et rencontre, par le plan incliné  $i$ , le petit galet  $g'$  de la tige  $p$  du balancier, lui donnant ainsi une impulsion nouvelle et toute naturelle, complètement indépendante du mécanisme d'horlogerie.

En même temps, la goupille  $j$  appuie sur l'extrémité du levier  $f$  et le fait baisser de manière à ce que la partie  $e'$  dégage la tige  $e$ , ce qui permet au mécanisme d'horlogerie de se remettre en mouvement.

Le pignon  $s$ , qui effectue un tour complet, fait opérer un dixième de tour à la roue de compte  $r$  dans le même temps, ce qui correspond au chemin nécessaire pour ramener la bascule ou détente  $a$  à sa place, c'est-à-dire la faire reposer sur la goupille  $b'$ . A cet effet, une des goupilles  $h$  relève la pièce  $k$ , qui est fixée vers le milieu de la longueur de la détente  $a$  ; cette dernière, en se relevant, force, au moyen du plan incliné qui forme son extrémité, le ressort  $d$  à reculer pour éloigner momentanément la goupille  $b'$ , qui s'opposerait sans cela au relèvement de la bascule. Le ressort en spirale  $m$  et le contre-poids relèvent le levier  $f$ , qui présente de nouveau la goupille  $e'$ , à la tige  $e$  du pignon  $s$ , pour arrêter le mouvement d'horlogerie, jusqu'à ce qu'une nouvelle oscillation du pendule détermine la même série de mouvements.

On doit observer ici que le balancier ou pendule étant complètement indépendant du mouvement d'horlogerie, n'est plus sujet aux perturbations qui ont lieu quelquefois dans ce mouvement, par suite de l'action trop forte ou trop faible du ressort ou de l'agent moteur ; il oscille toujours d'une manière mathématique et régulière à force constante et directe, sans qu'on ait à en redouter aucune mauvaise influence.

Par suite, il est impossible que l'horloge ou tout autre mouvement auquel le régulateur est appliqué, puisse avancer ou retarder, parce que tout dépendant des oscillations du pendule, si le rouage est en avance, il est obligé d'attendre le passage du balancier qui le fait échapper ; si, au contraire, le rouage est en retard, le balancier en déclanchant en temps voulu les pièces de l'échappement, détermine le moment précis de la mise en marche du rouage.

## FOUR À PUDDLER ROTATIF

Par M. **MENELAUS**, ingénieur à Édimbourg

(PLANCHE 390, FIGURE 4)

A différentes époques des patentes ont été prises en Angleterre pour des fours à puddler rotatifs. La première, délivrée à MM. Walker et Warren, est du 18 mai 1833; la seconde, à M. Bessemer, est du 3 octobre 1838; une troisième a été demandée par M. Tooth, le 2 février 1860, et enfin une quatrième par MM. Tooth et Yates, le 11 décembre 1861. Les diverses dispositions faisant le sujet de ces patentes ne paraissent pas avoir été appliquées pratiquement. M. Menelaus, directeur des forges de MM. Guest et C<sup>e</sup> (à Dowlais), reprit il y a peu de temps le projet et, s'étant entendu avec les premiers inventeurs, il réussit, après quelques études qui amenèrent des perfectionnements notables, à faire fonctionner d'une façon régulière et avantageuse ce nouveau système de four pour lequel récemment il s'est fait breveter en France. La conduite de ce four rotatif est, paraît-il, tellement facile, que non-seulement l'habileté de l'ouvrier et ses connaissances pratiques ne sont plus nécessaires, mais encore que l'on peut y travailler des blocs de 500 à 550 kilogrammes aussi aisément que ceux d'un très-faible poids, en même temps qu'un seul homme peut surveiller deux appareils.

Le four à puddler de M. Menelaus comprend une capacité tournante dont le contour intérieur est creusé de manière à former des poches réunies par une sorte d'anneau creux ou gorge, incliné par rapport à l'axe du four pour donner au métal en travail un mouvement de translation tout en empêchant le glissement en arrière.

Le four peut être, au besoin, facilement enlevé de dessus ses supports pour verser le fer ou l'acier là où il est nécessaire.

La fig. 4, de la pl. 390, qui représente ce four rotatif en section longitudinale, permettra d'en apprécier toutes les dispositions.

Le four tournant proprement dit A, est placé entre le foyer mobile F et la cheminée C; il affecte à l'intérieur une forme plus ou moins concave; pour conserver le mouvement de translation du métal en travail et cependant empêcher tout glissement en arrière, l'intérieur présente, à chaque extrémité, deux poches  $\alpha$  et  $\alpha'$  réunies par une sorte d'anneau creux qui se trouve incliné par rapport à l'axe de rotation. Ce sont ces poches ou parties creuses qui assurent le succès du travail et qui constituent ainsi le point important des perfectionnements de M. Menelaus. Le tracé en lignes ponctuées indique suffisamment le mouvement qui peut être imprimé au métal soumis au puddlage.

Le four, comme on voit, est installé pour tourner sur les galets G au moyen des anneaux *g* qui entourent l'enveloppe métallique du four, le mouvement étant imprimé à l'appareil au moyen de la roue hélicoïdale R, commandée par la vis sans fin V.

La porte *c*, ménagée dans la cheminée et en face de l'orifice du four, sert à introduire un outil quelconque pour remuer au besoin le métal; cette porte sert en même temps de regard pour suivre le travail. Le foyer F est monté sur les galets ou roues *f* qui roulent sur un petit chemin de fer placé devant le four; il peut, par conséquent, être mobilisé pour faciliter les manœuvres.

## APPLICATION DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE (TUBES DE GEISLER)

### A L'ÉCLAIRAGE SOUS L'EAU

Par M. Paul GERVAIS

On a employé, dans ces derniers temps, pour éclairer l'intérieur ou le fond de l'eau, la lumière produite par l'électricité. Dans l'Océan, dans la Manche et sur la Méditerranée, des essais ont été commencés au moyen de récipients étanches, en verre, dans lesquels fonctionne un régulateur mettant en contact des charbons rendus incandescents par une pile dont les éléments restent placés sur le bâtiment à bord duquel se font les essais. La partie servant de lanterne est seule descendue sous l'eau. Dans quelques cas, ces essais ont réussi et l'on a pu employer la lumière ainsi produite, soit à l'éclairage de travaux sous-marins, soit à la pêche, que ce procédé paraît rendre plus productive, la lumière attirant le poisson.

Toutefois, l'usage de pareils instruments est coûteux, et la manipulation en est difficile; d'autre part, la lumière qui en résulte est dans certains cas trop vive, et, en outre, l'équipage se trouve exposé à des accidents fâcheux, ce qui a particulièrement lieu lorsque les mouvements du bâtiment font déverser sur le pont les liquides de la pile.

D'ailleurs, il est des circonstances où une lumière moins éclatante suffirait et serait même préférable. Ce serait donc arriver à un résultat utile que de construire un appareil capable de fonctionner sous l'eau et disposé de telle manière que son immersion totale n'arrêtât pas sa marche. Suspendu à une amarre et rendu suffisamment léger, il pourrait au besoin être emporté par le plongeur dans les profondeurs ou ce dernier voudrait s'en servir, ou bien encore être abandonné sous une bouée dans les endroits où l'on aurait calé des filets et servir ainsi à y attirer le poisson.

J'ai pensé, dit M. Gervais, dans cette note communiquée à l'Académie des sciences, qu'on arriverait à ces résultats au moyen des *tubes de Geisler*, en ayant soin de les mettre en rapport avec un récipient étanche, renfermant les éléments d'une pile et une bobine destinée à produire le courant électrique, à l'aide duquel on rend ces tubes lumineux. Pour obtenir la construction de cet appareil, M. P. Gervais s'est adressé à M. Ruhmkorff, qui s'est acquitté de ce soin avec son habileté et sa complaisance habituelles.

Le récipient est une sorte de caisse ou marmite en bronze, montée sur quatre petits pieds, et dont le couvercle est hermétiquement appliqué au moyen de vis de pression serrant entre les deux surfaces ainsi mises en contact avec une rondelle annulaire en caoutchouc. Au couvercle est attaché un anneau servant à la suspension de tout l'appareil. La caisse étanche renferme deux éléments au bichromate de potasse fermés à leur tour par des plaques que maintiennent des lames de cuivre solidement vissées.

Les pôles du courant fourni par les deux éléments peuvent être, à volonté, mis en communication avec la bobine, et le courant enduit, fourni par celle-ci, est porté au dehors à travers la paroi inférieure du récipient, et transmis au tube de Geisler, par des fils enveloppés de caoutchouc; ce tube, d'une forme appropriée et rempli d'acide carbonique, est enfermé dans un cylindre en verre, à parois épaisses, muni d'armatures en cuivre et dans lequel l'eau ne peut pénétrer. C'est la partie éclairante de l'appareil.

On obtient avec cet instrument une lumière douce, mais très-sensible et en tout semblable à celle que le génie militaire et les mineurs emploient maintenant. Elle ressemble sous certains rapports à celle que donnent les animaux phosphorescents, quoique plus intense. Elle peut être aperçue d'assez loin, même lorsque l'appareil fonctionne à plusieurs mètres sous l'eau. Il n'est pas douteux qu'elle ne doive attirer le poisson, comme le fait aussi la phosphorescence de certaines espèces, et l'on pourrait également s'en servir pour éclairer des espaces restreints, situés au-dessous de la surface de l'eau, ou pour instituer des signaux flottants.

M. le capitaine de vaisseau Devoulse, commandant les côtes sud de la France, a vu fonctionner cet appareil dans le port de Cette, au mois de septembre dernier. Dans cette expérience, l'appareil est resté pendant neuf heures immergé, et il a éclairé pendant six heures dans ces conditions, bien qu'il eût été apporté tout chargé de Montpellier.

La durée de sa phosphorescence peut être plus longue. Un second essai, fait à Port-Vendres, à bord du *Favori* (capitaine Trotabas), a également réussi.

## PALISSAGE EN LIGNES DU HOUBLON

AU MOYEN DE GROSSES PERCHES OU POTEAUX, DE CHAINES  
ET DE FIL DE FER

par M. C.-N. SCHATTENMANN

L'importante culture du houblon, qui s'est tant accrue depuis plusieurs années et qui tend à s'étendre, exige des dépenses considérables pour achat de perches qui ne durent que huit à dix ans, pour le déplacement de ces perches à la récolte, leur mise en place au printemps et pour le rattachement des cordons aux perches.

Pour modérer ces dépenses et pour les éviter en grande partie, M. Schattenmann, d'après une note publiée dans les comptes-rendus de l'*Académie des sciences*, a établi au printemps de 1864, à titre d'essai, un palissage en lignes, de 1300 pieds, dans sa houblonnière, au moyen de grosses perches garnies de grosses chaînes, reliées par des fils de fer, en faisant descendre de la chaîne, des deux côtés, des fils de fer qui sont accrochés à des piquets plantés près des pieds de houblon, et munis d'une pointe de Paris. Cet essai a parfaitement réussi, et l'auteur engage les personnes que la culture du houblon intéresse à visiter sa houblonnière pour se convaincre des avantages du palissage qu'il a établi.

Les perches de ce palissage sont pareilles aux poteaux des télégraphes électriques et injectées de sulfate de cuivre ; leur longueur est de 10<sup>m</sup>,50, et leur diamètre au milieu de 14 centimètres. Elles sont plantées à 9 mètres de distance, à 1 mètre 50 en terre, et sortent de terre de 9 mètres ; à la hauteur de 8 mètres du sol, elles sont garnies d'un anneau à deux crochets.

Ces poteaux sont reliés entre eux par une chaîne goudronnée du n° 23, et à leur extrémité par un cordon de fil de fer double, zingué, du n° 16 ; les poteaux des diverses lignes sont aussi reliés en travers, afin de leur donner plus de solidité ; de la chaîne de 9 mètres de longueur, entre les deux poteaux, descendent, des deux côtés, six fils de fer zingués du n° 16, qui sont passés dans les anneaux de la chaîne jusqu'aux piquets en rondins de chêne de 1 mètre de longueur et de 7 centimètres de diamètre, qui sont plantés aussi en lignes et profondément enchâssés en terre près des pieds de houblon ; ces piquets sont garnis d'une pointe de Paris ou d'un clou, auquel le fil de fer descendant de la chaîne est accroché.

Il y a, de chaque côté de la ligne des poteaux garnis de chaîne, trois rangées de pieds de houblon, et sur une plantation, à la distance de

1<sup>m</sup>,50 en tout sens, trente-six pieds de houblon qui se rattachent par les fils fixés à la chaîne de 9 mètres de longueur qui est dans l'intervalle des poteaux.

Les cordons de houblon montent facilement aux fils de fer inclinés et s'y fixent solidement (1), de sorte qu'il n'est pas nécessaire de les rattacher aux fils, comme on est obligé de le faire aux perches, à cause de leur trop grand diamètre et de leur position verticale.

À la récolte, on attache des poulies en bois, munies de cordes, aux poteaux et l'on descend ainsi la chaîne entre les deux poteaux, que l'on décroche après avoir récolté la partie inférieure des cordons, que l'on coupe et que l'on peut ramener vers la ligne de poteaux en décrochant les fils des piquets. De cette manière, la récolte peut avoir lieu sur place, en donnant à chaque personne un ou deux cordons à récolter, et l'on évite que du houblon ne se perde ou ne se détériore par le transport des cordons; mais, s'il y avait convenance à le faire, rien ne serait plus facile, car, ces cordons coupés près du sol et la chaîne descendue, il est facile de les détacher du fil de fer et de les porter partout ailleurs pour en cueillir les cônes. Le prix de revient des 1500 pieds de houblon, auxquels le nouveau mode de palissage a été appliqué, est de 1 franc par pied. Ce prix est inférieur de 50 pour 100 au palissage en perches d'une longueur de 8 à 10 mètres, et qui revient généralement à 1<sup>f</sup>,50 par perche ou par pied de houblon.

Le palissage établi offre donc une grande économie dans les frais d'établissement et dans le mode de culture; il présente de plus l'avantage de rendre l'accès du soleil, du jour et de l'air plus facile dans les houblonnières, parce que le palissage en lignes laisse libre la moitié de l'espace de la houblonnière entre les rangées de poteaux, tandis que les perches forment une sorte de forêt de haute futaie, où le soleil, le jour et l'air n'arrivent qu'aux cimes où a lieu la principale production de cônes, les parties inférieures en sont dégarnies, et il est même d'usage d'ébrancher à 2 mètres les cordons; de là nécessité de planter les pieds de houblon à 1<sup>m</sup>,50 et même à 2 mètres de distance.

Ce nouveau palissage dispense du trop grand espacement des pieds de houblon, et permet sans doute de le réduire à 1 mètre, ce qui donnerait 10,000 pieds par hectare, tandis que la plantation de la houblonnière de M. Schattenmann, de 1200 pieds, a été faite à 2 mètres, à l'exception de 1500 pieds, auxquels il a appliqué le palissage nouveau.

---

(1) M. Mathis, ancien inspecteur de la vicinalité, maire de Neuville, l'un des principaux planteurs de houblon, pratique depuis de longues années l'emploi des fils de fer dans sa houblonnière, en attachant quatre pieds à une perche avec un plein succès.

## APPAREIL D'ÉCLAIRAGE

### LAMPES DE SURETÉ A HUILES MINÉRALES

Par M. G. **COQUARD**, ingénieur civil, à Paris

(PLANCHE 390, FIGURES 5 A 7)

Depuis longtemps, M. Coquard s'occupe de l'épuration des huiles minérales, et plus spécialement depuis quelques années de celles des pétroles exotiques, qui font actuellement l'objet de l'une des branches de notre industrie, souvent il a été à même d'apprécier les divers avantages et inconvénients, que présentent ces produits dans leurs applications à l'éclairage. Ces avantages et inconvénients reposent, d'un côté, sur la plus ou moins bonne qualité des huiles ; et d'un autre côté, sur la plus ou moins grande perfection des lampes ou appareils affectés à leur emploi.

Lorsque les pétroles destinés à l'éclairage ont été bien épurés et préparés, en leur retirant physiquement et chimiquement les matières goudroneuses qu'ils contiennent, ainsi que toutes les essences qu'ils renferment à l'état brut jusqu'à la température de 150° centigrades, on peut les brûler sans grands inconvénients dans les lampes ou appareils perfectionnés actuellement en usage, et dont le système a été récemment importé d'Amérique et d'Angleterre.

Mais il n'en est pas de même lorsqu'on les brûle dans les lampes ou appareils à bas prix et mal conditionnés, qu'on a malheureusement répandus partout aujourd'hui à profusion ; ils dégagent alors, par la combustion, de l'odeur et de la fumée, et nuisent considérablement à l'hygiène des appartements, tout en exposant les personnes qui en font usage, au redoutable inconvénient de l'inflammation dans la galerie de la lampe, qui peut très-bien se communiquer, au réservoir et produire des explosions, ainsi que cela est arrivé trop souvent ; par suite du manque d'appel des gaz chauds par le verre ou cheminée de l'appareil.

Lorsqu'au contraire, ces huiles ont été mal raffinées, et surtout lorsqu'on y a laissé tout ou partie des essences dont il a été question, tous les inconvénients et tous les dangers possibles apparaissent alors plus ou moins avec les lampes ou appareils actuels, même les plus perfectionnés, et exposent ainsi l'hygiène, la vie et la propriété publiques à des conséquences terribles et incalculables.

Il n'est donc pas sans intérêt de chercher les moyens à employer pour remédier au mal signalé ; et ces moyens sont dans la perfection des lampes, dans celle des huiles et dans les précautions à prendre dans leur manutention et dans leur emploi.

Nous nous bornerons ici à ne parler que des lampes ou appareils perfectionnés par M. Coquard. Ces perfectionnements sont simples, précis, et se bornent, d'une part, à des appendices, additions, ou modifications, appliqués aux lampes actuellement existantes, et, d'autre part, à la création d'un nouveau genre de ces appareils aussi rationnels, aussi exempts d'inconvénients que possible.

Les fig. 5 à 7 de la pl. 390 vont nous permettre de faire bien comprendre la nature des perfectionnements exposés ci-dessus.

La fig. 4 représente la coupe verticale d'une lampe perfectionnée, coupe qui est faite par l'axe et suivant le sens de l'épaisseur de la mèche.

Comme dans les lampes ordinaires, le pied ou socle B sert d'assise au réservoir du corps de lampe proprement dit A qu'on remplit de liquide ; le pied est fermé par le bouchon de nettoyage V, et il est percé d'un certain nombre de trous *e* pour amener l'air qui doit passer par le tube T, servant à maintenir l'égalité de niveau du liquide entre le réservoir A et le tube R. Ce dernier est un isolateur de sûreté, fixé au bec, et constitue un perfectionnement important ; les trous *d* établissent la communication entre le réservoir A et le tube.

Le support porte-bec H, vissé sur le corps de la lampe, est percé de trous de manière à former une grille destinée à tamiser l'air nécessaire à la combustion ; ce support, surmonté de la capsule fumivore et gazéificatrice E, porte également la galerie D, qui reçoit un verre incassable ou cheminée C.

La gaine directrice porte-mèche G est surmontée du petit cône aérique F, destiné à faire converger l'air vers la flamme. La chambre d'isolement I renferme l'axe sur lequel sont fixés les pignons destinés à mobiliser la mèche P ; cet axe est commandé à cet effet par le bouton *o*. La fente *a* de la capsule E laisse passer la flamme, et les trous *b* neutralisent son tremblotement en laissant passer l'excès d'air nécessaire à la combustion.

La fig. 5 représente la coupe verticale d'une lampe d'un nouveau genre ;

La fig. 6 est une coupe verticale perpendiculaire du bec seul et des pièces qui le complètent.

Afin d'éviter les répétitions, les mêmes lettres désignent sur cette figure les pièces semblables qui existent dans la lampe précédemment décrite.

Cette nouvelle lampe comporte les additions suivantes : le bouchon  $\alpha$ , qui ferme l'orifice d'alimentation de liquide dans le réservoir A ; les tubes d'air  $s$ , qui sont destinés à maintenir l'égalité du niveau du liquide entre le réservoir A et le fourreau ou étui Q enveloppant la mèche ; les tubes  $u$  établissent la communication du liquide entre le réservoir A et la mèche alimentaire P. Un second axe libre, disposé parallèlement à celui qui porte les pignons au moyen desquels on fait monter et descendre la mèche, a pour but d'empêcher tout frottement de celle-ci sur la paroi latérale de la gaine G. Le tube aéro-frigorifique R, circonscrivant le fourreau Q pour le passage de l'air, est destiné à la fois pour empêcher l'échauffement de ce fourreau, la production des vapeurs explosives, et à alimenter la combustion.

Les divers perfectionnements mentionnés présentent leurs avantages lorsqu'ils sont appliqués :

1° Aux lampes ou appareils actuellement en usage pour brûler les huiles minérales non explosibles, au moyen du tube plongeur de sûreté R (fig. 4), percé à la partie supérieure d'une couronne de petits trous d'air  $d$  ;

2° Aux appareils en usage pour brûler les huiles ou essences minérales explosibles, au moyen du tube R, mais en substituant le petit tube d'air T, à la couronne de trous  $d$  ;

3° Aux appareils pour brûler les essences volatiles, simplement au moyen du tube R plongeant dans le liquide ;

4° Aux lampes ou appareils à établir, destinés à brûler les huiles et les essences minérales de nature très-inflammable ou peu inflammable, plus ou moins volatile, plus ou moins explosible, etc., au moyen du tube aéro-frigorifique R, du fourreau Q, des tubes de communication  $s$  et  $u$ , et de la grille que présente le dessus de la chambre d'isolement I.

5° Aux lampes ou appareils à fabriquer, destinés à remplir le même but que les précédents, et brûler les mêmes produits par les mêmes moyens, à l'exception du petit tube d'air T, qui est substitué aux tubes  $s$ , alors complètement bouchés ;

6° Enfin, aux appareils destinés à brûler uniquement les essences volatiles par les mêmes moyens que les précédents, à l'exception toutefois que le tube T soit supprimé, et ceux  $s$  complètement bouchés.

Il ressort des divers perfectionnements qui viennent d'être énumérés, que l'on peut brûler dans toutes les lampes ou appareils dont il s'agit, sans exception, et sans aucun danger ni inconvénient d'aucune nature, non-seulement toutes les variétés d'huiles minérales, explosibles ou non explosibles, mais encore toutes les variétés d'essences volatiles que l'on rencontre abondamment aujourd'hui dans le com-

merce, et dont les emplois ou applications sont pour ainsi dire nuls.

Si c'est à l'emploi de l'huile que l'on veut destiner une lampe ou appareil, il faut choisir entre les trous *d* et le petit tube T, et supprimer l'un ou l'autre pour n'en conserver qu'un seul. Si c'est au contraire à l'emploi des essences que les lampes sont affectées, il faut supprimer l'un et l'autre qui deviennent alors sans objet pour un produit d'une extrême capillarité, et qui, en subsistant, contribueraient à diminuer la sécurité, sans aucun avantage pour la lumière. Toutefois, on pourrait à la rigueur brûler ces mêmes essences en ne supprimant que les trous *e*, et en laissant subsister le reste, mais il vaudrait toujours mieux dans ce cas n'employer que le tube isolateur R.

Dans les appareils pour brûler les huiles ou essences minérales de nature très-inflammable ou peu inflammable, volatile ou peu volatile, explosible ou peu explosible, au moyen du tube aéro-frigorifique R, du fourreau Q, des tubes *s* et *u* et de la grille H, on alimente en introduisant le liquide par l'ouverture que ferme hermétiquement le bouchon *x* (fig. 5). On procède à l'allumage, qui se fait exactement comme dans tous les systèmes de lampes.

Une fois la mèche allumée, le verre ou cheminée s'échauffant aussitôt, appelle spontanément l'air pour l'alimentation de la combustion. Cet air s'introduit alors par les orifices *e*, et suivant la direction indiquée par les flèches, passe dans le tube aéro-frigorifique R, en léchant de chaque côté l'étui ou fourreau Q, et, par suite, la gaine directrice porte-mèche G; cet air condense en passant les vapeurs ou gaz détonants se formant ou tendant à se former à la partie supérieure du réservoir et dans la gaine, et fait disparaître ainsi avec les causes, tous les effets ou dangers d'explosion tant redoutés dans les lampes actuellement en usage.

L'air se rend ensuite au bec en se tamisant au travers de la grille H, et en passant sous le cône F, qui le fait converger de chaque côté de l'extrémité de la mèche, où il concourt sous l'influence de la température de la capsule E, à la gazéification ou vaporisation du liquide, et ensuite à la combustion en sortant de la fente ou orifice *a*, pour produire enfin la flamme lumineuse.

De son côté, le liquide remplissant le réservoir A, communique avec l'étui ou fourreau Q par les tubes *u*, s'équilibre et s'égalise de niveau entre ce réservoir et l'étui par l'intermédiaire des tubes d'air *s*, et alimente la mèche au fur et à mesure de la consommation.

# LA NITROGLYCÉRINE

PRODUIT LIQUIDE SERVANT A REMPLACER LES POUDRES DE MINE

(Breveté en France et à l'étranger)

Par M. **ALF. NOBEL**, ingénieur

Sous ce titre : *Composition d'une poudre de mine*, nous avons donné, dans le vol. XXVII de cette Revue mensuelle, une notice des propriétés de cette nouvelle composition. Nous sommes en mesure aujourd'hui de donner des renseignements plus complets sur les avantages que peut présenter cet agent énergique pour les travaux de mines.

La *nitroglycérine* réalise, en effet, une très-grande économie de temps, de main-d'œuvre et d'outillage; elle est exploitée en Suède depuis près de huit mois par une Compagnie qui s'y est formée, et l'emploi de la poudre de mine diminue rapidement, malgré les préjugés qui viennent presque toujours arrêter les applications d'un produit de ce genre.

*Qualités.* — Les qualités de la nitroglycérine sont les suivantes :

1° Elle est liquide ;

2° Elle est insoluble à l'eau ;

3° Elle se conserve indéfiniment ;

4° Elle est si stable que ni le phosphore, ni même le potassium ne la décomposent à la température ordinaire ;

5° Elle ne fait pas explosion par le feu direct, elle se décompose avec flamme au contact d'un corps igné, mais s'éteint aussitôt que ce corps est ôté, aussi la manière dont l'explosion est effectuée est le trait principal de l'invention ;

6° Elle détonne par le choc violent d'un marteau, mais la partie seule qu'il frappe fait explosion sans propager le feu à l'huile environnante. Quelques gouttes répandues sur une enclume peuvent produire une série d'explosions successives ;

7° Elle peut être portée sans danger à 100 degrés et ne fait explosion qu'à 180 degrés.

*Avantages de la nitroglycérine.* — Ces avantages sont : 1° étant insoluble, le sautage dans l'eau peut se faire sans cartouches ; 2° ne faisant pas explosion par le contact du feu, elle peut être transportée et conservée sans danger ; 3° développant une force au moins dix fois plus grande que celle de la poudre ordinaire, elle réalise une immense économie de main-d'œuvre ; 4° grâce à sa grande rapidité d'explosion,



*Expansion par la chaleur.* — Il est évident que la poudre, dont la combustion est très-incomplète, ne puisse produire une élévation de température aussi grande que la nitroglycérine, dont tout le charbon est transformé en acide carbonique et tout l'hydrogène en eau.

En pratique, cela se constate par le fait qu'une faible addition de nitroglycérine à la poudre communique à la flamme de celle-ci beaucoup plus d'éclat. Il est difficile de mesurer la chaleur d'une substance explosible; mais, en s'appuyant sur les données susmentionnées, on peut admettre qu'elle doit être à peu près double, comparée à celle de la poudre.

On aurait donc pour la poudre 200 volumes, avec une expansion quadruple 800 volumes, et pour la nitroglycérine 1298 ou 1500 volumes avec une expansion octuple = 10,400.

#### RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES.

Voici des résultats d'expériences de sautage faits avec la nitroglycérine, à la mine de la Vieille-Montagne, qui sont relatés dans le compte-rendu de l'*Académie des sciences*, séance du 17 juillet 1863 :

L'emploi de cette substance est très-simple. Si le trou de mine est fissuré, on commence par l'enduire d'argile pour le rendre étanche. Ensuite, on y verse la nitroglycérine : on remplit d'eau la partie supérieure du trou de mine, on introduit dans la nitroglycérine une mèche de sûreté d'une longueur convenable, au bout de laquelle on serre une capsule à forte charge. L'opération est ainsi terminée, et on n'a plus qu'à mettre le feu à la mèche. On peut aussi se servir de sable pour boucher le trou de mine au-dessus de la charge, mais l'opération est alors un peu plus compliquée. Dans tous les cas il est inutile de bourrer.

Le 7 juin 1865, en présence de M. de Denken, de M. Noeggerath et de beaucoup d'ingénieurs des mines allemands et belges, on a fait dans les travaux à ciel ouvert de la mine d'Altemberg, trois expériences de sautage avec la nitroglycérine, dont voici les résultats :

La roche dans laquelle les trous de mine ont été placés est la « dolomie du gîte, » terrain intérieurement dur et sain, mais traversé par de nombreuses fissures et seulement superficiellement décomposé aux points de contact avec le gîte même.

*Première expérience.* — Un trou de mine de  $3/4$  pouce (34 millimètres), a été foré perpendiculairement dans un rocher de dolomie, formant un des côtés (60 pieds de longueur), d'une excavation en forme d'entonnoir de 17 pieds de profondeur. Le trou était placé à une distance de 14 pieds du bord de la paroi presque verticale du rocher.

A 8 pieds de profondeur, il a traversé une faille remplie d'argile, d'une puissance verticale de 1 1/2 pied. Pour prévenir l'effet nuisible de cette faille, le trou fut bourré jusqu'à 7 pieds de profondeur, puis chargé de 1 1/2 litre de nitroglycérine, correspondant à environ 5 pieds du trou ; après placement du bouchon breveté et de la fusée, la mine fut remplie de sable et on y mit le feu. La masse destinée à être enlevée ne fut pas emportée, mais seulement fissurée, par la raison que, d'un côté, le volume en était trop considérable, et que, d'un autre, la profondeur du trou n'était pas assez grande, et enfin, parce que la quantité de nitroglycérine employée n'était pas suffisante. Néanmoins, l'effet fut énorme. Un entonnoir, d'une section elliptique, s'était formé autour de la mine, remplie par ses fragments. Après les avoir déblayés, il s'est trouvé que la roche était fortement fissurée, et pour ainsi dire broyée encore *en-dessous du fond du trou* de mine ; une fente de 50 pieds de longueur, à la surface, divisait la roche dans le sens du grand axe de l'entonnoir ; une autre de 20 pieds d'extension dans celui du petit axe. On ne pourra juger de l'effet total qu'après que toute la masse aura été déblayée peu à peu par de petites mines.

*Deuxième expérience.* — La mine a été approfondie sous un angle de 50 degrés, dans un rocher de dolomie libre de trois côtés ; elle a eu 34 millimètres de diamètre et 7 pieds de profondeur ; à 5 pieds, on avait traversé une faille de 6 pouces de puissance. L'orifice du trou était à 15 pieds au-dessus du niveau supérieur de la carrière ; la distance jusqu'aux parois était de 10 pieds ; celle jusqu'à la tête du rocher était également de 10 pieds.

La charge consistait en 3/4 litre de nitroglycérine, correspondant à environ 2 pieds du trou. Après l'introduction du bouchon et le remplissage du trou avec du sable, la mèche fut allumée. Le son fut sourd et l'effet complet et immense. Si l'on avait employé de la poudre, les gaz se seraient perdus sans doute dans les fissures, et on n'aurait obtenu qu'un très-faible effet, même avec un maximum de charge.

L'explosion a produit son effet de tous les côtés ; à plus de 10 pieds de distance, la roche était fissurée et fendue ; un quart de la masse a été *emporté* et tout le reste tellement brisé, qu'il a été enlevé, à l'aide de pinces et de trois petits trous de mine à poudre, un volume total d'environ 100 mètres cubes.

Les frais occasionnés par ce deuxième essai ont été de 94 fr. 10.

Moyennant ces frais on a obtenu 100 mètres cubes de pierre à remblayer, qu'on paie aux ouvriers à raison de 1 fr. 50 par mètre cube ; de sorte que ceux-ci auraient gagné, outre leur journée de 2 fr. 50, encore 35 fr. 90 s'ils avaient dû *payer la nitroglycérine*. Si l'on avait fait sauter la même partie avec de la poudre, il aurait fallu employer

au moins vingt mines ordinaires de 30 à 36 pouces de profondeur. Les frais auraient été, dans ce cas, de 125 francs.

*Troisième expérience.* — Le troisième essai a été fait avec un bloc de fonte de 40 pouces de longueur, 20 pouces de largeur et 11 pouces d'épaisseur, pesant 1,000 kilogrammes; on y avait foré un trou de 8 pouces de profondeur et  $\frac{5}{8}$  pouce de diamètre, au milieu d'une des deux grandes faces; arrivé à une profondeur du trou de six pouces, l'instrument perforateur avait traversé une barre de fer qui avait été placée dans la fonte lors du coulage. Par cette raison, le trou n'était pas étanche; après avoir perdu environ 2 pouces cubes de nitroglycérine dans ces fissures, on enduisit le trou avec de l'argile pour le rendre étanche et on le chargea de nitroglycérine sur une hauteur de  $\frac{1}{4}$  1/2 pouces. Il fut ensuite fermé sur 1 1/2 pouce de longueur, au moyen d'un bouchon en fer taraudé, renfermant dans son axe une canule qui servit à recevoir d'un côté la poudre, de l'autre la fusée.

L'effet fut complet; le bloc éclata en quatre grands et en dix ou douze petits morceaux, et le chariot sur lequel il reposait fut brisé.

## MARTEAU-PILON ATMOSPHERIQUE

Par M. W.-D. GRIMSHAW, constructeur à Birmingham

(PLANCHE 390 FIG. 7 ET 8)

Le système de marteau dit *atmosphérique* de M. Grimshaw présente quelques complications plus apparentes que réelles, car son prix d'acquisition n'est pas plus élevé que celui des marteaux à vapeur de même force et, d'après l'auteur, il peut fonctionner avec une puissance motrice sensiblement moins considérable.

La rapidité et la force des coups peuvent recevoir des variations instantanées, ou bien il est loisible de maintenir le marteau soulevé aussi longtemps et à telle hauteur qu'on le désire, conditions qui ne sont obtenues que par de légères variations dans la rapidité de l'axe moteur.

Le bâti de ce marteau est creux et hermétiquement fermé, de manière à ce qu'il puisse servir comme réservoir d'air comprimé, et sur l'arrière de la plaque de fondation est boulonnée une pompe à air à double effet dont le piston est mu au moyen d'une manivelle. L'action de la pompe à air a pour but de surcharger les conduits creux du bâti d'air comprimé.

La tête du marteau est attachée à une tige de piston fonctionnant dans un cylindre renversé, pareil sous tous les rapports à un cylindre ordinaire de machine à vapeur, sauf la construction de la distribution. Le tiroir est muni de deux lumières, sur sa partie supérieure est montée une plaque glissante qui permet à l'ouvrier d'obtenir un pouvoir absolu sur le marteau, de manière à ce qu'il puisse en régler la marche à volonté.

Le marteau peut être ou stationnaire, ou monté sur une plaque de fondation, de façon à être mobilisé en avant ou en arrière, et frapper ainsi un coup sur tout endroit voulu de l'enclume ou sur une série d'enclumes, de cette sorte il peut être utilisé pour les travaux de tôlerie ou le cintrage de grosses pièces, et en général pour différentes opérations que les marteaux mécaniques n'ont pu exécuter jusqu'à ce jour.

Les fig. 7 et 8 de la planche 390 permettront de reconnaître aisément les dispositions toutes spéciales de ce marteau.

La fig. 8 est une coupe verticale d'un marteau atmosphérique à fondation stationnaire, et la fig. 7 un plan du tiroir et plaques de détente.

Le bâti principal consiste en un socle creux A surmonté de la colonne creuse B, l'un et l'autre étant employés comme réservoir d'air; à la partie supérieure de la colonne sont montés les coussinets *c*, supportant l'arbre moteur *d*, mu par la poulie E. Le cylindre-marteau F reçoit le piston *g* qui fait corps avec la tige *h*, dont la tête *i* frappe sur l'enclume *j*. Le tiroir ou soupape glissante *k* est muni de deux lumières.

Le cylindre de la pompe à air O reçoit le piston *p* et son fourreau *q*. La boîte à clapet R de cette pompe est munie des quatre soupapes *s* et du tuyau de conduite latéral *s'*, pour diriger l'air dans la chambre A. Un tuyau *t*, muni d'un robinet, communique avec ladite chambre et sert à régler la pression du coup de marteau en ouvrant et en fermant le robinet, de manière à ce que l'air s'échappe ou soit emprisonné, et quand le marteau ne fonctionne pas, ledit tuyau et le robinet peuvent être utilisés pour conduire le courant d'air.

On peut également régler la force de percussion du marteau en faisant glisser le poids *a* sur le levier de la soupape *b*.

Sur l'arrière de la poulie motrice est fixé le bouton de manivelle *u*, qui est relié au piston de pompe *p*, au moyen de la bielle *v*, de manière à ce que, quand la poulie motrice et le bouton de manivelle tournent, le piston soit animé d'un mouvement de va-et-vient vertical dépendant de la course de la manivelle. La tige *n* du tiroir *k* est mise en mouvement au moyen de la petite bielle *n'*, reliée au bouton de manivelle *x*, fixé au disque de friction *y*, monté sur une broche.

Sur l'arbre moteur  $d$  est clavetée la roue de friction  $b'$ , de manière à ce qu'elle puisse tourner avec ledit arbre et en même temps se déplacer de droite à gauche, selon les besoins, au moyen du levier d'embrayage  $C$ ; la roue à friction sert à donner le mouvement de rotation au disque, quand ils sont en contact l'un avec l'autre, le nombre de révolutions de ce dernier et les mouvements de va-et-vient du tiroir  $k$  étant proportionnés au plus ou moins d'écartement qui existe entre la roue  $b'$  et le centre du disque  $y$ ; disposition qui permet de régler avec une grande facilité la vitesse de marche du tiroir et conséquemment celle du marteau.

A la partie supérieure du tiroir sont montées les deux plaques glissantes  $d$  et  $d'$ , qui servent à intercepter le passage de l'air à un moment donné, et par ce moyen régler la force de percussion du marteau; lesdites plaques se déplacent au moyen des tiges filetées  $e$ ,  $e'$ .

Quand le marteau est monté sur une plaque de fondation mobile, l'enclume est détachée du bâti, et la plaque inférieure du fond de la chambre ou réservoir est assujétie, au moyen d'un boulon ou articulation, à une plaque de fondation stationnaire, de manière à ce que le marteau puisse être tourné dans toute position voulue.

La formation d'un réservoir pour l'air comprimé, dans le bâti creux et étanche, permet de rendre la machine très-compacte, mais, dans le cas où l'on voudrait appliquer les perfectionnements signalés à des machines existantes montées sur un bâti plein, on peut faire usage d'un ou de plusieurs réservoirs séparés pour l'air comprimé.

Un marteau de ce système, ne dépassant pas un poids de 1000 kilogrammes, tout compris, pour forger des pièces de 10 à 11 centimètres de hauteur, sous une pression de 2000 kilogrammes, et animé d'une vitesse maximum de 250 coups par minute, coûte, chez le constructeur, M. Grimshaw, à Birmingham, de 1250 à 1500 francs.

## MACHINES-OUTILS

---

### ÉTAU-LIMEUR A MANDRIN UNIVERSEL

Par M. **W. MUIR**, constructeur à Manchester

(PLANCHE 391, FIGURES 1 A 6)

Parmi les étaux-limeurs envoyés à l'exposition universelle de Londres en 1862, par MM. Whitworth, Fairbairn, Zimmermann, Hartmann et W. Muir, qui tous présentaient de l'intérêt à divers titres, nous nous sommes arrêté plus particulièrement devant celui de ce dernier constructeur, non que ses dispositions présentassent un caractère de nouveauté marqué, mais parce que, construit dans de faibles proportions, il peut être établi dans des conditions économiques et, par suite, être employé dans les petits ateliers de construction de machines si nombreux en France.

Comme dans les machines de ce genre plus compliquées, l'étau-limeur de M. Muir porte un mandrin universel qui permet de raboter les pièces circulairement, mais il n'est point à retour accéléré. Le plateau qui porte le bouton de manivelle servant à commander le porte-outil est monté directement sur l'arbre moteur muni du cône et du volant régulateur. Dans les petits modèles, le plateau est en fer, forgé d'une seule pièce avec l'arbre lui-même.

Dans cette machine, le constructeur, au lieu de transmettre le mouvement par l'intermédiaire d'une bielle, a disposé sur la glissière même une coulisse mobile dans laquelle se meut le coussinet du bouton de manivelle. Ce mode de transmission, qui a l'avantage de permettre le groupement général des pièces beaucoup plus complet, et, par conséquent, de réduire notablement les dimensions de certaines pièces de la machine, présente aussi l'inconvénient de produire une assez grande résistance par les frottements qu'il occasionne lorsque le bouton de la manivelle arrive à ses points morts, et, par suite, une usure plus rapide des coussinets; mais, pour des machines de petites dimensions, ce défaut peut se trouver compensé par l'économie que présente la simplicité de la construction.

La disposition du mandrin universel offre aussi une particularité qui mérite d'être signalée, il est monté sur une pièce en fonte que l'on enlève et que l'on rapporte à volonté sur le banc, et, de plus, son

extrémité extérieure est supportée par une barre d'appui qui est fixée assez solidement sur le plateau destiné à recevoir les pièces à raboter.

Tous les mouvements peuvent être transmis automatiquement, si ce n'est celui de l'outil dans le sens vertical, celui qui *donne du fer*.

Lorsqu'il s'agit de raboter de petites pièces, ce système de machines a certainement ses avantages, en ce sens que tout le mouvement de l'outil n'est point monté sur le chariot, et que c'est la pièce à raboter et les plateaux qui la supportent qui sont animés de divers mouvements; mais lorsqu'il s'agit de pièces lourdes, l'avantage reste évidemment aux machines où il n'est pas nécessaire de déplacer ces pièces.

Les fig. 1 à 6 de la planche 391 permettront d'apprécier les dispositions de cet étau-limeur.

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

La fig. 2 en est un plan général vu en dessus, la glissière du porte-outil coupée;

La fig. 3 une vue par bout du côté du mécanisme d'encliquetage, au moyen duquel le déplacement du plateau porte-pièces se produit sur le chariot;

Les fig. 4 et 5 représentent en détail la glissière du porte-outil et son coulisseau;

Enfin, la fig. 6 est une section horizontale du plateau, montrant son assemblage sur le chariot, et la vis sans fin qui commande le mandrin universel, ainsi que le pignon et la crémaillère au moyen desquels on règle la hauteur dudit plateau suivant celle des pièces à raboter.

On voit, par ces figures, que le banc en fonte A de cette machine est fondu avec une tablette verticale A', dont les bords longitudinaux  $\alpha$  sont taillés à queue d'hironde pour recevoir le chariot B, qui peut se déplacer sur toute sa longueur.

Sur la face de ce chariot, retenu par quatre forts boulons  $c$ , engagés dans des rainures  $b$ , est monté le plateau C, dont on règle la hauteur à volonté en faisant tourner, par la tête d'étau  $b'$ , le pignon  $c'$  (fig. 6), qui engrène avec la crémaillère  $\alpha$ , venue de fonte avec le chariot. Le déplacement doit s'effectuer naturellement quand les boulons  $c$  sont desserrés, et, une fois le plateau arrivé à la hauteur déterminée, on resserre ces boulons.

Avec le banc sont fondues les deux poupées D, qui supportent l'arbre moteur D', garni du cône E et du volant régulateur V. Cet arbre est forgé avec le disque M, dans lequel est pratiquée une rainure à queue d'hironde destinée à recevoir le bouton de manivelle  $m$ , que

l'on arrête au moyen d'un écrou à une distance plus ou moins éloignée du centre, afin d'en faire varier la course à volonté, et, par suite, celle du porte-outil :

Ce bouton de manivelle est muni à son extrémité d'un petit coussinet carré en bronze  $m'$  (fig. 2 et 4), qui s'engage et glisse à frottement doux entre les branches du coulisseau  $d$ , boulonné au glissoir horizontal  $F$ , qui reçoit à son extrémité le porte-outil.

Ce glissoir est ajusté avec beaucoup de soin dans l'épaisseur du large support  $G$  venu de fonte avec le banc ; une rainure angulaire inférieure  $y$  est dressée à cet effet, tandis qu'en dessus une règle en fer de forme correspondante, mais inverse, s'y trouve maintenue serrée par les vis  $e$  et  $e'$  (fig. 3), destinées à assurer l'ajustement, et à compenser l'usure qui se produit après un certain temps de service.

Le coulisseau  $d$  est fixé au glissoir par deux boulons engagés dans une longue rainure  $f$  (fig. 2, 4 et 5), afin de pouvoir donner au porte-outil une saillie plus ou moins grande au-dessus du plateau.

L'extrémité du glissoir  $F$  est forgée avec un disque muni de rainures circulaires, qui servent à recevoir les boulons de la plaque  $g$  du chariot porte-outil  $h$ , de façon à pouvoir le tourner et, par suite, placer et arrêter l'outil suivant différents angles. Le chariot est ajusté à queue d'hironde dans la plaque  $g$ , de sorte qu'il peut monter ou descendre sous l'impulsion de la tige filetée  $i$ , que l'on fait tourner à l'aide de la manivelle  $i'$ .

L'outil, comme d'ordinaire, est retenu sur son chariot au moyen d'étriers à vis engagés dans une pièce à charnière, qui lui permet de s'incliner et de traîner sur la surface rabotée au retour du porte-outil.

S'il s'agit de raboter une pièce d'une dimension relativement assez grande, on la fixe directement sur le plateau  $C$ , rainé à cet effet pour recevoir les boulons d'attache ; si la surface à raboter est plane et que l'objet soit petit, on fait usage d'un étau à mors parallèles qui se fixe lui-même sur le plateau.

Enfin si la pièce à raboter a une forme circulaire, elle se monte sur le mandrin universel  $G$ , composé, comme d'ordinaire, de deux cônes de centrage montés sur un axe qui est supporté d'un bout, par une douille  $G'$  boulonnée sur le chariot et, du bout opposé, par le bras vertical  $H$ , lequel est soutenu par le plateau au moyen de la pièce intermédiaire  $H'$ , dans laquelle il peut glisser et être arrêté à la hauteur convenable par l'écrou  $H'$ .

Le mouvement automatique est communiqué au plateau, pour opérer son déplacement après chaque passe de l'outil, au moyen de l'excentrique  $J$  calé sur l'arbre moteur  $D'$ . La barre  $J'$  de cet excentrique est reliée à une petite manivelle  $j$  montée à l'extrémité d'un

arbre en fer qui règne sur toute la longueur du banc, afin de recevoir à son autre extrémité une seconde manivelle  $k$ ; celle-ci, dans une rainure qui y est pratiquée, reçoit la tête de la petite bielle  $K$ , que l'on arrête à telle distance de l'axe que l'on désire, afin d'en varier la course, en serrant l'écrou au moyen de la manette  $k'$ .

La bielle  $K$  commande la chape  $L$  munie de son cliquet destiné à entraîner le rochet  $l$  et, avec lui, la petite roue  $n$  montée sur le même axe. Cette roue engrène avec le pignon  $n'$ , qui est claveté à l'extrémité de la vis  $N$ , laquelle occupe toute la longueur du banc pour recevoir l'écrou fixé au chariot, et communiquer ainsi à ce dernier le mouvement de translation nécessaire.

Quand le déplacement du chariot ne doit pas avoir lieu, c'est-à-dire dans le cas où l'on fait usage du mandrin universel, qu'il s'agit alors d'animer d'un petit mouvement de rotation après chaque passe de l'outil, on fait glisser le pignon  $n'$ , pour le dégager des dents de la roue  $n$ , et celle-ci n'engrène plus qu'avec la petite roue  $o$ .

Cette roue est fixée sur l'arbre horizontal  $O$ , qui traverse la longueur du banc pour recevoir, dans une rainure longitudinale, la clavette d'une vis sans fin  $v$  (fig. 6) maintenu entre deux bras venus de fonte avec le chariot, afin que celui-ci l'entraîne toujours et qu'elle se trouve bien au milieu de sa largeur, quelle que soit la place qu'il occupe sur le banc.

Cette vis sans fin engrène avec une roue à denture hélicoïdale (vue en lignes ponctuées fig. 5) fixée sur le prolongement intérieur du mandrin universel. Celui-ci se trouve donc ainsi recevoir automatiquement le mouvement nécessaire au déplacement de la pièce à faces courbes soumise à l'action du burin de la raboteuse.

---

## PROCÉDÉ DE DÉCONGÉLATION DES HUILES

Par MM. **BERNARD** et **PERRIN**

Le moyen employé par MM. Bernard et Perrin pour conserver les huiles à brûler à l'état liquide dans les basses températures auxquelles on est parfois exposé, surtout dans certaines contrées, repose sur l'addition d'agents composés dans des proportions qui varient selon la nature et la provenance des huiles. Ces agents ne sont autres que la luciline et l'huile de noix employées dans des proportions que l'on ne peut indiquer puisqu'elles varient selon l'abaissement de la température et la nature des huiles. Ce qu'il importe de constater, c'est que, loin de nuire aux qualités éclairantes, elles y ajoutent.

## APPAREILS DE CHAUFFAGE

### CHEMINÉE - CALORIFÈRE

par M. **Ch. DEROSNE** à Paris

(PLANCHE 391, FIGURES 9 à 11)

M. Ch. Derosne, dont le nom est déjà honorablement connu dans l'industrie, vient de prendre un brevet pour une nouvelle cheminée-calorifère.

Frappé des inconvénients que présentent les appareils construits jusqu'à ce jour, tels que : dépense de combustible, manque de profondeur du foyer, difficulté de nettoyage, inélégance, etc., etc., l'auteur a imaginé de nouvelles dispositions qui rendent son système d'un usage éminemment pratique.

L'appareil consiste en un coffre de fonte à peu près carré, et qui se scelle facilement dans le manteau de toute cheminée, de telle sorte que le revêtement habituel en plaques de faïence ou en feuilles de cuivre le dissimule entièrement. Une ventouse pratiquée dans un mur extérieur aspire une grande quantité d'air froid, qui, circulant dans des conduits disposés en serpentins tout autour du foyer, s'échauffe et sort par des bouches situées à 50 centimètres du sol. La platine cintrée à sa partie supérieure, est inévitablement léchée par la flamme, et sa forme presque concave lui permet de dégager énormément de chaleur rayonnante.

Une brusque inflexion du tuyau empêche le tirage de se faire dans l'âtre même ; il a lieu bien en avant dans la pièce, de sorte que le combustible n'étant pas actionné se consume très-lentement.

Les résultats obtenus par cette cheminée-calorifère sont remarquables. L'économie produite varie de 60 à 70 pour 100 suivant la nature du combustible employé : coke, bois ou charbon de terre. Avec 9 kilog. de bois, c'est-à-dire environ trois bûches, la température de l'appareil s'élève en une demi-heure de dix degrés, et se maintient la même pendant six à sept heures.

La ventilation produite par les bouches de chaleur est si abondante, qu'une chambre de 60 mètres cubes, ayant été remplie de fumée de résine, au bout de 35 minutes l'atmosphère était tout à fait renouvelée, et l'odeur avait complètement disparu. Un renouvellement d'air aussi rapide peut rendre de grands services hygiéniques dans toute pièce où l'on séjourne longtemps, telles que chambres à coucher, bureaux, salles de cercle, d'estaminet, etc. L'air chaud fourni par les bouches n'est

point lourd et désagréable comme celui qu'amène le calorifère ordinaire, il est pur et sain, et se répand également dans toute les parties de l'appartement.

Nous devons ajouter que l'appareil de M. Derosne empêche généralement les cheminées de fumer, et que plus la pièce où il est placé est close, mieux il fonctionne. Résultat complètement opposé à celui que donne la cheminée commune, qui fume inévitablement, lorsque les joints des portes et fenêtres sont trop serrés ou munis de bourrelets.

On se rendra aisément compte des dispositions spéciales de cette nouvelle cheminée à l'examen des fig. 9 à 11 de la planche 391 et en suivant avec quelque attention les descriptions détaillées que nous allons en donner.

La fig. 9 représente, en section transversale, une cheminée quelconque dans laquelle se trouve monté l'appareil perfectionné ;

La fig. 10 montre une section faite suivant la ligne 1-2, parallèlement à la face de la cheminée et regardée d'arrière en avant ;

La fig. 11 est une section semblable faite suivant la ligne 3-4, mais vue de face.

Dans ces différentes figures la marche du courant d'air chauffé est indiquée par les flèches.

L'appareil se compose du foyer proprement dit F, formé par la platine  $p$  et par les faces latérales  $p'$  réunies par des cornières ; ce foyer est complètement entouré par une caisse de tôle, divisée en compartiments qui obligent l'air arrivant de l'extérieur à parcourir un chemin en serpentif. L'âtre  $a$ , qui est en tôle, constitue une des parois de la caisse de chauffage ; il est lèché tout d'abord par l'air froid qui arrive dans la conduite rectangulaire C, ménagée dans le plancher. L'air passant par l'ouverture  $o$  (fig. 10 et 11), pénètre dans le compartiment D qui entoure complètement le foyer, puis il trouve une nouvelle ouverture  $o'$  (fig. 10), qui lui donne passage dans un second compartiment E ayant le même développement que le précédent.

De là, l'air passe sur le devant de la cheminée-calorifère, c'est-à-dire qu'après avoir traversé l'ouverture  $o''$  il parcourt le conduit G, qui entoure la cheminée A, pour revenir ensuite dans un dernier compartiment H, après avoir traversé l'ouverture G' (fig. 11).

Le compartiment H, qui s'étend de même que les précédents dans toute la longueur de l'appareil, est terminé par deux tubulures B qui constituent les bouches de chaleur donnant l'air chaud à l'appartement ; ces bouches, qui sont placées à une hauteur d'environ 0<sup>m</sup>,60 au-dessus du sol, sont fermées à volonté par des couvercles pleins, ou percés d'ouvertures dont on règle la surface à l'aide de petits registres tournants ou autres.

On voit, par ce qui précède, que l'air lèche la plus grande surface possible du foyer en utilisant, par conséquent, toute la chaleur rayonnante du combustible dans les meilleures conditions; de plus, l'air, constamment renouvelé dans la pièce à chauffer, contribue à l'aspiration plus puissante du tuyau A, qui est d'ailleurs rétréci, de manière à n'avoir que les dimensions strictement nécessaires pour l'écoulement des produits de la combustion. Le tuyau A est incliné suivant un angle assez brusque, afin de changer la direction du tirage, qui, sans cette précaution, aurait une action trop directe sur le combustible du foyer.

Les résultats avantageux obtenus à l'aide de ce nouvel appareil de chauffage ont engagé un de nos plus habiles fabricants, de Paris, M. Geneste, à s'en rendre le promoteur, et nous ne doutons pas qu'entre ses mains il ne devienne bientôt d'un usage général dans toutes nos maisons d'habitation qu'il est appelé à rendre plus confortable.

## MOULIN A MOUDRE, A ÉCRASER ET A DÉCORTIQUER

Par M. J. PATTERSON, à Beverley

(PLANCHE 591. FIGURES 7 ET 8)

Cet appareil est disposé pour moudre, broyer et décortiquer les divers produits végétaux, et peut s'appliquer aussi au broyage et à la mouture des minéraux et autres substances dures.

Le système appartient au genre des moulins dans lesquels la mouture ou le broyage est effectué entre les faces de deux plaques ou disques dentés, qui tournent ensemble, en contact dans la même direction, mais sont placés excentriquement l'un par rapport à l'autre, de façon à produire une action de torsion sur la substance à moudre.

Jusqu'à présent ces moulins présentaient l'inconvénient de s'engorger et de ne produire, par suite, aucun effet, par la raison que leurs rainures ou dents se remplissaient lorsque l'on soumettait à leur action des substances molles, huileuses et gommeuses.

M. Patterson a imaginé de disposer les plaques ou surfaces de broyage, de telle sorte que l'on peut y appliquer un ou plusieurs râcloirs, destinés à maintenir les surfaces toujours libres. A cet effet, au lieu d'employer deux plaques de broyage parfaitement plates et de les placer en face l'une de l'autre, comme à l'ordinaire, dans des plans parallèles, afin que les deux surfaces se recouvrent exactement ou à peu près, les plaques de broyage présentent la forme tronconique, et leurs axes sont inclinés l'un par rapport à l'autre, de façon à ce qu'il n'y ait contact que sur un côté à la fois, en un point de leur

circconférence, comme cela se produit dans les engrenages d'angle. Un espace est ainsi laissé entre les deux surfaces sur le côté opposé de leurs centres, et dans cet espace se fixent un ou plusieurs râcloirs.

Les substances qui doivent être moulues, au lieu d'être introduites entre les meules par une ouverture pratiquée dans le centre de l'une d'elles, sont versées dans l'espace angulaire formé entre les surfaces de broyage, à l'endroit où elles sont le plus rapprochées ; elles reçoivent ainsi, comme dans les moulins ordinaires, une double action de broyage et de torsion.

Pour les graines oléagineuses destinées à la nourriture des bestiaux, ce nouveau moulin rend de très-grands services aux fermiers. Ainsi, le gâteau de graine de coton, estimé maintenant comme une substance alimentaire des plus nutritives et des plus agréables (on prétend même qu'il n'est pas inférieur au gâteau de graine de lin), a dû être jusqu'à présent repoussé par beaucoup de fermiers, parce qu'il aurait fallu, pour le rendre digestif, enlever les fibres de coton adhérentes à la graine, ainsi que son enveloppe noire et tenace, et avec les instruments en usage cela paraissait impossible dans des conditions économiques.

Le moulin de M. Patterson, par suite de ses dispositions spéciales, vient combler cette lacune ; il peut, en effet, moudre de la graine de coton, de la graine de lin et autres substances huileuses semblables, et les réduire en farine parfaitement sèche, de façon à ce qu'à l'aide d'un sasseur ou tamis attaché au moulin, tout le coton, la cosse et autres déchets semblables puissent être complètement séparés de la farine.

En employant une plaque de mouture plus grossière, le même moulin, étant actionné par un moteur portatif de 6 chevaux, peut aisément pulvériser en une heure 1,000 kilogrammes d'os, de la grosseur de 12 millimètres. L'appareil alimentaire self-acting, ainsi que la disposition qui permet l'introduction des râcloirs en fer entre les surfaces de broyage, présentent toute la solidité et toute la sécurité désirables.

La fig. 7 de la pl. 391 représente une élévation de bout de cette machine à moudre perfectionnée, la poulie motrice étant enlevée ;

La fig. 8 en est un plan correspondant, l'enveloppe qui recouvre les meules enlevée.

Le bâti principal A du moulin est en fonte, ainsi que les deux meules ou disques à surfaces coniques de broyage B et C, l'une B étant fixe à l'extrémité interne de l'arbre moteur D, et l'autre à l'extrémité du second arbre E formant un certain angle avec le premier. Les surfaces de broyage de ces deux disques sont légèrement coniques et leur contact l'une avec l'autre n'a lieu, comme on le voit fig. 8, qu'en un point seulement de leurs circonférences.

L'arbre D, au bout duquel est fixée la poulie motrice, est monté dans une longue douille G boulonnée sur la table du bâti, de sorte qu'il n'y a que la meule conique B qui reçoit un mouvement de rotation directe de l'arbre moteur, celle C ne se trouvant entraînée que par son contact à frottement avec la première.

L'arbre E de la meule C tourne dans une longue douille H, semblable à celle G et boulonnée comme elle sur la plaque de fondation. En plaçant les deux surfaces de broyage coniques suivant un certain angle l'une par rapport à l'autre, comme l'indique le plan fig. 8, et en les mettant en contact sur un point seulement, on obtient un espace suffisant entre elles, du côté diamétralement opposé à celui où elles sont en contact, pour introduire la paire de râcloirs I, I' assujétis à la table en forme de trémie F.

Deux galets *k* et *k'* soutiennent la partie postérieure des disques B et C' à l'endroit où le broyage a lieu. A cet effet, l'axe du galet *k* est monté dans des coussinets L fixés sur la table, mais celui du galet *k'* a ses coussinets *m* mobiles dans des supports, afin de régler à volonté sa pression contre le disque. Lesdits coussinets sont reliés dans ce but à la traverse *o*, taraudée pour recevoir les vis *n* montées dans le support fixe *p* et munies des pignons *q*. Au moyen d'une petite roue intermédiaire le mouvement est transmis simultanément aux deux vis, quand on fait tourner le petit volant à main R. En réglant la position du cylindre *h'* derrière le disque-broyeur C, on peut faire varier la distance entre les surfaces de broyage de façon à moudre plus fin ou plus gros suivant le cas.

Au-dessus des meules se trouve la trémie alimentaire, dont on voit la base S qui déverse son contenu dans l'espace angulaire, immédiatement au-dessus du point de contact des deux surfaces de broyage. Les substances moulues ou réduites descendent par l'auge F.

Les deux meules broyeuses ainsi que les galets de pression *k* et *k'* sont recouverts d'une enveloppe en bois ou en métal E, afin d'empêcher l'entrée ou la sortie de la poussière.

Les meules peuvent être en pierre ou autre matière convenable ; mais, si l'on fait usage de plaques en fer ou en acier, comme on l'a supposé sur le dessin, les surfaces broyeuses peuvent être pourvues de dents ou d'arêtes circulaires de dimensions variables, suivant le travail à effectuer. Par la position relative particulière de ces surfaces, il résulte que leurs dents ou arêtes opposées se croiseront, lorsqu'elles seront le plus rapprochées l'une de l'autre, et produiront ainsi une action de torsion sur les substances en mouture, outre la pression produite entre les plaques.

## EXPOSITION DE BORDEAUX

L'Exposition de Bordeaux, en 1859, a été remarquable à plus d'un titre, ainsi que nous avons essayé de le démontrer par quelques comptes-rendus qui ont parus dans le vol. XVIII de cette Revue. La nouvelle exposition qui s'est ouverte cette année devait naturellement, pour ne pas être inférieure à la précédente, présenter sur celle-là une certaine supériorité, faire mieux encore devenait une obligation. Nous croyons que les organisateurs aussi bien que les industriels commerçants et artistes appelés à concourir à cette œuvre ont bien atteint, cette fois encore, le but qu'ils s'étaient proposé.

Nous allons d'abord, d'après le *Journal-Portefeuille*, donner une idée des dispositions principales du bâtiment de l'Exposition.

Ce bâtiment a été construit d'après les plans de M. Grelet, architecte; le style en est simple et de bon goût. Il occupe plus de la moitié de la vaste esplanade des Quinconces; sa façade principale se compose d'un avant-corps, ou pour mieux dire d'un portique, surmonté d'un dôme magnifique et de deux bas-côtés à l'extrémité, et sur le sommet desquels se trouvent deux statues colossales, l'Industrie à droite, et le Commerce à gauche.

Sur les encadrements des façades en retour des bas-côtés, on a inscrit les noms des inventeurs et mécaniciens célèbres, tels que Watt, Fulton, etc. Au-dessus de la porte d'honneur, on remarque l'écusson de la ville, peint en riches couleurs. A gauche de ce bâtiment, se trouve l'annexe pour les machines mises en mouvement par le moteur de M. Dietz; à droite, celui des machines agricoles.

Enfin, parallèlement à la façade principale, et en arrière du bâtiment, se trouve l'annexe dans laquelle on a placé la carrosserie, la sellerie et la tannerie.

L'intérieur du bâtiment est composé de trois nefs: la principale, celle du milieu, correspond à l'entrée d'honneur.

Au centre du bâtiment, se trouve un jet d'eau dont les gerbes retombent sur de très-jolies plantes aquatiques, que l'on jugerait être naturelles, tant l'imitation est parfaite. Au-dessus de ce jet d'eau, on remarque un trophée de drapeaux français, espagnols, portugais. Enfin, à l'extrémité de cette nef, s'élève l'estrade sur laquelle on a réuni les ameublements, les tapis, les tentures, les glaces, les pianos, les orgues, etc.

Des galeries supérieures, placées à l'extrémité opposée, c'est-à-dire du côté de l'entrée, contiennent les objets curieux, anciens et artistiques, que des amateurs distingués de Bordeaux et de plusieurs autres villes de France, ont mis à la disposition de la *Société Philomathique* pendant la durée de l'Exposition.

Dans la nef principale sont classés :

1° Les arts céramiques. Nous citerons les porcelaines d'Ardant, de Limoges; les faïences de M. Aubry, de Toul.

2° Les arts de précision. On remarque l'horloge de Guignan, le télégraphe électrique imprimant lui-même ses dépêches.

3° L'orfèvrerie et les bronzes d'art. Citons les candélabres et flambeaux de Dubernat et Goubeau, les bronzes de Maurel, les ornements d'église de Dupuis et Comp., les appareils d'éclairage de Rey de Bellonet.

4° Le dessin industriel, l'imprimerie, la photographie, la reliure. On remarque les lithographies coloriées imitant à s'y méprendre la peinture à l'huile de

Bourgerie Villette ; les registres de Sanders Dufour, les cartonnages de Cerf et Naxara ; les publications illustrées de Charpentier.

5° Les vêtements, objets de modes et de fantaisie, parmi lesquels nous mentionnerons la robe blanche brodée de la maison Husson Hémerlé, la vanerie fine de Zys frères. Les perruques et ouvrages en cheveux de Dupuis, de Nantes ; les parapluies de Sarret Terrasse ; le billard à musique de Durand.

Dans la nef située à gauche en entrant se trouvent :

1° Les objets exposés par nos colons d'Algérie et par les habitants de la Martinique et autres, par l'intermédiaire du ministère de la guerre pour l'Algérie et du ministère de la marine pour les autres colonies.

2° Les substances alimentaires. Citons les conserves de la maison Rödel, le vinaigre de M. Lacaze, les biscuits de mer de la maison Gendron.

3° Les produits chimiques. Mentionnons les cristaux de nitrate de potasse de Brun, les cirages de Sans.

Dans la nef de droite on trouve :

1° Une quantité innombrable de machines à coudre, entre autres celles de Gauthier.

2° Les vêtements. On remarque les vitrines de Coiffard, celle de Bloc etc.

3° Les draps tissus de laine, des maisons Robert, Massy et Parot de Saint-Yrieix.

4° Les voitures mécaniques de Jacquier.

5° Parmi les machines à visser la chaussure, celle de Cabourg.

6° Les instruments de précision. Citons comme exemple, la boîte renfermant tous les modèles en usage du système métrique par Godchaux, très utiles pour l'enseignement primaire. En dessous de l'estrade on a placé les meubles. Nous remarquerons en première ligne, les chaises et le kiosque en bambous de MM. Redon et Royer, et les meubles sculptés de MM. Vrignaud, Terral et Pitetl.

Enfin, pour en finir avec le bâtiment principal, nous mentionnerons, sur l'estrade du fond, les produits de la maison Jacquemet et Laroque, ceux de M. Vaysson pour les tapis ; le piano automatique de Lacape, les vitraux de Gsell (Laurent), etc., etc.

Après cet exposé, qui suffit pour donner une idée des dispositions générales de cette Exposition, nous allons passer à l'examen des principales machines et appareils dont l'intérêt a paru mériter une mention spéciale à un de nos honorables amis qui, dans le journal *La Gironde*, en a fait le sujet de plusieurs articles que nous allons lui emprunter en partie.

En entrant dans le bâtiment des machines en mouvement, on trouve d'abord la cale de halage de M. Labat. C'est un modèle à l'échelle de 1/10<sup>e</sup>, mais n'offrant en longueur que la moitié de l'ensemble réel.

Les navires viennent se ranger le long du bord, leur longueur restant parallèle au fil de l'eau. A la marée descendante, leur quille vient porter sur un ber qui servira plus tard à tirer le vaisseau à sec. Pour cela, ce ber est mobile sur un plan incliné qui descend de la rive jusqu'à une certaine profondeur sous l'eau. Il est de plus agencé de telle façon que le navire, une fois placé sur lui, peut, au moyen d'organes spéciaux agissant sous l'eau et manœuvrés depuis la terre, peut-disons-nous, être calé et élançonné de façon à se relier solidement au lit qui le porte. Le plan incliné est muni à sa surface de longuerines en bois, surmontées de bandes de fer sur lesquelles doivent glisser les pièces correspondantes du ber armées de la même façon. Toutes ces longuerines doivent se bien dégauchir et résister à la pression, car il faut que chacune

porte sa part d'un fardeau considérable. Il ne s'agit plus que de tirer à terre la masse volumineuse du ber et du navire.

Le halage se fait au moyen de longues vis en fer, fixées, d'un bout, à l'objet à monter, et portant de l'autre, sur un bâti solide qui longe la crête du plan incliné. Là chaque vis traverse une roue, filettée à l'œil, dentée à la circonférence. C'est un écrou qui ne peut avancer ni reculer, mais seulement tourner sur place, mouvement qui tire ou repousse la vis, suivant le sens de la rotation. Tous les écrous, au moyen d'engrenages coniques, sont commandés par un long arbre de couche, mu par une machine à vapeur. Dès qu'elle agit les écrous virent, appellent les vis et l'objet auquel elles sont reliées.

Les vis ont 12 mètres de long en réalité, ce qui n'est que la moitié du trajet que le ber a à parcourir. Il faut donc qu'après avoir fourni une première course on puisse les faire redescendre, pour en fournir une seconde. M. Labat résout le problème au moyen d'un mécanisme spécial et fort ingénieux.

Comme les vis, à mesure qu'elles sortent de leurs écrous, fléchiraient sous leur propre poids, il existe dans le hangar placé sur la berge, des rouleaux qui leur servent de point d'appui.

Non loin de cet appareil, mais en seconde ligne, et près de la clôture longitudinale du bâtiment, se trouve une machine payant peu de mine, parce qu'elle a déjà travaillé, et que le constructeur a voulu la faire à aussi bon compte que possible. C'est le moulin à plâtre de M. Fauconnier. Deux meules verticales courent sur la piste; un troisième organe rotatif, mais animé d'un mouvement circulaire inverse, les suit: c'est le ramasseur, sorte de tympan qui soulève les matières broyées et les déverse contre un tamis conique jouissant d'un mouvement de trépidation. Les parcelles triturées tombent en dessous du centre de l'appareil par une large ouverture circulaire; celles trop grosses reviennent sur la piste. Le haut de l'arbre vertical porte une noix mobile dans son enveloppe, où le plâtre subit un premier concassage. Les fragments reçus par le tamis y sont triés avant d'être soumis à la trituration.

En continuant à suivre la même galerie et se rapprochant de la machine à vapeur qui actionne l'arbre de couche, on trouvera successivement les appareils qui vont être décrits.

M. Moranne est déjà connu par de nombreuses machines se rattachant à la fabrication de la stéarine et des bougies. Il expose une forte presse hydraulique qui, tout en méritant l'attention, n'aurait point sa place dans cette revue, si on n'y trouvait des détails nouveaux et bien conçus. L'un a pour but de faire varier à volonté le bras de levier de la commande des pompes; le second, d'embrayer ou de débrayer à volonté et facilement les barres ou bielles d'excentrique. Le premier de ces détails a pour organe principal une vis qui rappelle celle employée par M. Farcot dans un but analogue, à l'usine des eaux de la ville. (Machine élévatrice publiée dans le vol. XII de la *Publication industrielle*.) Le second se compose d'une douille en bronze mobile sur des prismes.

Tout à côté de ces derniers objets se trouvent deux des machines à pression d'eau de M. Perret. Une troisième, destinée à fonctionner sous l'action de la vapeur, figure avec les objets exposés par M. Darriet, dans la petite salle des machines à vapeur au repos (1).

Contre les moteurs de M. Perret est montée la machine destinée par

(1) Nous avons donné le dessin d'une machine de ce système dans le vol. XVI de la *Publication industrielle*.

M. Douce à faire les poches en papier, d'un usage si fréquent dans le commerce de détail. Elle semble très-soignée et digne d'attention.

La fabrication du papier a pris à notre époque une importance telle que les moindres opérations qui s'y rattachent deviennent trop coûteuses quand il faut les faire à bras d'homme. Les producteurs s'ingénient tous les jours à substituer l'action des moteurs inanimés à celle des ouvriers. Quand les machines à papier continu ont garni leur dévidoir de sa feuille d'une longueur presque indéfinie, il s'agit de la lisser et de la couper aux dimensions marchandes. Cette dernière opération, qui semble très-secondaire, ne laisse pas que d'être onéreuse ; mais le papetier ou débitant a encore besoin de ramener les feuilles à de moindres proportions, parce qu'il s'agit pour lui d'obtenir les petits rectangles sur lesquels se fait la volumineuse correspondance des administrations, des maisons de commerce et des simples particuliers. Les machines dont nous allons parler sont créées dans ce but.

Quand pour trancher un objet on agit perpendiculairement à ses fibres, elles résistent en vertu de leur élasticité. Quand, au contraire, la lame tranchante prend les fibres obliquement et marche dans ce sens en exerçant sur elles une tension qui les force à s'allonger latéralement, leur résistance diminue en vertu de leur allongement, et elles cèdent en se rompant sous l'effort. Ce principe bien connu a porté les constructeurs dont il s'agit à disposer leur couteau de manière que la lame, tout en restant normale au papier, se meuve en opérant cette action latérale nécessaire à la rapidité du travail. C'est ainsi que pour couper une pièce de bois, on emploie une scie qui écorche, désagrège et arrache une ligne de fibres, au lieu d'exercer sur elles une simple pression, comme le ferait une lame tranchante et polie. Les scieurs savent que la dent des scies doit être proportionnée à la grosseur et à la résistance des fibres à couper. Celles du papier sont excessivement ténues, il faut donc des scies à dents très-fines. Or, une lame polie n'est qu'une scie à dents perceptibles au seul microscope, et c'est celle qui convient dans ce cas.

Faire marcher une lame normalement à un plan horizontal et animée d'un mouvement latéral, tel est le problème que les constructeurs ont résolu par des moyens qui ne diffèrent que par des détails secondaires. Cinq machines de ce genre se trouvent à l'Exposition fort près les unes des autres. Elles sont de MM. Lecoq, Aubert, Théodore, Poirier et Grignon. Cette dernière est fort simplement conçue. (La machine Poirier se trouve dans le vol. IX de la *Publication industrielle*.)

M. Lecoq, parmi d'autres appareils de papeterie, présente des presses à copier d'une extrême simplicité. Ce sont des registres à dos inflexible, dont les deux couvertures sont formées de fortes plaques de fer. Le fermoir est un levier qui, en se baissant pour clore l'ensemble, exerce une pression énergique sur les plaques. Elle suffit pour que les caractères tracés sur une lettre avec de l'encre à copier se reproduisent sur une feuille blanche. Cette disposition rend très-facile le transport d'un registre de correspondance dans les bagages d'un voyageur.

Cet inventeur a encore d'autres machines fort ingénieuses : notamment, celle qui imprime les tickets ou billets de chemin de fer. Mais ceci rentre dans le domaine de la mécanique de précision (1).

Parmi les machines à fabriquer le chocolat de M. Debatiste, il en est une qui

(1) Nous avons donné le dessin de ces machines dans le vol. X de la *Publication industrielle*.

mérite d'être indiquée, au moins par sa singularité. C'est un moulin à meules verticales qui tournent autour d'axes immobiles, tandis que le bassin qui porte la matière à broyer se meut sous elles en déterminant leur mouvement.

Les deux machines à filer de M. Fragneau sont fort intéressantes, elles sont toutes deux pareilles et destinées à une corderie. Leur but est de permettre de fabriquer dans un petit espace ces longs brins qu'un homme, en reculant lentement sur une piste étendue, fait tordre de ses doigts pendant qu'un enfant tourne une roue de 1<sup>m</sup>,30 à 1<sup>m</sup>,50 de diamètre. Le constructeur a pris pour type la bobine du rouet de nos ménagères, bobine qui, munie de deux bras portant des crochets, permet de pelotonner le fil à mesure qu'il se fait et de le disposer régulièrement sur elle. Seulement la filcuse a besoin de passer à la main le fil d'un crochet sur l'autre de temps en temps : ici l'opération se fait automatiquement.

La fabrication des bouchons de liège a toujours eu à Bordeaux une notable importance, non-seulement à cause des nombreux besoins du commerce, mais encore par suite du voisinage des lieux qui produisent la matière première. Jusqu'à ce jour, l'opération se fait à la main, avec des outils extrêmement tranchants, auxquels il faut donner continuellement le fil. Aussi les ouvriers ont-ils toujours à côté d'eux une pierre à aiguiser. Les tentatives pour sortir de cet état de choses n'ont pas été encore couronnées de succès. Les deux inventeurs qui ont essayé de résoudre la question seront-ils plus heureux que leurs prédécesseurs ? C'est l'expérience seule qui en décidera.

En tête des machines-outils de M. Duval, on voit sur un petit banc, sans numéro ni étiquette, l'appareil de M. Faget. C'est un emporte-pièce, légèrement conique, tournant très-vite et pouvant, au moyen d'un levier à mâchoires, marcher sur son axe de rotation. On peut donc appliquer l'outil contre une plaque de liège et la lui faire traverser.

Plus loin, et en arrière des fleuses de M. Fragneau, en cherchant avec soin, on finit par trouver, cachée par de plus volumineux appareils, celui inventé par M. Maille pour faire les bouchons. Son principe est tout différent de celui dont est parti M. Faget. Il faut que le morceau de liège à tourner soit déjà coupé en petit échantillon. Il est pris entre deux organes qui le serrent du haut et du bas, et tournent sur un axe vertical. Pendant le temps de cette révolution, une lame d'acier, animée d'un mouvement de va-et-vient, enlève du liège l'excédant voulu pour en faire un bouchon. Les détails du mécanisme sont ingénieux, délicats même. Le bâti de M. Maille porte deux appareils du même genre.

M. Quétel-Tremois a tout un ensemble de machines à travailler le bois. Celles dont le mécanisme est le plus difficilement compréhensible, quand on ne peut s'en approcher, sont destinées à varloper le bois, à le raboter, à le bouveter et à faire les languettes. La première offre une longue glissière en fer interrompue en son milieu pour laisser passer un fer de rabot qui peut, au moyen de vis placées en dessous, faire plus ou moins saillie sur le plan général ; la planche à blanchir est, par des rouleaux, poussée et pressée sur le rabot, qui enlève en un instant un long ruban de bois de toute la largeur de la planche.

C'est un même appareil qui, à la fois, rabote une volige, la bouvète d'un côté sur la tranche, et produit sur l'autre une languette ou tenon continu. Pour cela, il y a trois outils marchant chacun à la vitesse de 1,800 tours par minute. Celui qui rabote se meut autour d'un axe horizontal. C'est une masse de bronze dans laquelle sont très-solidement montés quatre fers de rabots, qui attaquent le bois perpendiculairement à sa longueur. Les copeaux sont donc très-courts. Le bois dans sa marche subit 120 coups de fer par seconde, et cette

marche est calculée pour que l'action de ces coups forme une surface bien unie.

Le bouvetage est produit par deux ciseaux ou pioches solidement reliés à un arbre vertical. A chaque tour, ils enlèvent le bois sur une profondeur voulue et creusent ainsi un sillon continu et uni.

Pour faire la languette, il y a encore deux fers montés sur un arbre vertical, mais chacun d'eux se compose de deux pioches dont la distance est égale à l'épaisseur de la languette ou tenon, qui se trouve ainsi conservé sur toute la longueur du bois (1).

L'exposant a présenté deux de ses appareils, qui ne diffèrent que par la largeur des planches soumises à l'opération. Ils peuvent rendre de grands services pour la préparation des planchers à lames si fréquents à Bordeaux.

Nous sommes arrivés au bout de la galerie des appareils en mouvement actionnés par la belle machine à vapeur de M. Dietz.

Examinons-la, nous y trouverons un organe nouveau. A la dernière Exposition de Londres, M. Porter avait eu l'idée de réduire à peu de chose le poids des boules du modérateur à force centrifuge, et de charger beaucoup la bague mobile. Les recherches théoriques de M. Tresca ont prouvé que cette modification produirait les mêmes effets pour régulariser le mouvement et avait d'autres avantages. M. Dugdale a tiré de cette conception un nouveau parti. L'écart entre les vitesses extrêmes de la machine motrice est d'autant moindre, que le poids des boules ou de la bague Porter est plus grand. Les machines ont besoins de plus ou moins de régularité, suivant le genre de travail qu'elles ont à faire. Si le poids dont il s'agit peut varier à volonté, la même machine pourra devenir propre à des ouvrages très-variés. M. Dugdale a donc cherché le moyen de modifier aisément ce poids. Pour y arriver, la bague mobile est prise dans un levier à fourche dont l'extrémité porte un poids susceptible d'occuper sur sa longueur des positions différentes. Tel est l'appareil qui se voit sur la machine de M. Dietz et qui donne de très-bons résultats.

Depuis le succès de la pompe d'Appold, à la première Exposition de Londres, beaucoup d'inventeurs ont proposé des appareils de ce genre. Ils se composent tous d'une sorte de turbine, ou mieux de ventilateur, qui, animé d'un mouvement de rotation rapide et développant énergiquement la force centrifuge, appelle l'eau par les œils ou vides centraux, et la projette à la circonférence. L'enveloppe est formée de deux tubes qui amènent le liquide, et d'un troisième qui lui permet de s'élever jusqu'à une certaine hauteur. Il en existe deux spécimens à l'Exposition ; il présentent tous deux les formes de la machine Gwine. La pompe de MM. Neut et Dumont fonctionne tous les jours. La seconde, celle de M. Malo, est au repos, ce qui permet de se rendre facilement compte de la forme des aubes de l'organe mobile.

Près des pompes et sous un petit toit en planches se trouve la machine à air chaud de M. Loberaux. Dans cet appareil, comme dans plusieurs autres de la même classe, le mouvement est dû au déplacement de l'air qui occupe tantôt une cavité fortement chauffée, tantôt une cavité relativement froide. La première enveloppe le foyer, la seconde est entourée d'eau froide en circulation. L'air chauffé pousse de bas en haut le piston, qui est à simple effet ; quand la communication avec l'espace refroidi est libre, la pression sous le piston est inférieure à celle de l'atmosphère, qui, agissant sur la surface libre, aide à son mouvement de descente.

Le parallélisme des axes signalé plus haut a engagé M. Loberaux à com-

(1) Dans le vol. XXVI de cette Revue, nous avons donné le dessin d'un de ces appareils.

mander par une came, dans le genre de celle de la détente Trézel (1), l'organe qui force l'air à passer successivement d'une capacité chauffée à une capacité refroidie. Cet organe n'est pas d'un très-bon emploi quand il s'agit d'un mouvement continu, mais variable dans sa vitesse.

D'après des expériences faites au Conservatoire, la machine Lobereau, qui n'a encore été construite que pour de petites forces, et qui cependant est assez volumineuse, consomme dans ces circonstances 4 kilog. 55 de charbon et 700 kilog. d'eau par force de cheval et par heure.

Tout au bout de la galerie des machines, en dehors, et à toucher le garde-corps de la terrasse du bord de l'eau, on voit une roue en tôle, fers plats et cornières. Elle a 9 mètres de diamètre et ne présente, quant à son tracé, rien de particulier. C'est une roue à auge<sup>s</sup> ordinaires, mais sa construction la rend digne de l'attention des gens du métier. Toutes les pièces dont elle se compose sont très-légères d'aspect, et l'ensemble présente une grande rigidité, ce dont on peut se convaincre aisément. Elle sort des ateliers de MM. Cousin frères.

Le concasseur de pierres ou *cantonnier* de M. Dumarchay se trouve en dehors du bâtiment, presque en face des bains des allées d'Orléans. On se souvient que c'est un volant en fonte massif, armé de quatre cames non moins massives qui broyent la pierre contre un grillage en fortes barres de fer.

Un peu plus loin, en remontant vers la statue de Montaigne, on rencontre le concasseur de MM. Parent, Schaken, Caillet et C<sup>o</sup> ; il opère par pression et écrasement. La pierre est placée dans une trémie, dont un côté mobile, est animé d'un mouvement de va-et-vient tendant à la broyer (2).

Portons-nous actuellement à l'extrémité sud-ouest de la galerie des machines au repos. Le premier objet qui se présente sous différentes dimensions est l'érorateur Kessler. On pourrait en trouver l'origine dans certains petits appareils distillatoires, antérieurs au serpentín. L'érorateur a fait beaucoup de bruit il y a quelques années, lors de son invention. Nous emprunterons au savant abbé Moigno la description qu'il en donnait en 1863 :

• L'érorateur condense et transforme en rosée la vapeur émise par les liquides ; sa fonction essentielle est d'éliminer les vapeurs condensées en mettant à profit leur adhérence à des parois convenablement inclinées. Il est formé essentiellement : 1<sup>o</sup> d'un premier vase cylindrique renfermant de l'eau chauffée par un fourneau, et portant sur son bord supérieur une rigole avec tube de déversement à l'extérieur ; 2<sup>o</sup> d'un couvercle conique, dont le bord inférieur plonge dans la rigole du premier vase, et muni sur le pourtour de sa surface extérieure de rebords verticaux, capables de retenir un nouveau liquide. L'eau contenue dans la chaudière émettra, en s'échauffant, des vapeurs qui, au contact du fond conique plus froid, se condenseront en gouttelettes liquides, ces gouttelettes glisseront par adhérence jusqu'à la partie inférieure du couvercle conique, tomberont dans la rigole et couleront à l'extérieur par le petit tube. L'eau supportée par le couvercle s'échauffera bientôt par la chaleur latente qu'elle recevra, et elle émettra elle-même des vapeurs ; en même temps, cette émission la refroidira, et pourra continuer, par conséquent, à condenser les vapeurs de l'eau du premier vase. Concevons maintenant qu'on garnisse les bords du couvercle d'une seconde rigole, puis qu'on lui superpose un second vase, etc., on aura des appareils à effet multiple. •

(1) Voir cette détente dans le vol. IV de la *Publication industrielle* et dans le *Traité des Moteurs à vapeur*.

(2) On trouve le dessin de cette machine dans le vol. XVI de la *Publication*.

Non loin, on voit de grands appareils en cuivre qui sont destinés à activer l'évaporation des sirops de sucre et à élever par conséquent le titre de la liqueur saccharine. Le liquide est dans un bac dans lequel plongent successivement les petits cylindres de la machine. Ils sont traversés par un courant de vapeur qui entre par l'un des tourillons, et abandonne sa chaleur à la matière où plonge le cuivre. Mais, dans le faisceau des tubes, la vapeur, par le fait même, se condense ; elle sort à l'état d'eau par l'autre tourillon. Ces jolis appareils connus à Bordeaux sous le nom de *Wetzel*, portent dans les traités techniques celui d'évaporateur de Bour. C'est à ce dernier que l'on en attribue généralement l'invention (1).

Vers le milieu de la galerie, M. Privat a eu l'excellente idée d'exposer un charmant petit marteau-pilon automoteur de Devy, de Sheffield. Malgré ses dimensions restreintes, il est d'une grande énergie, parce que la vapeur, après l'avoir soulevé, agit sur la surface opposée du piston-moteur, précipite et renforce le coup.

Traversons actuellement la cour pour aller visiter deux bornes-fontaines adossées à la galerie principale de l'Exposition. Depuis que dans les grandes villes on peut avoir des concessions d'eau et des réservoirs à domicile, l'agencement des robinets est devenu une chose délicate. On vide son bassin, on laisse par mégarde le robinet ouvert, et quand dans la nuit, comme à Bordeaux, l'eau municipale arrive, elle inonde la maison. Il est donc bon d'avoir, quand on craint pareil accident, des appareils qui se ferment seuls dès qu'ils sont abandonnés à eux-mêmes,

Il se compose d'un bouton qu'on pousse en faisant ainsi reculer la tige à laquelle il est relié. A sa partie postérieure, elle porte deux petits pistons en cuir embouti qui se meuvent dans un tube conique, de telle sorte que le piston postérieur est un peu plus grand de diamètre que celui antérieur. Dans la capacité qui existe derrière le premier, il se trouve un très-petit orifice qui la met en communication avec la conduite par laquelle l'eau arrive ; ainsi, quand il y a écoulement, les deux pistons sont sollicités par la même pression et tendraient à se mouvoir dans le sens du plus grand vers le plus petit, si on ne s'opposait pas à cette tendance en agissant sur le bouton. Cesse-t-on de le faire, l'action se produit et l'écoulement s'arrête.

Il nous est impossible de passer sous silence un petit modèle que nous n'avons pas pu trouver, mais qui doit figurer dans les galeries et que nous connaissons pour l'avoir eu dans les mains. Il est destiné à l'échange des dépêches de la poste entre les stations et les trains en marche, ce qui, sur un long parcours, économiserait un temps notable. Il est de l'invention de M. Laffolie, de Laroche-Chalais (2).

Les machines qui ont excité notre attention ne forment qu'une fraction assez faible de toutes celles réunies à l'Exposition. Elle est fort riche sous ce rapport, et renferme beaucoup de tout, même des freins de chemin de fer et deux cousins-germains du mouvement perpétuel. On sait notre répulsion pour ce dernier et notre peu de sympathie pour les premiers. Au nombre de sept, un peu répartis au hasard de tous côtés, il y en a six qui ressemblent à bien d'autres. Le seul qui mérite l'examen est celui de M. Tabuteau, publié dans le vol. XXIII de cette Revue.

(1) Le dessin de cet appareil se trouve dans le vol. XV de la *Publication industrielle*.

(2) On trouve la description complète de cet appareil dans le numéro de juillet de cette Revue.

## BIOGRAPHIE DE M. NAPOLEON CHAIX

La mort vient de frapper un de nos industriels les plus honorables, M. Napoléon Chaix, imprimeur des chemins de fer. Un court exposé de son existence si bien remplie par d'utiles travaux sera le plus sûr éloge que nous puissions faire de cette homme de bien, qui, au génie des affaires, joignait une vive intelligence.

M. Chaix naquit à Châteauroux en 1807. Dès son enfance, son père l'initia dans une modeste imprimerie de province à l'art difficile de la typographie. A l'âge de 19 ans il perdit ce guide dévoué ; mais peu oublieux des leçons paternelles, il se révéla bientôt comme un contre-maître hors ligne. A l'âge de 25 ans il vint à Paris et entra dans l'imprimerie de M. Paul Dupont, qu'il dirigea pendant 11 ans avec une sagacité et une entente admirables.

Mais sa vive intelligence demandait autre chose. Il brûlait d'accomplir une entreprise hardie qui devait être comme la sanction et le couronnement de ses travaux. Les développements qu'atteignaient déjà à cette époque les chemins de fer, lui fournirent l'occasion de signaler son mérite en mettant à exécution ses idées créatrices. C'est en 1843 que M. Chaix fonda le grand établissement typographique si connu dans l'Europe entière sous le titre d'*Imprimerie centrale des chemins de fer*.

En quelques années cette industrie prospéra et grandit. Son patron commença alors à recueillir les fruits de ses labeurs : la fortune lui sourit ; il accepta ses dons, mais pour les partager avec les hommes qui, ayant su discerner ses qualités, l'avaient soutenu dans sa marche industrielle. Sa modestie resta la même, au point que très-souvent il charmait ses ouvriers par sa bonhomie, sa franchise et son amitié, tandis que d'autres fois il étonnait des hommes supérieurs avec qui ses nombreuses affaires le mettaient en rapport, par l'élévation de ses idées et la profondeur de ses raisonnements en matière d'économie et d'industrie. L'organisation de l'*Imprimerie centrale des chemins de fer* est remarquable par l'ordre, la bonne distribution du travail, l'harmonie des services et la perfection de l'outillage. Elle a souvent servi de modèle aux imprimeurs étrangers.

La spécialité de cette imprimerie est trop connue pour qu'il soit besoin d'insister sur ses Publications devenues si populaires. Il suffit de citer le *Livret-Chaix* du nom de son fondateur, l'*Indicateur* et le *Grand Atlas des Chemins de fer*, les *Tarifs généraux*, et en dernier lieu la *Bibliothèque universelle des Familles*, fondée il y a deux ans, et dont le succès a dépassé même les prévisions de son créateur.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Voiture à air comprimé propre au transport des malades.**

Dans le traitement de certaines maladies, il est urgent de maintenir le sujet dans un air ambiant maintenu au-dessus de la pression atmosphérique. M. Quitzow, négociant à Leipzig, s'est fait breveter en France, le 15 avril dernier, pour un système de voiture imperméable à l'air extérieur, dans laquelle, par suite, on peut conserver à l'intérieur de l'air plus ou moins comprimé, suivant qu'on le juge nécessaire aux malades qui doivent être transportés par le véhicule.

La voiture destinée à cet usage doit être solide, et naturellement sa fermeture très-hermétique. A cet effet, la carcasse est construite en bois fort et tenace, les différentes parties en sont fortement emboîtées, vissées et ensuite couvertes de tôle de fer, d'une épaisseur suffisante, et de manière à ce que là où le fer et le bois se joignent, du caoutchouc ou une substance semblable soit introduite, ce qui rend ces endroits complètement étanches à l'air. Les portières, qui sont sur les deux côtés, s'ouvrent du dedans en dehors, et les jointures sont aussi couvertes de caoutchouc ou d'une substance semblable.

Quand les portières sont fermées, elles sont pressées étroitement contre la voiture par des verrous en forme de coins. Les portières et le devant de la voitures ont, comme de coutume, des vitres qui, dans ce cas, doivent être d'une épaisseur de 8 à 10 millim., pour pouvoir soutenir la pression de l'air.

La compression de l'air dans la voiture qui est, d'ailleurs, montée avec tout le confort possible, se fait d'une manière continue à l'aide d'un mécanisme composé d'une pompe double, actionnée par des excentriques montés sur l'essieu des roues d'arrière.

##### **Liens reliant les échafaudages.**

Les différentes pièces de bois qui constituent les échafaudages dont on fait usage pour l'édification des constructions de tous genres, telles que échasses, montants, traverses, boulins, etc., sont attachées au moyen de liens ou cordes à main, et bien que ce système soit toujours employé, il ne laisse pas que de présenter plusieurs inconvénients ; en effet, les cordes ne peuvent être serrées assez fortement à la main pour ne pas relâcher et éviter le glissement des bois, ensuite elles se détendent, s'allongent puis s'usent et se pourrissent au bout d'un certain temps de service et diminuent ainsi considérablement de force. On a bien tenté d'employer des chapes ou étriers en fer, mais ces engins n'ayant pas donné les résultats satisfaisants, n'ont pas eu de succès et ont été abandonnés.

M. Harnist, architecte à Paris, a imaginé un nouveau système caractérisé par la substitution de liens métalliques flexibles aux liens en corde à main, pour liaison des assemblages ou jonctions de toutes les pièces de bois d'un échafaudage quelconque ; ces liens, qui sont formés de fils de fer ou fils d'acier convenablement disposés, ont une élasticité telle qu'ils peuvent embrasser des

bois de différentes grosseurs sans se déformer, et peuvent aussi bien réunir les grosses pièces que les petites de n'importe quel point de jonction d'un échafaudage.

Les liens métalliques composant ce système ont des anneaux aux extrémités et s'accrochent à des traverses à tourillons et mentonnets, et se serrent par le moyen de coins chassés entre lesdites traverses et les bois d'échafaudage; on les serre aussi à volonté avec une grande puissance, à l'aide d'une petite presse très-simple de construction, qui s'adapte instantanément et sans préparation partout où il est besoin de s'en servir.

La tension des liens par la presse se fait au moyen d'une vis dont l'érou est à levier ou clef en forme de manivelle, on accroche simplement la traverse ci-dessus décrite à cette vis, de manière qu'en serrant on la soulève, ensuite on classe dessous un coin de dimension convenable, par un léger coup de marteau et le tour se trouve ainsi serré aussi fortement qu'on le veut. Le coin peut encore être arrêté par un simple piton à vis dont l'extrémité à pointe entre dans la pièce d'échafaudage pour éviter un glissement.

#### Composition des laques.

Chacun sait qu'une laque est une base minérale diversement colorée; or, les matières qu'on emploie sont la chaux, la baryte, l'alumine, etc.

Comme ces corps ne présentent pas assez d'affinité pour les colorants, la laque obtenue manque souvent de richesse et de fraîcheur. Si, préalablement, on imprègne, soit à chaud, soit à froid, ces matières d'un corps susceptible de bien absorber la couleur, on obtient un tout autre produit.

Le colorant, au lieu de se précipiter directement sur le minéral, fait corps avec la matière enveloppante, et il en résulte une sorte de teinture superficielle.

Désirant obtenir des couleurs mieux fixées et des teintes plus belles, M. J. Javal, à Paris, a recherché quelles pouvaient être les substances les plus convenables à ajouter aux bases actuelles; après de nombreux essais, l'expérience lui a démontré que les matières *animalisées* sont celles qui conviennent le mieux; parmi ces matières, il choisit de préférence le *lait* et l'*albumine*, à cause de leur blancheur et de leur emploi facile et peu dispendieux.

La manière d'opérer est la suivante: on prend, soit du carbonate de chaux, de l'alumine ou de la baryte à l'état de poudre, que l'on mélange avec du lait ou de l'albumine dissoute dans l'eau; après un certain pétrissage, on fait sécher. Cette opération donne plus de blancheur aux poudres, et il suffit alors de les mélanger avec la couleur pour obtenir un produit de la plus grande beauté. Ce procédé a fait le sujet d'un brevet pris récemment en France.

#### Cylindres étireurs de filature.

M. N.-A.-O. Mackenzie, ingénieur, à Londres, s'est fait breveter en France, le 28 mars dernier, pour un nouveau genre de construction des cylindres destinés à l'étirage des matières filamenteuses. Ces cylindres sont composés d'un cercle flexible relié par des rais ou bras à un moyeu ou douille centrale, de telle sorte que ledit cercle cède intérieurement sous une pression et s'aplatit, étendant ainsi sa surface de pression ou d'étirage, tout en résistant extérieurement.

Pour atteindre ce résultat, les rais ou bras sont reliés par une extrémité au cercle, tandis que l'autre extrémité est engagée dans le moyeu et y est retenue de façon à ce qu'ils ne puissent pas ressortir au-delà de leur position normale, quoiqu'ils soient susceptibles d'être rentrés; ou bien, les bras sont formés de

deux ou d'un plus grand nombre de parties, de façon à ce qu'ils puissent se raccourcir mais non s'allonger.

À l'aide de cette disposition, la pression étant appliquée à l'extérieur du cercle, les bras en relation avec la partie ainsi comprimée se raccourcissent ou pénètrent dans le moyeu, et permettent à cette partie du cercle de céder à la pression et de s'aplatir; puis, lorsque la pression a cessé, la partie du cercle qui l'a subie reprend sa forme circulaire primitive, soit par l'élasticité du métal dont il est composé, soit par la tendance du cercle à prendre une forme ovale, ayant son axe majeur à angle droit de la direction de la pression appliquée; et, grâce à ce que les bras sont ajustés dans le moyeu de façon à ce qu'ils ne puissent pas en sortir, tandis qu'ils peuvent y rentrer; la forme circulaire du cercle se trouve conservée, sauf la portion qui est soumise à la pression de l'extérieur.

#### Métal blanc inoxydable.

M. Vigouroux, de Nîmes, s'est appliqué à rechercher un métal blanc inoxydable, dans le but tout spécial de le consacrer à la fabrication des robinets, lesquels, par ce procédé, se coulent en trois fois, en variant la composition du métal, savoir :

Pièce principale ou corps du robinet :

Étain. . . . .	785 parties	} 4000
Régule d'antimoine. . . . .	195 —	
Nickel. . . . .	20 —	

La clef, qui se compose de deux parties :

Première partie ou noyau conique, portant avec lui la partie supérieure :

Étain. . . . .	807 parties	} 4000
Régule d'antimoine. . . . .	175 —	
Nickel. . . . .	18 —	

Enfin, la deuxième partie de la clef ou chemise, enveloppant le noyau conique ci-dessus :

Étain. . . . .	715 parties	} 1000
Régule d'antimoine. . . . .	215 —	
Nickel. . . . .	70 —	

Ces trois coulages exécutés, les pièces sont mises au tour, et le robinet qui en résulte ne laisse rien à désirer, et présente des avantages sérieux sous le point de vue de la salubrité pour le commerce des liquides en général.

#### Chromomètre.

Le chromomètre de M. F. Dehms a la forme d'un étui cylindrique de 30 centimètres de hauteur sur 45 millimètres de diamètre : à la partie inférieure se trouve un miroir disposé d'une façon analogue à celle des éclairés de microscopes, et le faisceau réfléchi traverse un tube de verre se terminant, à sa partie supérieure, en godet évasé.

Dans ce premier tube se meut un second, fermé exactement à sa partie inférieure par une lame mince horizontale; il est encastré dans une garniture métallique de telle façon qu'on peut éloigner ou rapprocher à volonté les deux faces parallèles l'une de l'autre. Il est clair qu'en soulevant le tube interne, le liquide du godet s'écoule pour combler le vide formé, de telle sorte que l'on peut opérer sur une épaisseur de liquide déterminée, et qui est évaluée sur une échelle graduée tracée sur le côté de l'enveloppe. Un oeillette, dans lequel se placent des verres colorés, surmonte et termine l'appareil. Des précautions

sont prises pour empêcher tout accès de lumière extérieure et pour faciliter la perception.

L'instrument sert au dosage de toutes les matières qui peuvent produire des liqueurs colorées : il est particulièrement propre à celui du cuivre dissous dans l'ammoniaque, du chlorure de fer, des sels de nickel, de cobalt et de chrome, à la détermination de la richesse des bains de teinture, etc. On procède à la mesure en versant le liquide dans le verre, sans le remplir, et on glisse dans les fentes de l'oculaire un verre coloré dont la couleur est celle complémentaire de la liqueur. Alors, à l'aide du miroir, on projette dans l'appareil un faisceau de lumière blanche, et on cherche, en manœuvrant les tubes mobiles, le point où le ton de l'une ou l'autre coloration ne diffère plus d'une manière appréciable, c'est-à-dire où elles se complètent rigoureusement. A ce moment, on lit sur l'échelle la longueur de la colonne liquide qui agit, en intensité absorbante, comme le verre, et, comme la graduation a été faite primitivement avec une liqueur titrée, on admet que cette richesse cherchée est en raison directe des forces absorbantes, c'est-à-dire en raison inverse des chiffres lus sur l'échelle de l'instrument. (Cosmos.)

#### Académie des Sciences.

*Hydrostats.* — M. F. Néant donne la description d'un moyen qu'il a imaginé pour maintenir à flot un navire coulant bas, pour le renflouer avec toute sa charge et pour éteindre en un instant les incendies qui pourraient se déclarer à bord. Ce moyen consisterait dans l'application de ballons en caoutchouc ou en tissu imperméable, remplis à volonté d'air et que l'inventeur nomme *hydrostats*.

*Enduit préservateur.* — M. Chattenmann adresse une note sur le badigeonnage du bois avec le chlorure de chaux pour le rendre extérieurement incombustible, empêcher aussi la propagation rapide du feu et donner le temps nécessaire pour appliquer les secours à l'incendie. Le moyen proposé consiste en un mélange à parties égales de chlorure de calcium liquide, provenant de la décomposition des os par l'acide hydrochlorique dans les fabriques de gélatine et de chaux grasse à l'état de pâte.

*Effets mécaniques de l'air confiné, échauffé par les rayons du soleil.* — M. Babinet communique une note sur des expériences faites par M. Mouchot, professeur de mathématiques au lycée d'Alençon. Une cloche dit-il, ou plutôt un réservoir cylindrique, en argent mince et noirci extérieurement, est remplie à moitié d'air et d'eau. Cette cloche reçoit les rayons du soleil au travers de deux cloches de verre superposées et qui s'enveloppent. La cloche d'argent noirci est fermée par le bas, et l'air qui est au-dessus de l'eau prend, au bout d'un temps assez court, une température très-élevée. Il y a un tuyau muni d'un robinet qui communique inférieurement avec l'eau de la cloche.

L'extrémité de ce tuyau se recourbe verticalement. L'appareil étant exposé en plein soleil, on ouvre le robinet et il s'élève un jet d'eau d'une hauteur de 10 mètres tant que l'insolation dure et que l'eau qui est au-dessous de l'air n'est pas épuisée. Si l'on se place entre le soleil et l'appareil, le jet d'eau baisse graduellement et finit par ne plus s'élever.

Quand l'eau qui sert au jet est épuisée, on ferme le robinet et on ouvre une communication pour faire rentrer l'eau dans le réservoir au-dessous de l'air. En admettant de nouveau l'action du soleil, le jet d'eau se reproduit.

M. Babinet pense que cet appareil pourrait être utilisé en grand dans les pays où le ciel est toujours pur et le soleil très-ardent, et notamment en Égypte.

## Société d'Encouragement.

*Télégraphie électrique.* — M. Lissajous rappelle qu'il a expérimenté, il y a plus de deux ans, chez son regretté collègue Froment, un procédé d'extinction des sons aigus et persistants que les fils télégraphiques produisent sous l'action du vent. Ce procédé consiste à serrer le fil fortement entre deux tasseaux en bois de 40 à 50 centimètres de longueur, rapprochés l'un de l'autre à l'aide de vis. Cette sorte de sourdine, appliquée à une certaine distance du point d'attache des fils, suffit pour éteindre les vibrations longitudinales que produit le vent agissant sur le fil, à l'instar d'un archet ou des doigts enduits de colophane. Deux ans d'expérience chez Froment, sur les fils qui établissaient la communication entre ses ateliers et l'administration centrale des télégraphes, ont démontré l'efficacité de ce moyen aussi simple qu'économique.

*Machines à égrener le coton.* — M. Chaufourier présente à la Société une machine à égrener le coton, et explique les dispositions nouvelles qu'il a données à cet appareil. Son égreneuse est à rouleaux, et s'alimente automatiquement d'une manière régulière et constante, suivant l'auteur, et sans crainte d'engorgements. (Nous avons donné le dessin et la description complète de cette machine dans le vol. XV de la *Publication industrielle*.)

M. Montell présente également une machine égreneuse, qu'il fait fonctionner sous les yeux de la Société. L'auteur, après quelques considérations générales sur l'égrenage du coton, fait la description des diverses parties de sa machine, et appelle surtout l'attention sur son cylindre égreneur à plusieurs hélices et à facettes, qui permet, suivant lui, d'exécuter un égrenage aussi parfait qu'à la main.



## SOMMAIRE DU N° 178. — OCTOBRE 1865.

## TOME 30°. — 15° ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Ateliers de construction des omnibus de Paris. . . . .	177	par M. Schattenmann. . . . .	197
Nettoyage vertical à force centrifuge, par M. Fili. . . . .	182	Lampe de sûreté à huiles minérales, par M. Coquard. . . . .	199
Applications économiques des chemins de fer départementaux, par M. Marriotte. . . . .	184	La nitroglycérine, produit liquide servant à remplacer la poudre de mine, par M. A. Nobel. . . . .	203
Exploitation des fibres de sorgho et leur application à divers usages, par MM. Darcagne et Gilson. . . . .	190	Marteau-pilon atmosphérique, par M. Grimshaw. . . . .	207
Echappement à force constante, dit tempomètre, par M. Bosio. . . . .	191	Etau-limeur à mandrin universel, par M. W. Muir. . . . .	210
Four à puddler rotatif, par M. Menehaus. . . . .	194	Procédé de décongélation des huiles, par MM. Bernard et Perrin. . . . .	213
Application de la lumière électrique (tube de Geisler) à l'éclairage sous l'eau, par M. P. Gervais. . . . .	195	Cheminée-calorifère, par M. Derosne. . . . .	214
Palissage en lignes du houblon au moyen de grosses perches ou poteaux, de chaînes et de fil de fer,		Moulin à moudre, à dégraser et à décor-tiquer, par M. Patterson. . . . .	216
		Exposition de Bordeaux. . . . .	219
		Biographie de M. Napoléon Chaix. . . . .	227
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	228

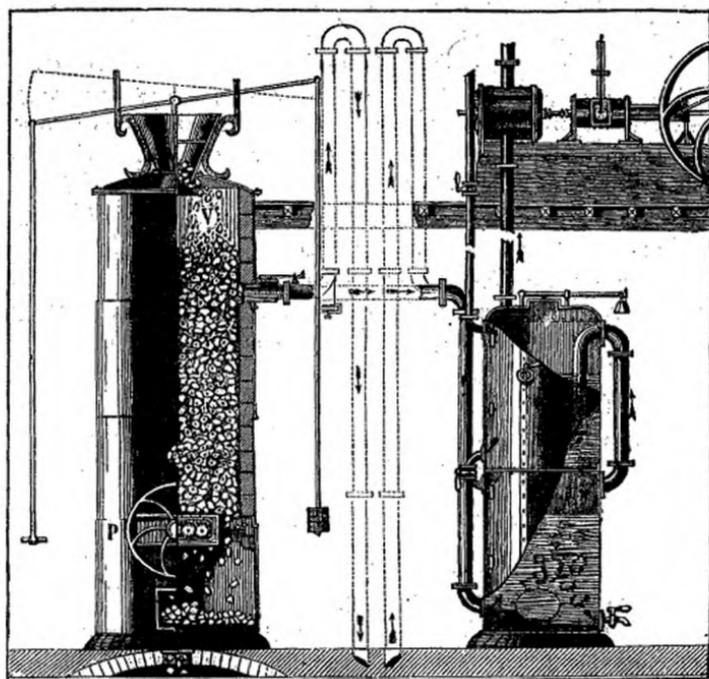
## APPAREILS DE SUCRERIE

## GÉNÉRATEUR CONTINU A CHAUX ET A GAZ CARBONIQUE

ET DÉCANTEUR MÉTHODIQUE ET CONTINU

par M. A. FERRET, à Roye (Somme)

Fig. A.



Dans le vol. XXVIII de cette Revue, nous avons entretenu nos lecteurs du procédé de fabrication du sucre par saturation et décan-  
tation que M. Perret a fait breveter en France et à l'étranger, procédé  
pouvant s'appliquer, soit aux délécations suivant la méthode Rousseau,  
soit aux carbonatations multiples de MM. Perier, Possoz et J.-F. Cail  
et C<sup>ie</sup> (1).

(1) L'appareil exécuté par MM. Cail et C<sup>ie</sup> pour l'application du procédé Rousseau a été  
donné dans le tome II du *Génie industriel*, et les procédés de MM. Perier et Possoz,  
décrits avec beaucoup de détails dans le vol. XV de la *Publication industrielle*.

L'usage de ces procédés pour le traitement des jus par la chaux à haute dose, ayant pour but principal d'apporter une économie notable dans l'emploi du noir animal, avait tout d'abord fixé l'attention de M. Perret, qui chercha un moyen de produire du gaz carbonique dans les conditions d'abondance de pureté et d'économie ; en même temps qu'un appareil pour traiter d'une façon expéditive, commode et profitable ces dépôts si abondants, résultat nécessaire de la précipitation des grandes quantités de chaux introduite.

Ces besoins, qui existaient déjà alors qu'il n'était question que de la carbonatation simple, sont devenus impérieux quand il s'est agi de multiplier ces saturations ou carbonatations. De là, la création par M. Perret des deux appareils dont nous allons donner une description sommaire, mais pourtant suffisante pour faire apprécier les avantages qu'ils peuvent présenter, non-seulement dans la fabrication du sucre pour laquelle, comme il vient d'être dit, ils ont été tout spécialement étudiés, mais encore dans d'autres industries.

Ainsi, le *four continu à chaux ou générateur à gaz acide carbonique* que représente la fig. A, placée en tête de la page qui précède, peut être utilisé avantageusement dans toutes les industries qui auront besoin de gaz carbonique ou de chaux purs, ou bien pour la cuisson des chaux et ciments hydrauliques, au grillage de certains minerais embarrassés de beaucoup de gangues, etc.

Quant à l'appareil *décanteur continu*, représenté fig. B, page 237, il peut, construit en métal ou en briques, rendre de grands services dans toutes les industries qui ont des dépôts ou précipités à décanter.

#### GÉNÉRATEUR A GAZ CARBONIQUE.

Comme on peut le voir à l'inspection de la fig. A, le générateur proprement dit est formé d'une capacité verticale en tôle garnie à l'intérieur de briques réfractaires ; son sommet est couronné par une trémie conique fermée par un obturateur Y, de même forme mais tourné inversement, et qui se manœuvre à l'aide d'un levier et d'une tringle placée à la portée de l'ouvrier ; de plus, la grille sur laquelle vient s'arrêter la charge est mobile au moyen d'engrenages afin de pouvoir être renversée, ce qui s'obtient aisément à l'aide du volant à main P.

Sur la fig. A, le four est accompagné d'un laveur vertical composé de deux capacités superposées, communiquant l'une avec l'autre par un tube, et aussi d'une machine soufflante à vapeur, indiquée sur un plancher supérieur. Cette dernière, au moyen d'une série de tuyaux, qui peuvent être disposés de différentes manières suivant les localités ou les besoins du service, sert à aspirer les gaz au fur et à mesure de

leur formation dans le générateur, à les refouler dans le laveur, puis, convenablement épurés, à les injecter là ou il est nécessaire.

**MISE EN MARCHÉ.** — On commence par déposer sur la grille une couche légère de paille (10 centim. environ), sur laquelle on étale, en la jetant par le haut, de la craie cassée et *sans coke*, sur une épaisseur de 50 centimètres.

Puis, on y jette environ 1 hectol. de charbon de bois en feu. Ceci fait, on charge un mètre de *mélange normal* et l'on souffle ou on aspire, après avoir mis le feu à la couche de paille placée sur la grille. Dès ce moment, le four s'allume et l'on peut continuer les charges jusqu'à la hauteur indiquée fig. A. D'autre part, on décharge par en bas au moyen du volant à main P qui fait mouvoir la grille tournante.

Le four, ainsi mis en feu, ne doit s'éteindre qu'à fin de fabrication.

**DÉCHARGE ET CHARGE.** — On doit faire les décharges de telle sorte que le foyer, ou le plus fort du feu, reste stationnaire de 1 mètre à 1<sup>m</sup>, 75. au-dessus de la grille, suivant la dimension du four, et que cette grille reste *noire*. Quant à la charge, on devra la répéter de manière à maintenir le niveau indiqué sur la figure. Il va de soi, que plus on activera le courant d'air à l'intérieur, plus on augmentera l'ignition, et plus il faudra renouveler les charges et décharges (1).

Ce four se prête à des productions de gaz carbonique de quantités très-variables :

1° En ralentissant ou en accélérant le courant d'air ;

2° En augmentant progressivement la proportion de coke dans le *mélange normal*.

Ainsi, le four représenté par le dessin, qui a 1<sup>m</sup>, 50 de diamètre, peut, à volonté, servir au traitement de 700 à 1,000 hectolitres de jus par 24 heures, et cela même en admettant le cas de double carbonatation.

Pour une fabrication plus importante, il faudra augmenter les proportions de celui-ci, ou créer un deuxième four ; ce qui, comme dépense, reviendrait presque au même.

**MATÉRIAUX DE CHARGE.** — *Le calcaire*, depuis la marne tendre et blanche du terrain parisien, jusqu'au calcaire dur de Tournai, doit être cassé en morceaux, passant dans une grille à jours longs et à barreaux écartés de 6 à 7 centimètres. Si, par une convenance quelconque, on voulait grossir le calibre du calcaire cassé, il faudrait au moins, et dans tous les cas, que toute la charge du four fut semblable.

Le calibrage indiqué pour la charge n'est pas essentiel. Ceci n'est

(1) Soit de 6 fois à 24 fois par 24 heures. — Entretenir un peu de vapeur d'eau sous la grille.

qu'une note de précision, car dans la pratique les pierres se cassent à vue d'œil comme les cailloux des routes.

Le coke se casse en morceaux égaux de la grosseur d'une noix, ce qui n'empêche pas d'introduire dans le four toutes les poussières. Le coke ne doit point être cassé plus gros. Calcaire et coke doivent être employés à l'état sec et mélangés à la pelle.

MÉLANGE NORMAL. — 1 hectolitre de coke ainsi cassé, pour 2 à 3 hect. calcaire cassé. Une charge se compose d'une pleine hottée empliée à l'avance, de telle sorte qu'elle se sèche et s'échauffe jusqu'au moment où le cône V étant abaissé, la charge descend.

AVANTAGES DE SON MODE DE CONSTRUCTION. — Ce four présente les avantages suivants :

Évitant cette difficulté que certaine partie de la charge s'attarde en route, il fait au contraire que cette charge descend couche par couche ou par tranches horizontales entières, dans son trajet régulier et progressif du haut en bas. Il en résulte que tout le coke est brûlé utilement, que la chaux est cuite à point et qu'aucune partie n'est surchauffée; il n'y a, par suite, ni scories produites, ni vouûte à l'intérieur. Le revêtement interne est en briques, d'une très-longue durée, à la condition d'être fait presque sans ciment et avec les meilleures briques réfractaires (Cowen). Quant à l'enveloppe extérieure, elle n'éprouve pas d'usure.

Ce four comporte une épaisseur de quelques millimètres et un faible revêtement de briques à l'intérieur, il peut être installé au dehors et à une distance assez éloignée, un long trajet avant lavage favorise l'épuration du gaz, ou au dedans, car il occupe peu de place, et peut servir de calorifère dans une râperie, sans danger d'incendie.

Ce four, bien moins coûteux que tous fours en briques, s'applique aux sucreries de toutes forces et jusqu'à celles traitant 1,500 à 2,500 hectol. de jus en 24 heures, par la carbonatation multiple.

AVANTAGES POUR LA FABRICATION DU SUCRE. — Que ce four soit alimenté d'air par refoulement ou par aspiration, le gaz en sort comme d'une source abondante, pur et très-riche, et d'autant plus pur et riche, que la proportion de calcaire est plus grande. Les cokes, en effet, contiennent tous des impuretés, et le gaz carbonique est absolument pur dans le calcaire. Ce four est aussi établi de façon à fournir le gaz carbonique le plus riche, comme à éviter la formation de l'oxyde de carbone. D'un côté, la grille offre, dans sa section tout entière, accès à l'air qui pénètre, comme par tous les pores, la masse en feu. Pas un morceau de coke qui n'ait sa ration d'oxygène pour être transformé complètement en acide carbonique. De même que chaque pierre est accompagnée du morceau de coke qui doit la décomposer.

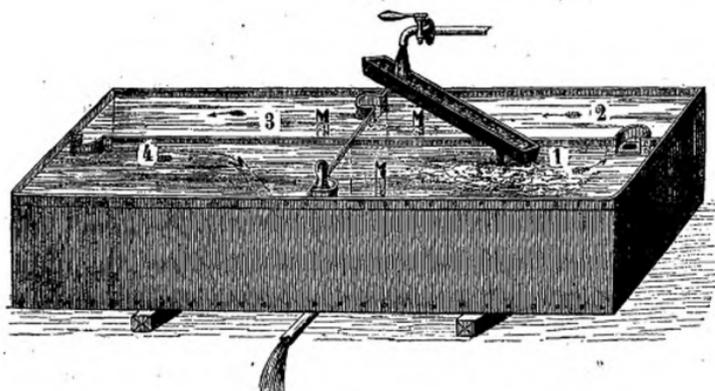
D'autre part, ce qui est encore particulier à ce four, c'est que la sortie du gaz a lieu latéralement à une hauteur variable, suivant sa puissance. Ce point, qui peut se vérifier par des essais faciles, se trouve entre la couche calcaire, qui vient de céder son gaz carbonique, et celle où le calcaire n'a pas encore atteint sa température de décomposition. Dans cette région, le coke est bien en feu, mais au milieu d'un mélange de fumée, de gaz carbonique, d'oxyde de carbone et d'air qui a perdu une notable partie de son oxygène.

L'un des mérites du four, c'est qu'il permet de réduire à  $\frac{1}{4}$  en volume la proportion de coke employé, d'où économie et pureté dans la production du gaz. Quand il ne tombe plus sous la grille que des traces de coke, c'est que les décharges ont été trop fréquentes. On a ce gaz en *telle quantité* que les besoins le demandent pour précipiter ou carbonater rapidement les quantités de chaux que le progrès introduit de plus en plus en sucrerie.

Comme résidu, on a de la chaux bien cuite qui peut être, à volonté, employée, soit à la défécation du jus, soit à l'amendement des terres.

## DÉCANTEUR MÉTHODIQUE ET CONTINU.

Fig. B.



Cet appareil, comme l'indique la fig. B ci-dessus, est d'une grande simplicité, d'un effet utile considérable, et, comme nous l'avons dit, s'applique à toutes les industries qui ont besoin de *limpidifier* des liquides troublés par des corps quelconques en suspension.

Il se compose d'un bac en tôle rectangulaire divisé à l'intérieur en quatre compartiments formés par deux bandes de tôle en croix.

Au coin supérieur de chacun de ces compartiments, est boulonnée une sorte de poche ou vanne en fonte, faisant communiquer un compartiment à l'autre, au moyen d'une large ouverture circulaire, que l'on bouche ou que l'on ferme à volonté, par un simple tampon de

bois ou une soupape. Au centre du bac, et dans le fond au coin de chacun des compartiments, se trouve placé un robinet dont la queue, qui est creuse, s'élève jusqu'au bord supérieur du bac en finissant en gueule de serpent. Ce robinet s'incline à volonté jusqu'au fond du bac.

En dessous de ce bac se trouve une boîte qui réunit et fait se communiquer les quatre robinets ci-dessus. Un tuyau de sortie part de cette boîte pour aller, soit aux filtres, soit à une nouvelle carbonatation.

Le liquide à décanter arrive; on le reçoit d'abord dans une petite rigole qui le conduit à volonté dans l'un des quatre compartiments, soit celui n° 1. Ce compartiment s'emplit, le liquide s'élève, la vanne de gauche (n° 1) est bouchée, le robinet reste dressé, — les issues ne sont pas là, — le liquide s'échappe par la vanne de droite qui est ouverte et se déverse dans le deuxième compartiment (n° 2).

Et comme le liquide arrive toujours, ce compartiment s'emplit comme le premier. Le robinet est là, encore debout; mais la vanne 3 est ouverte. Le liquide passe suivant l'indication des flèches dans le troisième compartiment, puis du troisième dans le quatrième. Ici l'état n'est plus le même, la communication entre le quatrième et le premier est fermée, tandis que le robinet n° 4 est légèrement incliné. Le liquide ne trouvant que cette issue, se précipite dans le robinet incliné, pénètre dans la boîte inférieure et s'échappe au dehors.

Les choses vont ainsi; le liquide, dont tout choc et toute vague sont brisés dès l'arrivée, poursuit son trajet long et tranquille, passant d'un compartiment dans l'autre et s'épanchant toujours par les couches les plus supérieures. Il paraît immobile, et pourtant à la sortie sa vitesse est égale à celle de l'arrivée. Les dépôts se font dans chaque compartiment, et en diminuant du premier au dernier où ils doivent être presque nuls.

Mais il arrive un moment où le compartiment n° 1 est encombré; il faut le nettoyer sans arrêter le fonctionnement de l'appareil. On va isoler le compartiment n° 1 et faire arriver le liquide dans le n° 2; on bouche la vanne de ce dernier, et la rigole déplacée, le liquide y arrive; de celui-ci, il passe au n° 3, puis au n° 4, d'où il continue de s'échapper comme il a été dit.

Durant ce temps, le n° 1 est en repos. Au bout de quelques minutes, le dépôt s'est affaissé et affermi dans le fond, et la partie liquide surnage. Pour l'extraire, on incline le robinet n° 1 sur le liquide qui sort par cette ouverture, et, l'on s'arrête quand la gueule du robinet va toucher le dépôt. On relève alors ce dernier, on chasse tout le dépôt qui, par une ouverture inférieure, est envoyé aux écumes, et puis on lave.

On rebouche ensuite l'ouverture inférieure; on débouche la vanne n° 1; on incline son robinet; on redresse le robinet n° 4. Dans ce

nouvel état, le liquide s'écoule du n° 4 dans le n° 1, l'emplis, trouve l'issue nouvelle du robinet n° 1, tombe dans la boîte inférieure et poursuit son cours.

Tout continue de fonctionner comme avant, rien n'est changé, si ce n'est que le premier compartiment est devenu le quatrième ou dernier, le nettoyage a eu lieu et l'écoulement n'a pas été interrompu un instant.

Quand il en est besoin, on nettoie le n° 2, comme on a nettoyé le n° 1, et ainsi de suite indéfiniment.

AVANTAGES. — Que l'on emploie cet appareil : soit après la défécation, soit après chacune des carbonatations, soit après l'évaporation qui provoque souvent aussi des dépôts abondants.

C'est toujours la limpification des jus produite : par *décantation* de la partie limpide, par *sédiment* de la partie vaseuse.

Cet appareil, en résumé, est *simple, peu coûteux, ne demande aucune réparation et peu de place. Il simplifie, expédie et régularise le travail des écumes et produit une grande économie de noir.*

En effet, quand on filtre des jus *non décantés*, le noir, avant d'agir directement sur ces jus, est déjà obstrué, engorgé, de tous les corps entraînés qu'il a absorbés.

#### RÉSULTATS OBTENUS.

Au moyen des deux appareils qui viennent d'être décrits, l'auteur a obtenu les résultats suivants :

Pour 40 sacs ou 4,000 kilog. de sucre pris en charge par 24 heures, 24 hectol. de noir ont été employés. Le sucre ainsi obtenu à *air libre* était au n° 14 en moyenne et d'une marque recherchée. Ce n° 14 serait devenu du n° 20 à 23, avec une évaporation et une cuite dans le vide.

Voici un point de comparaison :

La plupart des fabriques consomment en moyenne de 2 à 3 hectolitres de noir revivifié par 100 kil. sucre fabriqué, soit en moyenné 2 hectolitres  $1/2$  par sac. Pour 40 sacs, ce sera donc 100 hectolitres de noir employés.

Un hectolitre de noir, à la sortie du filtre, a coûté au fabricant qui se rend compte, *au moins* (1) 2<sup>fr</sup>,50 l'hect., soit 250<sup>fr</sup> pour 100 hectol.

Si, au lieu de 100 hectol., on n'use que 24 hectol., c'est  $24 \times$  par 2 50, soit . . . 60 pour 40 sacs.

C'est donc une différence de . . . . . 190<sup>fr</sup> par jour.

(1) 1° Lavage; 2° charbon brûlé; 3° usure de four, fonte et briques; 4° déchets du noir; 5° main-d'œuvre; 6° perte de sucre malgré le meilleur lavage. Total : 2 fr. 50 par hectolitre.

Qu'on réduise beaucoup, si l'on veut, ces chiffres qui sont réels, l'économie restera encore considérable.

Au rendement, à la nuance du sucre et à l'économie du noir, il faut ajouter comme résultats, dit M. Perret :

Évaporation et cuite faciles et rapides. Plus d'acide employé sur les serpentins qui restent brillants. Main-d'œuvre générale très-simplifiée. Travail des écumes rendu expéditif et de bon rendement.

Ces résultats s'expliquent et par ce qui précède et par le résumé qui suit :

1° Par le générateur à gaz carbonique, on produit un gaz très-pur (en l'extrayant presque exclusivement du calcaire), qui opère une saturation ou carbonatation efficace au plus haut degré. Ce gaz, d'ailleurs, au moyen de ce four, peut être produit avec telle facilité et telle abondance, qu'on peut, à son gré, pratiquer une carbonatation simple, double, triple, etc., qui multiplie la décoloration.

2° Par le décanteur continu, on obtient la séparation entière de toutes les boues et corps étrangers entraînés par les jus dans le travail, de telle sorte que ces jus arrivent toujours sur les filtres, tout à fait limpides et sans s'arrêter jamais. Avec ce moyen de décantation, plus de débourbeur, plus de toiles, peu ou pas de filtres. De là, très-peu de jus en circulation.

Ainsi : 1° Saturation ou carbonatation rapide et complète ; 2° limpidité absolue par décantation sans emploi de noir ni de toile.

Ces deux effets obtenus, la fonction du noir vieux ou neuf dans les filtres se réduit à contribuer simplement à la décoloration. De là, économie de noir dans les limites qui touchent à la presque suppression.

Comme il a été dit en commençant, ces appareils, d'une très-grande utilité dans la pratique de la *Méthode Rousseau*, deviennent indispensables dans l'emploi du procédé dit de *double carbonatation*.

## CHEMINS DE FER

### MACHINE LOCOMOTIVE A FORTES RAMPES

#### DE GRANDE PUISSANCE

Par M. **CH. THOUVENOT**, ingénieur à Saint-Maurice, canton du Valais  
(Suisse)

(PLANCHE 392)

Dans ces dernières années, plusieurs ingénieurs de grand mérite, parmi lesquels nous citerons MM. E. Flachet, Petiet, Nozo, Bèugniot, Verpilleux, Tourasse, en France; Engerth, en Autriche; Behne, en Belgique; Fairlie, en Angleterre, et M. Ch. Thouvenot, ingénieur français, attaché à l'une des compagnies des chemins de fer suisses, se sont appliqués à l'étude de machines dites de *fortes rampes* ou de *montagnes*, qui, non-seulement doivent être douées d'une grande puissance, mais encore, pour satisfaire à leur destination, pouvoir passer dans des courbes de très-petit rayon.

Nous n'examinerons pas ici comment le problème a été résolu par chacun des ingénieurs dont nous venons de rappeler les noms, parce que déjà nous en avons parlé, soit dans cette Revue, soit dans notre grand Recueil industriel (1), notre intention est aujourd'hui de faire connaître tout spécialement le système que M. Thouvenot propose, et que nous allons exposer au moyen d'une notice qu'il a bien voulu rédiger à notre intention pour paraître dans cette Revue.

M. Thouvenot a eu pour but, en étudiant la locomotive que nous allons décrire et pour laquelle il s'est fait breveter en août 1863, d'obtenir une machine spécialement propre à l'exploitation des passages de montagne, même celui des Alpes, dans le cas où, en attendant le percement du massif par la base, on voudrait faire passer provisoirement la voie ferrée par des chemins contournants pour franchir les faites.

Les principales conditions du programme étaient celles-ci :

---

(1) Dans le *Génie industriel*, nous avons publié sur les machines de fortes rampes les articles : Locomotive de montagnes, par M. Tourasse, vol. III; Machine Engerth, vol. X; Traversée des Alpes par chemins de fer, par M. Flachet, vol. XVIII et XX; Locomotive-tender pour fortes rampes et courbes de petits rayons, par M. Behne, vol. XXII; Trois types de locomotives de grande puissance, par M. Petiet, vol. XXIV.

Dans la *Publication industrielle* : Machine-tender à huit roues couplées, par M. Petiet, vol. XIII; Machine Engerth transformée par M. Desgranges, vol. XIV; Locomotive de grande puissance à quatre cylindres et six essieux accouplés, par M. Petiet, vol. XIV.

(a). Obtenir une puissance bien plus considérable que celle produite par les plus fortes locomotives construites jusqu'alors ;

(b). Pouvoir passer dans les courbes d'un rayon très-faible ;

(c). Avoir une répartition de charge très-régulière, tout en réduisant le poids de la machine au minimum.

La puissance d'une machine dépend, comme on le sait, de la quantité de vapeur qu'on peut produire dans un temps donné.

Pour produire beaucoup de vapeur, il faut pouvoir brûler une quantité proportionnelle de combustible et avoir une vaste surface de chauffe. On ne peut brûler utilement une forte quantité de combustible qu'en ayant une grande surface de grille, chose ordinairement difficile à obtenir dans une locomotive.

Pour pouvoir passer dans les courbes à petit rayon, il faut que la distance des essieux parallèles soit très-faible.

Enfin, pour avoir une bonne répartition de charge, il faut éviter tous les porte-à-faux.

Ce qui va suivre et les figures de la pl. 392 expliqueront comment M. Thouvenot a satisfait aux conditions fondamentales ci-dessus :

La fig. 1 représente en élévation longitudinale cette nouvelle locomotive, partie vue extérieurement et partie en section faite suivant l'axe de la chaudière ;

La fig. 2 est une section, à une échelle réduite, de la chaudière dessinée indépendante du mécanisme ;

Les fig. 3 et 4 sont deux sections transversales, l'une passant par le foyer, suivant la ligne 1-2, et l'autre suivant 3-4 de la fig. 1 ;

Enfin, la fig. 5 est une demi-coupe horizontale du mécanisme moteur, passant par l'axe des essieux, à la hauteur de la ligne 3-6.

On doit reconnaître tout d'abord, à l'inspection de ces figures, que la chaudière de cette locomotive est tout à fait indépendante de la machine proprement dite, elle ressemble à deux chaudières ordinaires de locomotive qu'on aurait accolées par les boîtes à feu avant de les poser sur les longerons.

Comme cette chaudière double, en apparence, est construite de façon à ne faire qu'une seule pièce, que, par sa forme et sa construction, elle est très-rigide, il en résulte qu'on peut la faire supporter seulement par deux appuis, comme on le ferait pour une poutre tubulaire, sans avoir à craindre la moindre déformation.

La fig. 2 permet de reconnaître que cette chaudière repose sur les centres  $p$  et  $p'$ , qui, par de fortes traverses en tôle, lui servent de points d'appui sur les longerons intérieurs  $L$ .

C'est à cette forme et disposition de la chaudière, que M. Thouvenot a dû, comme on va le voir, de pouvoir réaliser les autres don-

nées du problème posé. C'est aussi cette forme spéciale qui constitue l'originalité bien tranchée de ce système.

Dès l'instant que la chaudière pouvait être portée par deux points d'appui situés symétriquement par rapport à son centre de gravité, le poids supporté par chacun des points d'appui était équilibré.

La chaudière repose donc par les points  $p$  et  $p'$  (fig. 1, 2 et 4), sur les châssis des deux trucks indiqués à trois paires de roues sur le dessin ; mais ce nombre de paires de roues n'a rien d'absolu, il pourrait être augmenté ou diminué selon les cas.

Les trucks portent tout le mécanisme de la machine, ils sont tous deux identiques dans leurs dispositions.

Cette chaudière n'est donc reliée aux trucks que par les robustes pivots  $p$  et  $p'$  formant chevilles ouvrières ; mais, en outre, elle repose sur leurs longerons par l'intermédiaire de quatre paires de galets  $G$  (fig. 1 et 4).

On voit, par suite, que cette chaudière est portée à peu près comme les wagons américains, et, bien que ses dimensions soient très-grandes par rapport aux locomotives ordinaires, la machine pourrait passer très-facilement dans des courbes de moins de 100 mètres de rayon, puisque le plus grand écartement entre les essieux parallèles est de 2<sup>m</sup> 700, et que la flèche d'une corde de pareille longueur, dans un rayon de 100 mètres, est seulement de 0<sup>m</sup> 009.

On comprend, sans qu'il soit utile d'insister, que la répartition de la charge doit se faire régulièrement sur tous les essieux dans un pareil type, car chaque truck porte exactement la moitié du poids de la chaudière, et les points d'appui, sur chacun d'eux, sont sur la même verticale que les centres de gravité.

On vient de voir que cette locomotive peut passer dans des courbes de rayons inférieurs à 100 mètres, et que la répartition de la charge est bonne. Il reste à démontrer que ce système de machine si flexible a une puissance de production inconnue jusqu'à ce jour.

L'étendue de la surface de la grille et la capacité des chambres de combustion étant des éléments importants, au point de vue de la quantité et de la qualité du combustible à consommer, M. Thouvenot s'est vivement préoccupé des meilleures dispositions à donner aux foyers. C'est en plaçant la double boîte à feu  $A$  et  $A'$  au milieu de l'espace vide laissé entre les deux trucks, sous la chaudière, qu'il croit avoir satisfait le mieux possible à ces conditions.

De cette façon, ni les dimensions de la boîte à feu, ni celles de la grille  $a$ , n'étaient plus restreintes dans des limites resserrées, puisque la longueur, dans le sens longitudinal de la machine, peut varier à volonté par le plus ou moins grand écartement des trucks, et que la

largeur, dans le sens transversal, pourrait être aussi grande que le permettent les ouvrages d'art; aussi grande, en un mot, que la largeur des voitures à voyageurs, mesurée d'un marche-pied à l'autre.

Or, on sait que dans le matériel ordinaire français, par exemple, cette largeur varie entre 3 mètres et 3<sup>m</sup> 100. Sans profiter de toute la latitude que lui donnait cette disposition, M. Thouvenot a seulement donné une largeur de 2<sup>m</sup> 90 à la boîte à feu, et une longueur, des deux capacités réunies, de 3 mètres.

Avec ces mesures, la surface des deux grilles est déjà de 7<sup>m</sup> 129. Si l'on compare cette surface à celle des autres machines, on voit quelle différence il y a, et cela sans qu'il y ait eu besoin, pour obtenir une grande surface de grille et de vastes chambres de combustion, d'élever le centre de gravité des chaudières, comme cela a eu lieu pour la construction d'autres locomotives aussi de grande puissance.

L'élévation du centre de gravité des chaudières doit être considérée comme une chose dangereuse pour une machine destinée à parcourir des voies à très-petits rayons.

On voit, en examinant le plan (fig. 5), que les barreaux des grilles *a* et *a'* sont placés dans le sens transversal, au lieu de les mettre dans le sens longitudinal comme cela se fait ordinairement. Cette manière de placer les grilles procure l'avantage de pouvoir piquer le feu très-commodément par le côté, au lieu d'être obligé de se fourrer en rampant par-dessous la machine, comme cela a lieu avec les barreaux de grille en long.

La capacité des chambres de combustion est de plus de 12 mètres cubes pour les deux.

La surface de chauffe totale est de 513 mètres carrés, dont 31 mètres de surface directe et 482 mètres de surface tubulaire.

Le volume d'eau contenu dans la chaudière est de 12<sup>mc</sup> 15; le volume de vapeur est de 5<sup>mc</sup> 87.

Une capacité semblable, réservée à l'eau et à la vapeur, surtout quand on a un vaste foyer et une grande surface de chauffe, permettra au mécanicien d'être dans la plus parfaite sécurité, au point de vue de la conduite de sa machine.

Le poids total de cette machine en marche, et fraîchement approvisionnée d'eau et de combustible, est de 85 tonnes, cela ferait 14 tonnes 166 kilog. sur chaque essieu. C'est, il faut l'avouer, une charge bien considérable; mais, d'une part, l'auteur espère qu'en employant l'acier fondu à la construction de la chaudière et des pièces du mouvement, on réduira considérablement le poids de cette machine et qu'on arrivera à ne pas dépasser sur chaque essieu le poids des plus fortes locomotives qui existent déjà, bien que cette diminu-

tion de poids soit défavorable à l'adhérence ; d'autre part, il suffirait, et c'est ce que M. Thouvenot préférerait, qu'on augmentât le poids des rails et leur surface de contact avec les roues, pour détruire les inconvénients de la forte charge.

Ainsi, à l'appui, l'auteur fait une remarque que bien d'autres personnes auront pu faire aussi : c'est que la largeur de la zone de contact, d'une roue de locomotive sur les rails, ne dépassait pas 0<sup>m</sup> 025 à 0<sup>m</sup> 050 au plus, selon l'usure des rails et des bandages. Or, à une si faible largeur, et pour des roues de petit diamètre, comme sont celles des puissantes locomotives, la surface de contact, entre une roue et le rail qui la porte, peut n'être que de 0<sup>m</sup> 05 à 0<sup>m</sup> 06. Si la roue fait porter au rail une charge totale de 12 tonnes et qu'on ait 0<sup>m</sup> 06 de surface de contact, la charge par centimètre carré sera de 2 tonnes ou 20 kilog. par millimètre carré. Cette charge correspond déjà à la limite supérieure de ce que peuvent supporter les meilleurs fers avant l'écrasement. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'en pareil cas rails et bandages se détériorent très-prompement ; mais qu'on augmente la surface de contact de moitié seulement, et l'on rentrera dans des conditions normales. Il semble donc évident qu'en modifiant le profil des rails et en augmentant un peu leur poids, il sera très-facile d'obtenir une surface de contact assez grande, pour que la charge par centimètre carré soit dans de bonnes conditions (1).

Si l'on ne voulait pas augmenter le poids des rails par raison d'économie, on ne serait pas dans l'embarras pour cela, il suffirait alors de mettre quatre paires de roues aux trucks, au lieu de trois qui sont indiquées. On ferait ces roues d'un diamètre un peu plus faible, on pourrait leur donner 1 mètre, et l'écartement des essieux extrêmes deviendrait de 3<sup>m</sup> 56 environ au lieu de 2<sup>m</sup> 70.

Les résultats d'une expérience faite par M. Petiet, ingénieur en chef de l'exploitation du chemin de fer du Nord français, en présence d'une commission d'ingénieurs des ponts et chaussées et d'un grand nombre d'ingénieurs civils, ont constaté que l'une des machines dites à fortes rampes, construites par M. Petiet, pour le chemin de fer du Nord, peut passer très-facilement dans une voie en courbe de 80 mè-

(1) Il paraît que le poids par essieu, indiqué ci-dessus, a été dépassé en pratique, car voici ce qui se trouve dans une note du *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* (août 1860, page 390), rapportée ici textuellement pour convaincre les lecteurs : « L'expérience a prouvé que les machines que nous citons (machines Engerth prussiennes), avaient en service la répartition suivante :

Route d'avant.....	13,000 kil.	} 44,300 kil.
Roue du milieu.....	15,750 "	
Roue d'arrière.....	15,550 "	

tres de rayon et en rampe de 25 pour mille (1). Or, il faut se rappeler que la machine à quatre cylindres et six essieux, dont il est question dans cette expérience, de la manufacture de glaces de Saint-Gobain, en France, a 6 mètres d'écartement entre les essieux rigides extrêmes.

Si donc, cette machine a pu passer facilement dans une courbe de 80 mètres de rayon (il est vrai que cette machine était pourvue d'un appareil Beugnot), on est autorisé à conclure que la machine nouvelle de M. Thouvenot passera tout aussi facilement dans des courbes de 52 mètres de rayon, lorsque les trucks seront à trois paires de roues, et qu'elle passera également dans des courbes de 50 mètres, lorsque les trucks seront à quatre paires de roues; car la flèche, formée par l'écartement des essieux extrêmes, est, dans les deux cas, la même que celle formée par l'écartement des essieux extrêmes de la machine à quatre cylindres et à six essieux de M. Petiet.

Les quatre cylindres moteurs C et C' sont tournés du côté des boîtes à feu, afin de pouvoir faire passer les tuyaux d'échappement de vapeur T et T', sur une très-grande longueur, dans les bâches à eau B et B' situées sous les trucks.

De cette façon, l'eau d'alimentation peut être facilement chauffée à près de 100° avant l'introduction dans la chaudière.

C'est parce que l'alimentation pourra se faire à l'eau chaude, que l'auteur a placé un petit *cheval vapeur* D (fig. 1), destiné à faire mouvoir une pompe spéciale pouvant alimenter à l'eau bouillante, au lieu de placer des injecteurs Giffard, qui ne permettent pas l'emploi de l'eau chaude.

Des bâches à eau froide E et E' (fig. 1, 3 et 4), ont été placées sous le parquet des trucks, afin de profiter de cette place pour augmenter l'approvisionnement et en même temps pour élever un peu les mécaniciens et chauffeurs qui feront le service.

Les portes P, P' (fig. 1) du foyer, sont au nombre de quatre, une pour chaque côté de chaque boîte à feu.

Il y a deux leviers de changement de marche, un par truck.

Il y a aussi un régulateur par truck ou machine. Comme ils seront assez durs à faire mouvoir, à cause de leur surface étendue, ils se manœuvreront à l'aide d'une crémaillère F<sup>2</sup>, et d'un pignon f (fig. 1). L'arbre portant le pignon reçoit deux leviers l, un de chaque côté, pour que les mécaniciens puissent ouvrir ou fermer les régulateurs de quelque côté que ce soit de leur machine.

(1) Voir le compte-rendu de ces expériences dans le vol. XVI de la *Publication industrielle*.

D'ailleurs, comme le service d'une telle machine exigerait un mécanicien et deux chauffeurs, il y aurait toujours un mécanicien ou un chauffeur par côté.

La vapeur produite dans les deux chaudières simultanément se rend dans le réservoir central R, qui les surmonte, ce qui n'offre aucun inconvénient; mais si l'eau des deux chaudières avait pu se communiquer, le liquide aurait pris alors le même niveau d'un bout à l'autre, ce qui aurait fait une trop grande dénivellation dans les parties de chemin en pente. L'inconvénient signalé est évité par la cloison en tôle c (fig. 1 et 2), qui s'élève assez haut pour arrêter le passage de l'eau d'une chaudière à l'autre, quelle que soit l'inclinaison de la machine.

Dans les courbes, les axes des trucks qui portent la chaudière forment des angles avec l'axe longitudinal de la chaudière. Ces angles seront d'autant plus grands que les rayons de courbure de la voie seront plus petits. Le mouvement angulaire des trucks sous la chaudière forcera à construire les tubes d'admission de vapeur S et S', et d'échappement T et T', ainsi que ceux de refoulement d'eau, de façon à ce qu'ils puissent se prêter à l'allongement et au raccourcissement que leur fera subir la machine en marche.

Ce jeu, de quelques centimètres seulement, sera très-facile à obtenir, en contournant les tuyaux de façon à en ramener l'axe, pour une petite partie, dans un plan parallèle au mouvement, et en faisant, dans cette partie, un joint avec presse-étoupe s (fig. 4), comme cela a lieu pour les tiges de pistons, de tiroirs et de régulateurs.

Il est presque inutile de parler de la consommation de combustible de cette machine. On a pu se convaincre qu'avec une aussi grande capacité que celle des foyers, et avec des surfaces de grilles et de chauffe aussi étendues, la combustion s'opérera dans des conditions exceptionnellement avantageuses, par rapport aux autres types de locomotives. Cela posé, il est évident que la consommation sera toujours proportionnelle au travail qu'on fera produire à la machine.

La description sommaire qui vient d'être donnée, et l'examen de la pl. 392, doivent suffire pour faire bien saisir l'ensemble de cette puissante et si flexible machine. Cependant, pour permettre de juger plus facilement de sa force, comparativement à d'autres, M. Thouvenot a dressé le tableau suivant, qui donne les *principaux éléments de construction des locomotives les plus puissantes qui existent jusqu'à ce jour*. La dernière colonne de ce tableau est réservée à la nouvelle machine, de sorte qu'il est très-facile de se rendre compte, par la seule inspection des chiffres de ce tableau, des proportions à établir entre les divers types :

DÉSIGNATION des diverses parties DES MACHINES COMPARÉES.	MACHINE du Bourbonnais 1858.	GIOVI, chemin de fer de Turin à Gênes (1).	André KOECHLIN, système Beugnot.	ENERGIE modifiée par le chemin du Nord et à 4 cylindres.	MACHINE PETIET (2) à six essieux	MACHINE THOUVENOT.
Surface de grille . . . . .	1 <sup>m</sup> , 364	2 <sup>m</sup> , 840	1 <sup>m</sup> , 894	1 <sup>m</sup> , 944	3 <sup>m</sup> , 330	7 <sup>m</sup> , 990
Capacité de la boîte à feu . . . . .	2 , 045	•	2 , 755	3 , 227	6 , 530	12 , 060
Surface de chauffe directe . . . . .	8 , 130	14 , 600	9 , 400	9 , 708	10 , 900	31 , 100
— tubulaire . . . . .	123 , 500	186 , 400	163 , 600	186 , 690	211 , 000	481 , 830
— totale . . . . .	131 , 500	201 , 000	173 , 000	196 , 400	221 , 900 (3)	512 , 930
Diamètre de la chaudière . . . . .	1 <sup>m</sup> , 230	•	1 <sup>m</sup> , 435	1 <sup>m</sup> , 300	1 <sup>m</sup> , 450	1 <sup>m</sup> , 500
Volume d'eau contenue dans la chaudière . . . . .	3 <sup>mc</sup> , 810	•	4 <sup>mc</sup> , 916	4 <sup>mc</sup> , 860	3 <sup>mc</sup> , 500	12 <sup>mc</sup> , 150
Volume de vapeur contenue dans la chaudière . . . . .	1 , 520	•	2 , 584	2 , 060	1 , 300	5 , 870
Diamètre des cylindres . . . . .	0 <sup>m</sup> , 450	0 <sup>m</sup> , 406	0 <sup>m</sup> , 540	0 <sup>m</sup> , 500	0 <sup>m</sup> , 420	0 <sup>m</sup> , 600
Nombre des cylindres . . . . .	2	4	2	2	4	4
Course des pistons . . . . .	0 <sup>m</sup> , 650	0 <sup>m</sup> , 558	0 <sup>m</sup> , 560	0 <sup>m</sup> , 660	0 <sup>m</sup> , 440	0 <sup>m</sup> , 650
Volume engendré par un cylindre . . . . .	0 <sup>mc</sup> , 10335	0 <sup>mc</sup> , 07226	0 <sup>mc</sup> , 12824	0 <sup>mc</sup> , 12956	0 <sup>mc</sup> , 06056	0 <sup>mc</sup> , 18378
Volume engendré par un tour de roue . . . . .	0 , 41360	0 , 57808	0 , 51296	0 , 41824	0 , 48774	1 , 4702
Volume engendré par les cylindres dans un kilomètre (sans détente) . . . . .	104 , 4360	150 , 3274	136 , 10407	105 , 6587	145 , 7674	389 , 994
Diamètre des roues . . . . .	1 <sup>m</sup> , 260	1 <sup>m</sup> , 320	1 <sup>m</sup> , 200	1 <sup>m</sup> , 260	1 <sup>m</sup> , 065	1 <sup>m</sup> , 200
Rapport du volume engendré par les cylindres en un kilo- mètre à la surface de chauffe totale . . . . .	0 , 793	0 , 751	0 , 786	0 , 558	0 , 729	0 , 761
Nombre de paires de roues adhérentes . . . . .	3	6	4	4	6	6
Ecartement maximum des essieux parallèles . . . . .	3 <sup>m</sup> , 370	•	3 <sup>m</sup> , 900	3 <sup>m</sup> , 950	6 <sup>m</sup> , 000	2 <sup>m</sup> , 700
Flèche correspondante à l'écartement ci-dessus des routes pour un rayon de 100 mètres . . . . .	0 , 045	•	0 , 020	0 , 020	0 , 045	0 , 009
Poids de la machine et du tender en ordre de marche . . . . .	50 <sup>t</sup> , 324 (4)	66 <sup>t</sup> , 000	70 <sup>t</sup> , 850 (4)	62 <sup>t</sup> , 800	59 <sup>t</sup> , 700	85 <sup>t</sup> , 000
Poids adhérents . . . . .	32 , 274	66 , 000	48 , 000	62 , 800	59 , 700	85 , 000
Poids maximum sur un essieu . . . . .	10 , 875	•	11 , 900	11 , 900	10 , 700	14 , 156
Effort de traction théorique à la barre d'attelage, calculé par la formule $P \frac{d^2 l}{D} \times 0,60$ , la pression effective sup- posée de 8 atmosphères . . . . .	5180 kil.	7475 kil.	6747 kil.	6493 kil.	7932 kil.	19388 kil.
Force en chevaux à raison de 40 décimètres carrés de surface de chauffe totale par cheval . . . . .	327 <sup>ch</sup> , 50	502 <sup>ch</sup> , 50	452 <sup>ch</sup> , 50	491 <sup>ch</sup> , 00	499 <sup>ch</sup> , 75	1282 <sup>ch</sup> , 33
Section totale du vide des tubes bouilleurs . . . . .	•	•	0 <sup>mc</sup> , 419	0 <sup>mc</sup> , 491	0 <sup>mc</sup> , 499	1 <sup>mc</sup> , 340
Poids des machines en ordre de marche par mètre carré de surface de chauffe . . . . .	382 kil. 69	328 kil. 35	409 kil. 54	319 kil. 75	298 kil. 65	163 kil. 72
(1) Les machines de Giovi employées sur le chemin de Turin à Gênes sont toujours accouplées deux à deux par l'arrière. Toutes les indications contenues dans ce tableau pour les machines Giovi se rapportent à l'ensemble des deux machines.	Surface du foyer . . . . .	10 , 900	189 , 000	199 , 900	22 , 000	221 , 900
(2) Cette machine est la plus forte de toutes les machines connues à cette époque (août 1865).	— des tubes . . . . .	ENSEMBLE . . . . .	199 , 900	22 , 000	221 , 900	
(3) La surface de chauffe de cette machine est composée comme suit :	Surface d'un sécheur pour la vapeur . . . . .					
	SURFACE TOTALE . . . . .					
	(4) Ces machines ont un tender isolé, constituant un poids mort inutile à l'adhérence, c'est pour cela que le poids adhérent est inférieur au poids total.					

Les formules et coefficients, employés pour calculer la force des six machines mises en parallèle dans le tableau précédent, étant les mêmes pour toutes ces machines, les résultats indiquent, d'une manière précise, les rapports à établir entre elles.

Ainsi, tandis que la machine à fortes rampes du Nord, réputée la plus forte de toutes les machines connues, peut exercer un effort de 7,932 kil. à la barre d'attelage, et représente la force de 500 chevaux en chiffre rond environ; celle que propose M. Thouvenot peut exercer un effort de traction de 19,538 kil. et représenter une force de 1,500 chevaux. C'est-à-dire que, toutes proportions gardées, la nouvelle machine serait environ *deux fois et demie plus puissante que la plus puissante des machines locomotives*, tout en étant susceptible de passer dans des courbes d'un rayon plus petit, qu'aucune des cinq fortes machines mises en parallèle et ayant, seule, une charge répartie d'une façon rigoureusement égale sur tous les essieux.

L'auteur s'attend cependant à une objection qu'on pourra lui faire, celle de la force exagérée de sa machine par rapport à son poids. On pourra, sans doute, lui dire : Pourquoi avez-vous établi une machine capable de produire un effort de traction; que son adhérence sera souvent très-loin de pouvoir utiliser? Dans les mauvais temps, votre machine patinera dès qu'elle sera obligée d'enlever un train dont l'effort de traction sera supérieur à 8 ou 9 tonnes. A quoi sert donc que la chaudière et ses cylindres puissent soutenir un effort double?

L'observation paraît juste, mais l'auteur répond, en premier lieu, qu'en calculant les dimensions et la force de sa machine, il s'est laissé aller à suivre l'exemple de M. Flachet, en faisant une chaudière capable de produire, non-seulement assez de vapeur pour se remorquer elle, mais encore assez pour transmettre un mouvement de rotation aux roues des wagons du train. C'est pour cela qu'un essieu supplémentaire F (fig. 1 et 5), conjugué avec les autres au moyen des bielles d'accouplement F', a été ajouté. Cet essieu porte en son milieu un gros pignon *f*, qui a pour but de transmettre, au moyen d'une chaîne de Galle, son mouvement de rotation à un des essieux du wagon placé derrière la machine.

Tous les wagons du train devraient avoir aussi leurs roues conjuguées par des bielles posées en dehors des boîtes à graisse, comme cela a lieu pour les locomotives à longerons extérieurs aux roues, chaque essieu des wagons recevrait un pignon en acier fondu, calé en son milieu, semblable à celui F.

La transmission de mouvement, entre la locomotive et le premier essieu du wagon suivant, s'opérerait donc à l'aide d'une chaîne de Galle,

et ce premier essieu du wagon transmettrait au second le mouvement qu'il aurait reçu de la machine par les bielles dont il vient d'être question. Le mouvement se communiquerait ainsi d'un wagon à l'autre, jusqu'à l'extrémité du train, par l'intermédiaire des bielles et des chaînes de Galle, qui, en rendant toutes les roues du train solitaires et dépendantes de la machine, en feraient des roues motrices. Il faudrait naturellement que les roues du train et de la machine eussent toutes le même diamètre (1).

M. Thouvenot sait que l'emploi des engrenages et des chaînes de Galle a donné lieu à bien des embarras à l'origine des machines Engerth, mais depuis les premiers essais, jusqu'à ce jour, on a étudié, avec soin, les causes d'usure anormale de ces parties du mécanisme, et l'on est enfin parvenu à les construire de façon à avoir toute sécurité dans leur emploi (2).

En second lieu, pour expliquer pourquoi il ne se préoccupe pas de la grande puissance de sa machine, par rapport à son poids relativement faible, M. Thouvenot dit que si l'on ne voulait pas avoir l'embarras d'un matériel spécial à cause du transbordement qui en serait la conséquence (ce qui, entre parenthèses, n'est pas un inconvénient aussi grand qu'on le suppose généralement, lorsqu'il s'agit d'un passage de montagne comme celui des Alpes, où il est probable qu'on transbordera les marchandises quand même), que si on voulait éviter le transbordement et le matériel spécial, on pourrait toujours facilement augmenter le poids de la machine, de façon à mettre son adhérence en rapport avec sa production. Ce n'est, comme il a été dit plus haut, qu'en substituant l'acier fondu au fer et souvent à la fonte, qu'on parviendrait à construire cette machine à un poids inférieur à 85 ou 90 tonnes; mais rien ne sera plus simple que d'augmenter son poids, soit en employant à sa confection le fer et la fonte, soit en la surchargeant à l'aide des approvisionnements.

On a l'habitude d'estimer l'effort adhérent des machines locomotives au 1/6 de leur poids total. Or, pour que le poids de la nouvelle

(1) Voir, pour plus de détails, au sujet de la transmission du mouvement de la machine à toutes les roues du train, une brochure intitulée : *Un moyen de franchir les Alpes ou toute autre chaîne de montagnes par un chemin de fer avec rampes de 5 à 6 0/0*. Juillet 1863. (Paris, Eugène LACROIX. — Lausanne, DELAFONTAINE et ROUGE.)

(2) On peut avoir de plus amples renseignements à ce sujet, en consultant plusieurs ouvrages spéciaux sur les machines et sur l'emploi de l'acier fondu, tel que : *Le Guide du mécanicien-constructeur et conducteur de locomotives*, de MM. Lechatelier, Flachet et Potiet. (nouvelle édition, page 279); le mémoire de M. Couche, ingénieur en chef des mines et professeur à l'École impériale de ce nom, publié sur le concours des machines du Semmering; et enfin, l'ouvrage de M. G.-H. Love, *Sur les résistances de la fonte de fer et de l'acier* (édition de 1859, pages 269 et suivantes).

machine atteigne cette mesure et soit proportionnel à son effort de traction, il devrait correspondre au chiffre de 116 à 120 tonnes.

L'avis de l'auteur est que, lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes, une locomotive peut exercer un effort de traction allant jusqu'au  $\frac{1}{4}$  de son poids. S'il en est ainsi, ne vaudrait-il pas bien mieux améliorer les conditions d'adhérence, ce qui n'est pas impossible, que de chercher à augmenter le poids mort, qu'on pourrait appeler le *poids nuisible*, pour arriver au même résultat, alors la légèreté des locomotives serait un avantage immense dans les chemins à fortes rampes surtout.

Que faudrait-il pour améliorer les conditions d'adhérence ? Il faudrait parvenir à interposer régulièrement, entre les roues des machines et les rails, un corps pulvérulent de peu de valeur, comme le sable, les scories de forges ou les laitiers pulvérisés des hauts-fourneaux. On a bien mis sur beaucoup de machines des boîtes remplies de sable, qu'on ouvre de temps en temps au départ des stations, mais ce mode n'est pas suffisant en montagne, il n'offre pas le moyen de distribuer régulièrement, et d'une manière continue, le sable sur la voie. Il pêche toujours par un excès, les tubes des sablières donnent trop ou pas du tout; ensuite, il faut que le chauffeur ou le mécanicien s'en occupe toujours, tant qu'ils ont besoin d'employer le sable pour éviter le patinage.

M. Thouvenot voudrait que ce soit le mouvement propre de la machine qui servit à répartir le sable, non plus sur la voie, mais bien en couche mince et uniformément répartie sur le pourtour des roues de la locomotive, de la même façon que l'émeri ou le verre pilé sur le papier ou la toile à polir, dont on se sert dans plusieurs corps de métiers. Pour obtenir ce résultat, il établirait sur la machine un petit réservoir d'une matière agglutinante de bas prix, et, à l'aide de quelques rouleaux de friction, il appliquerait cette matière sur les bandages des roues, comme l'encre d'imprimerie typographique s'applique sur les formes contenant les caractères qu'on imprime à la mécanique. Une trémie, placée un peu plus loin, saupoudrerait le sable sur l'enduit, qui le retiendrait ainsi sur les jantes des roues et les rendrait assez rugueuses pour les faire mordre sur les rails par tous les temps.

On n'a, jusqu'à ce jour, porté que très-peu d'attention aux sablières de locomotives, parce que le besoin ne s'en est pas encore fait sentir impérieusement; mais on peut être convaincu qu'en faisant quelques recherches persévérantes, dans cette voie, on arriverait très-facilement à obtenir un système d'une efficacité certaine, ce qui, pour les chemins à fortes rampes, serait d'un bien grand secours.

Depuis peu, on fait des essais au mont Cenis, avec le système

Feld ; ce système consiste à franchir le col, à l'aide d'un chemin de fer et d'une locomotive prenant l'adhérence sur un troisième rail fixé au milieu de la voie et sur lequel agissent des galets qui compriment ce rail, en proportion de l'adhérence dont on a besoin pour faire monter les trains. Persistera-t-on dans l'établissement de ce système, qui paraît être en faveur maintenant ? Mais là, encore, le poids de la locomotive est inutile à son effort de traction, et l'on tirerait beaucoup de profit de l'emploi d'une puissante locomotive.

La machine de M. Thouvenot peut être disposée, sans difficulté, pour s'appliquer au système Feld, elle rendrait, sans aucun doute, de très-bons services. Elle pourrait aussi s'appliquer avantageusement aux chemins de fer départementaux, dont on s'occupe beaucoup en France actuellement. Il faudrait évidemment réduire de beaucoup la force et le poids de la machine décrite ici. Pour cette application, on pourrait, par exemple, faire les trucks à deux roues seulement, et ne pas dépasser le poids de 30 à 40 tonnes pour l'ensemble de la machine.

On comprend, en effet, au sujet des chemins de fer départementaux, pour lesquels on ne veut ni ne peut pas faire de grandes dépenses d'établissement, qu'il faudra que la voie suive à peu près les pentes et les rayons de courbure des routes de terre. Or, pour remorquer des trains, même légers, dans de telles conditions, il faut, avant tout, de puissantes machines pouvant passer, sans gêne ni usure, dans tous les petits contours des routes. Il faudrait aussi des machines pouvant brûler facilement toute espèce de combustible, et toutes ces conditions peuvent être remplies par le système de locomotive de M. Thouvenot.

Disons, en terminant, que l'auteur, bien qu'il se soit préoccupé d'un projet de locomotives pour franchir des rampes qui permettent de traverser les Alpes en passant par les mêmes cols que les routes de terre, il ne faut pas en déduire qu'il propose cela comme un moyen définitif d'exploitation. Bien loin de là, il fait, au contraire, partie de ceux qui ne voient d'exploitation régulière et économique qu'en faisant passer la voie en souterrain dans les grandes chaînes de montagnes ; mais, comme il faut de longues années pour percer des tunnels comme celui du mont Cenis, il vaudrait la peine d'établir un chemin de fer provisoire, en attendant l'accomplissement d'une aussi grande œuvre, pour d'autres passages. C'est à l'exploitation de ces chemins provisoires, établis dans les conditions les plus économiques, et sur les routes de terre, que M. Thouvenot voudrait appliquer la machine dont nous venons de donner la description sommaire.

## OUTILLAGE DES FORGES ET FONDERIES

### VENTILATEUR A PRESSION

Par M. H. RAMAY, à Lyon

(PL. 393. FIG. 1 A 3)

Les appareils soufflants, destinés aux forges et à l'alimentation des hauts-fourneaux, ont été l'objet de nombreuses études, et ont subi, dans ces derniers temps, diverses transformations qu'il nous suffira de rappeler sommairement pour faire reconnaître les inconvénients inhérents à chaque système (1).

Les machines à clapets, employées primitivement d'une manière exclusive, présentent des inconvénients bien connus qui sont principalement, en outre de la perte d'effet utile due aux organes mêmes, d'être la source d'un entretien onéreux par les réparations fréquentes qu'exigent les clapets. Le seul moyen efficace pour remédier à cet inconvénient est de rendre les chocs moins sensibles, en faisant marcher les pistons soufflants à une faible vitesse; mais ce moyen rend l'action directe du moteur à vapeur sur les pistons fort désavantageuse, en ce qu'il exige de faire usage d'appareils de dimensions énormes pour effectuer le travail total nécessaire à l'alimentation des grands hauts-fourneaux; les frais d'achat et d'installation qui en résultent sont de nature à influencer aujourd'hui, d'une façon sensible, sur le prix de revient de la fonte brute.

Des tentatives sérieuses ont été faites pour remédier à ces inconvénients; c'est ainsi que, pour concilier une vitesse convenable du piston moteur avec la lenteur nécessaire au piston soufflant, on a eu recours à la combinaison de deux machines à vapeur accouplées, qui transmettent le mouvement par des roues d'engrenages, de façon à retarder la vitesse des pistons soufflants. Ces combinaisons ont permis de former un appareil assez compact en lui-même, mais qui oblige d'établir un très-fort massif pour le supporter et d'appliquer un grand régulateur à vent.

---

(1) Nous renvoyons pour l'étude des divers systèmes de machines soufflantes, aux volumes XIII, XIX, XXII et au numéro de septembre dernier de cette Revue, et aussi à la *Publication industrielle*, vol. VIII, XII et XIV.

L'emploi des machines à tiroir, à grande vitesse et action directe, a fait espérer un instant que le problème, celui de pouvoir marcher sans chocs, avec une vitesse convenable et sans régulateur, ou du moins avec des régulateurs de petites dimensions, était résolu ; mais pour atteindre ce dernier résultat, il a fallu marcher à une vitesse plus considérable, qu'on ne l'avait prévu ; dès lors reparurent en partie les inconvénients des mouvements alternatifs ; on a reconnu que l'organe principal du nouveau système, le tiroir, laissait beaucoup à désirer quant à la durée et surtout à l'effet utile ; en un mot que l'entretien et les réparations des machines soufflantes à tiroir étaient peut-être aussi onéreux que l'entretien et les réparations des machines à clapets ; de sorte que ces dernières, malgré leurs inconvénients, sont encore employées dans beaucoup d'usines, de préférence aux souffleries à tiroir.

Fondateur de plusieurs établissements de hauts-fourneaux, M. Ramay a cherché à éviter les inconvénients signalés, inhérents aux machines soufflantes à clapets et aux appareils à tiroir de distribution, en substituant à ces organes, pour ainsi dire viciaux, un ventilateur à pression. L'appareil nouveau se compose d'un tambour ou cylindre dans lequel deux palettes reçoivent un mouvement rotatif. Concentriquement à ce cylindre et d'une manière alterne, ces deux palettes aspirent et chassent l'air chacune à leur tour ; mais le mouvement est combiné de telle sorte que l'une des deux palettes tourne vivement pendant que l'autre ne fait qu'un faible mouvement ; en sorte que l'air comprimé entre les deux palettes obtient un degré de puissance en rapport avec la rapidité de l'évolution. Chaque palette, à son tour, remplit le même office, et cela sans interruption.

On se rendra mieux compte des dispositions de ce nouvel appareil, en examinant les fig. 1 à 3 de la pl. 395.

La fig. 1 est une section verticale faite suivant l'axe du ventilateur ;

La fig. 2 en est une projection latérale vue du côté de la poulie motrice ;

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

La construction de cet appareil est simple, comme on voit ; une forte plaque de fondation en fonte A, boulonnée sur un massif en maçonnerie B, reçoit les deux disques en fonte C formant les fonds du tambour C' qui est le corps du ventilateur proprement dit.

Sur la même plaque de fondation sont fixés les deux bâtis verticaux D, qui supportent l'arbre moteur E, muni à cet effet de la poulie P, recevant le mouvement du moteur et des deux roues elliptiques R et R', destinées à transmettre ce mouvement aux arbres a' et a' sur lesquels sont fixées les palettes soufflantes p et p'.

Les deux fonds, ainsi que le tambour formant l'enveloppe, sont en deux pièces afin de rendre le montage de l'appareil possible ; les premiers sont fondus avec de longues douilles  $c$  et  $c'$  (fig. 4), garnies de coussinets en bronze pour recevoir les arbres  $a$  et  $a'$  qui, montés bout à bout, reçoivent, chacun respectivement à leur extrémité extérieure, une roue elliptique  $S$  et  $S'$ , à denture de bois, engrenant avec les roues  $R$  et  $R'$ , à dents de fonte, fixées, comme nous l'avons vu, sur l'arbre moteur  $E$ , de telle sorte que le mouvement de rotation continu communiqué à celui-ci se trouve transmis à ces deux arbres, mais dans des conditions de vitesse variable, et relativement inverse, par suite du calage dans des positions diamétralement opposées de la double paire d'engrenages elliptiques  $R, S$  et  $R', S'$ .

Chaque palette  $p$  et  $p'$  est composée d'un coffre en fonte en segment de cercle, avec moyeu s'emboîtant l'un sur l'autre, comme on le voit fig. 4, et claveté chacun sur son bout d'axe respectif, de sorte que le mouvement de chaque palette peut être indépendant. Condition essentielle pour ce système de commande au moyen de roues elliptiques, ayant pour but, comme il a été dit, d'amener après l'aspiration une accélération de vitesse de l'une des deux palettes sur l'autre, afin de diminuer la capacité remplie d'air existant entre elles, et, par suite, comprimer l'air dans cette capacité.

L'aspiration a lieu par l'ouverture  $O$  (fig. 5), ménagée à l'enveloppe extérieur  $e$ , et le refoulement par le conduit  $M$ .

Tels sont les dispositions de ce ventilateur destiné à remplacer les machines soufflantes, en présentant sur celles-ci des avantages très-appreciables, à ce double point de vue économique : celui d'être d'une construction peu coûteuse et d'une installation facile, sous un faible volume, et, en étant d'un fonctionnement assuré, de n'exiger que peu de surveillance et d'entretien, tout en n'absorbant qu'une force motrice relativement faible.

L'essai de ce ventilateur a été fait en présence de plusieurs ingénieurs et maîtres de forges qui en ont apprécié les bons résultats. Voici les résultats de l'expérience :

La pression obtenue a été de  $0^m,17$  de mercure, avec une sortie de vent de  $0^m,06$  de diamètre ; le ventilateur avait  $1^m,09$  de diamètre,  $0^m,40$  de largeur, et la vitesse était de 77 tours par minute.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS STATISTIQUES DU CHEMIN DE FER DU NORD

Voici quelques résultats statistiques qui présentent dans leur ensemble un véritable intérêt, tant au point de vue des recettes et des dépenses en général d'un chemin de fer que sur celles des répartitions qui en peuvent être faites, soit pour la grande et la petite vitesse, concernant le tarif des voyageurs de première, de deuxième et de troisième classe, soit des marchandises, bagages, chevaux, bestiaux, etc.

### EFFECTIF ET PARCOURS DES VÉHICULES EN 1864 POUR L'ENSEMBLE DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU RÉSEAU.

DÉSIGNATION DES VÉHICULES.	NOMBRE.	PARCOURS KILOMÉTRIQUE.
<b>Locomotives.</b>		
A marchandises, fortes . . . . .	148	4,476,437
A marchandises, ordinaires . . . . .	120	3,303,224
Du service des gares . . . . .	35	
A voyageurs . . . . .	231	
	531	14,613,048
<b>Voitures des trains de voyageurs.</b>		
Voiture de cérémonie . . . . .	1	725
Voitures-Salon . . . . .	6	178,335
— 1 <sup>re</sup> classe . . . . .	227	13,543,916
— mixtes . . . . .	56	3,267,766
— 2 <sup>e</sup> classe . . . . .	238	11,899,426
— 3 <sup>e</sup> classe . . . . .	375	14,021,581
Fourgons à bagages . . . . .	419	18,975,932
Trucks à équipages . . . . .	53	530,006
Wagons-écurie . . . . .	81	738,379
Wagons à lait . . . . .	40	881,042
Bureaux ambulants de la poste . . . . .	36	1,657,588
	1,532	65,694,696
<b>Wagons à marchandises.</b>		
Wagons à moutons . . . . .	47	570,220
— à bois . . . . .	378	3,731,650
— à pierres . . . . .	400	3,327,067
— à bestiaux . . . . .	880	17,630,128
— fermés à coulisses . . . . .	1,170	16,245,720
— plats longs . . . . .	774	7,823,132
— tombereaux . . . . .	73	1,257,038
— à sable . . . . .	463	2,606,110
— à houille de 10 tonnes . . . . .	4,983	65,074,675
— à coke de 10 tonnes . . . . .	1,000	17,101,088
— plats divers . . . . .	1,300	14,105,327
— de secours . . . . .	26	33,801
— à plaques tournantes . . . . .	14	108,972
— à frein de 12 tonnes . . . . .	200	4,642,856
	11,707	154,257,784
	13,239	
TOTAL général du parcours . . . . .		219,952,480
A DÉDUIRE, le parcours des wagons sur les lignes étrangères . . . . .		40,119,673
RESTE, parcours des wagons du Nord sur le Nord . . . . .		179,832,807
A AJOUTER, les parcours des wagons étrangers sur la ligne du Nord . . . . .		27,986,738
ENSEMBLE du parcours des wagons sur la ligne du Nord . . . . .		207,819,545

## RECETTES ET DÉPENSES PENDANT LES ANNÉES 1857 A 1864.

ANNÉES. . . . .	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864
Longueur moyenne exploitée. . . . .	817 k.	891 k.	947 k.	967 k.	967 k.	(Moyenne). 4,010 k.	1,053 k.	1,053 k.

## RECETTES.

Recettes de la grande vitesse. . . . .	22,829,000 fr.	22,991,000 fr.	24,302,000 fr.	25,360,000 fr.	26,533,000 fr.	28,468,000 fr.	29,344,000 fr.	30,662,000 fr.
Idem petite vitesse. . . . .	27,462,000	31,245,000	32,252,000	33,247,000 fr.	37,834,000	37,196,000	38,999,000	40,900,000
TOTAL. . . . .	50,291,000 fr.	54,236,000 fr.	56,754,000 fr.	60,607,000 fr.	64,417,000 fr.	65,664,000 fr.	67,443,000 fr.	71,562,000 fr.

## Recette moyenne par kilomètre exploité.

Grande vitesse. . . . .	27,800 fr.	25,800 fr.	25,873 fr.	26,225 fr.	27,433 fr.	28,136 fr.	27,867 fr.	29,118 fr.
Petite vitesse. . . . .	33,700	35,100	34,057	36,450	38,867	36,828	36,181	38,842
ENSEMBLE. . . . .	61,500 fr.	60,900 fr.	59,930 fr.	62,675 fr.	66,305 fr.	64,964 fr.	64,048 fr.	67,960 fr.

## Dépense moyenne par kilomètre exploité.

Administration centrale. . . . .	4,300 fr.	4,230 fr.	4,095 fr.	4,081 fr.	4,156 fr.	4,235 fr.	4,063 fr.	4,221 fr.
Exploitation. . . . .	7,450	7,395	7,829	8,119	8,771	9,261	8,721	8,923
Traction et entretien du matériel. . . . .	10,080	10,370	10,107	10,323	10,070	10,050	9,529	9,625
Voie et bâtiments. . . . .	4,400	4,145	3,858	4,652	4,769	5,260	4,664	4,564

	0,377	0,380	0,375	0,384	0,374	0,397	0,374	0,358
<b>Recette moyenne par kilomètre parcouru par les machines.</b>								
Grande vitesse . . . . .	2 fr. 53	2 fr. 24	2 fr. 23	2 fr. 20	2 fr. 17	2 fr. 19	2 fr. 26	2 fr. 20
Petite vitesse . . . . .	3 05	3 05	2 94	3 06	3 07	2 86	2 93	2 95
ENSEMBLE . . . . .	5 fr. 58	5 fr. 29	5 17	5 fr. 26	5 fr. 24	5 fr. 05	5 fr. 19	5 fr. 15
<b>Dépense moyenne par kilomètre parcouru par les machines.</b>								
Administration centrale . . . . .	0 fr. 118	0 fr. 107	0 fr. 094	0 fr. 091	0 fr. 091	0 fr. 096	0 fr. 086	0 fr. 093
Exploitation . . . . .	0 572	0 544	0 560	0 681	0 691	0 719	0 706	0 676
Traction et entretien du matériel . . . . .	0 915	0 902	0 875	0 858	0 794	0 780	0 771	0 729
Voie et bâtiments . . . . .	0 395	0 360	0 316	0 390	0 376	0 408	0 378	0 346
ENSEMBLE . . . . .	2 fr. 100	2 fr. 018	1 fr. 945	2 fr. 020	1 fr. 952	2 fr. 008	1 fr. 941	1 fr. 844
<b>Recette moyenne d'un train par kilomètre de parcours.</b>								
Grande vitesse . . . . .	2 fr. 80	2 fr. 510	2 fr. 536	2 fr. 414	2 fr. 391	2 fr. 389	2 fr. 562	2 fr. 442
Petite vitesse . . . . .	3 37	3 427	3 363	3 355	3 385	3 421	3 215	3 259
ENSEMBLE . . . . .	6 fr. 17	5 fr. 937	5 fr. 921	5 fr. 769	5 fr. 766	5 fr. 510	5 fr. 777	5 fr. 701
<b>Dépense moyenne d'un train par kilomètre de parcours.</b>								
Administration centrale . . . . .	0 fr. 131	0 fr. 123	0 fr. 108	0 fr. 100	0 fr. 101	0 fr. 105	0 fr. 094	0 fr. 103
Exploitation . . . . .	0 745	0 720	0 733	0 747	0 763	0 785	0 773	0 748
Traction et entretien du matériel . . . . .	1 012	1 014	0 998	0 940	0 877	0 852	0 848	0 807
Voie et bâtiments . . . . .	0 440	0 403	0 361	0 438	0 415	0 445	0 414	0 383
ENSEMBLE . . . . .	2 fr. 328	2 fr. 257	2 fr. 221	2 fr. 215	2 fr. 156	2 fr. 187	2 fr. 131	2 fr. 041

## PRODUITS PAR NATURE DE L'ANNÉE 1864.

VOYAGEURS.	de 1 <sup>re</sup> classe . . . . .	994,884	8,155,102 65	} 24,443,300 15
	de 2 <sup>e</sup> classe . . . . .	1,951,753	5,331,017 93	
	de 3 <sup>e</sup> classe . . . . .	7,134,244	10,264,802 06	
	Recettes à divers titres . . . . .	.	692,677 51	
	TOTAL . . . . .	10,080,881		
GRANDE VITESSE.	Bagages . . . . .	44,498,154	795,697 72	} 6,218,600 28
	Marchandises . . . . .	68,450,522	4,616,569 58	
	Chiens . . . . .	48,678	48,362 81	
	Chevaux . . . . .	10,042	227,477 23	
	Voitures . . . . .	429	31,225 14	
	Service de la poste. . . . .	.	499,267 80	
	TOTAL A LA VITESSE DES VOYAGEURS . . . . .			30,661,900 43
PET. VITESSE.	Marchandises . . . . .	2,887,048,000	27,419,737 85	} 40,899,670 91
	Chevaux et bestiaux . . . . .	.	1,027,841 .	
	Houille et Coke . . . . .	2,577,960,000	11,482,369 20	
	Produits divers. . . . .	.	770,856 89	
	Chemin de fer de ceinture . . . . .	.	198,865 97	
	TOTAL DES RECETTES . . . . .			71,561,571 34
	Solde de l'exercice 1863. . . . .			8,347 86
	TOTAL . . . . .			71,569,919 20

## RÉSULTATS STATISTIQUES.

## DANS UN NOMBRE DE 1,000 VOYAGEURS :

Les Voyageurs de 1 <sup>re</sup> classe entrent pour . . . . .	99	} 1,000
Id. 2 <sup>e</sup> id. . . . .	194	
Id. 3 <sup>e</sup> id. . . . .	707	

## DANS UNE RECETTE DE 1,000 FRANCS :

Les Voyageurs de 1 <sup>re</sup> classe entrent pour . . . . .	334	} 1,000
Id. 2 <sup>e</sup> id. . . . .	247	
Id. 3 <sup>e</sup> id. . . . .	419	

## MOYENNE DU PRODUIT D'UN VOYAGEUR :

De 1 <sup>re</sup> classe. . . . .	8 18
De 2 <sup>e</sup> id. . . . .	3 08
De 3 <sup>e</sup> id. . . . .	1 43
Moyenne générale. . . . .	2 42

## DANS UNE RECETTE DE 1,000 FRANCS :

Les Voyageurs entrent pour . . . . .	341	} 1,000
Les Bagages et Marchandises à grande vitesse pour . . . . .	87	
Total à la vitesse des Voyageurs. . . . .	428	
Les trains à petite vitesse, pour . . . . .	572	

## PARCOURS KILOMÉTRIQUE

DES VOYAGEURS ET TARIF MOYEN PERÇU (ANCIEN RÉSEAU).

	VOYAGEURS à prix complet.	VOYAGEURS A PRIX RÉDUITS.			ENSEMBLE.
		Enfants.	Militaires.	Trains de plaisir.	
Nombre de voyageurs . . .	9,399,738	161,282	455,365	64,506	10,080,881
Recettes totales. . . . .	fr. 25,618,072,11	fr. 256,664,85	fr. 389,753,76	fr. 178,789,45	fr. 24,445,300,15
Nombre de voyageurs à 1 kilomètre. . . . .	338,484,474	7,662,760	21,841,088	6,374,840	374,363,162
Tarif moyen perçu par ki- lomètre. . . . .	0,06,97	0,03,34	0,01,78	0,02,80	0,06,52
Nombre de voya- par année geurs trans- portés à la distance en- tière. . . . . } par jour.	521,447	7,277	20,741	6,084	385,519
Parcours moyen d'un voya- geur. . . . .	36 kilomèt.	47	48	98	37 kilomèt.

## APPAREIL DESTINÉ A L'ÉVAPORATION DU GOUDRON

Le goudron est une des substances dont les propriétés antiseptiques sont le mieux constatées. L'air chargé de vapeurs goudronneuses est, pour les poitrines délicates, salutaire et bien-faisant. Il en résulte que si l'on place du goudron liquide dans un appartement et, à un plus haut degré d'utilité, dans les locaux où il y a agglomération d'individus, les vapeurs hygiéniques et antiputriques qui s'en exhaleront maintiendront le milieu ambiant dans un état de salubrité, en y détruisant les miasmes. Par l'exposition prolongée à l'air, le goudron a toutefois l'inconvénient de se solidifier à la surface, et alors la partie centrale demeurée liquide ne peut plus réagir, parce que les émanations gazeuses ne peuvent plus se produire au dehors.

Frapé des résultats thérapeutiques que les émanations goudronneuses avaient apportés à la santé de ses enfants, et jugeant le procédé d'exposition dans des plats, procédé qu'il avait employé jusqu'alors, incomplet, un inventeur a eu l'idée de construire un petit appareil très-ingénieux, portatif, et présentant une surface d'évaporation considérable sous un petit volume. Voici la disposition qu'il a adoptée : Une petite boîte en métal de 0<sup>m</sup>,35 environ de largeur, 0<sup>m</sup>,30 de hauteur et 0<sup>m</sup>,10 d'épaisseur, contient une petite portion de goudron liquide. Six lames de tôle, percées de trous circulaires, reliées entre elles, espacées d'un centimètre environ les unes des autres, et adhérentes au couvercle, plongent dans le goudron. En fermant la boîte, on arrête toute émanation ; en élevant au contraire le couvercle, muni, à cet effet d'une poignée et de crans qui correspondent à des hauteurs diverses, on met à nu des portions de surface plus ou moins en relation avec cette hauteur. L'ensemble des six plaques correspond plus d'un mètre carré superficiel d'évaporation, facilement renouvelable, car il suffit pour cela de plonger de temps en temps les lames dans le réservoir.

## RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Par M. **LANTIN**, physicien-chimiste, et MM. **DIGNEY**, frères et C<sup>ie</sup>,  
constructeurs d'appareils de précision, à Paris.

(PLANCHÉ 393, FIGURES 4 ET 5)

On sait que pour obtenir une lumière fixe au moyen de l'électricité, un des points essentiels est de pouvoir maintenir un écartement constant entre les deux pointes de charbon, malgré l'usure qui se produit naturellement par le fait de leur incandescence. Déjà, dans les vol. XXVI et XXVIII de cette Revue, nous avons fait connaître quelques dispositions spéciales destinées à atteindre ce but. Voici une nouvelle disposition due à MM. Lantin et Digney, qui nous paraît satisfaire, aussi complètement que possible, aux conditions exigées pour un régulateur vraiment automatique de la lumière électrique. Les fig. 4 et 5 de la pl. 393, représentent en élévation cet appareil vu de face et de côté, la boîte qui doit le renfermer est indiquée en traits ponctués.

C'est au-dessus de la boîte que se trouvent naturellement les porte-charbons  $a$  et  $a'$  qui doivent pouvoir se rapprocher ou s'éloigner l'un de l'autre suivant le besoin. Les tiges  $T$  et  $T'$  de ces porte-charbons glissent, à cet effet, dans les tubes fixes  $S$  et  $S'$ , formant coulisses, et attachés, l'un  $S$  au-dessus du couvercle de la boîte, et l'autre  $S'$  au-dessous. Un cordon ou petite chaîne  $l$ , relie les deux tiges par leurs extrémités inférieures  $t$  et  $t'$ , en passant dans les gorges des poulies  $p$ ,  $p'$  et  $p^2$ . La chape de la poulie  $p$  est fixée au couvercle de la caisse. La poulie  $p'$  est montée sur le même axe que la roue  $R$ .

L'axe de la poulie  $p^2$  est supporté par la chape  $o$  du support  $S'$ , mais de manière à pouvoir osciller autour de son point d'attache. Un buttoir inférieur  $b$  limite ce mouvement de bascule. L'axe de cette poulie est relié à une petite tige  $b'$ , dont l'extrémité inférieure passe librement à travers une mortaise pratiquée dans le bras de l'armature  $m$  de l'électro-aimant  $A$ . Un écrou ou autre arrêt déplaçable  $e$ , permet de régler à volonté la distance du centre de la poulie  $p^2$  et le point dudit arrêt  $e$ , de façon à ce qu'il soit rencontré par le bras de l'armature  $m$  lorsque celle-ci se relève, sollicitée qu'elle est par le ressort antagoniste  $z$ , dont la tension se règle par les moyens ordinaires.

Une vis  $v$  passe à travers le bras de l'armature, taraudée à cet effet, et fait saillie par-dessous d'une certaine quantité, qu'on fait varier à volonté en la tournant. Quand l'armature s'abaisse, cette vis vient appuyer par sa partie inférieure sur le frein  $I$ , afin d'enrayer la roue  $R$ .

Les poids relatifs des deux tiges  $T$ ,  $T'$  sont combinés de façon que la tige du porte-charbon supérieur soit plus lourde, et qu'en descendant il fasse remonter l'autre, et que, par conséquent, les deux charbons marchent en sens contraire et tendent à se rapprocher.

Dans ce régulateur, comme dans tous les autres, le circuit électrique est interrompu quand les charbons sont à distance. Ce n'est qu'au moment où ils vont se toucher que le courant s'établit. A ce moment l'électro-aimant s'anime et attire l'armature  $m$  qui s'abaisse. Par suite, la vis  $v$  vient appuyer sur le ressort formant frein  $l$ . La roue  $R$  se trouve donc enrayée. Dès lors la poulie  $p'$  et, par conséquent, les deux autres sur lesquelles passe le cordon  $l$  ne peuvent plus tourner, et la tige  $T$  demeure immobile; mais il n'en est pas tout à fait ainsi de la tige  $T'$ , quoiqu'elle soit reliée à la première. En effet, si la poulie  $p^2$  n'est plus sollicitée à tourner par la traction de la corde  $l$ , comme sa chape  $o$  peut basculer autour de son point d'attache, et que son centre est supporté par la tige  $b'$ , qui elle-même repose par l'arrêt  $e$  sur le bras de l'armature  $m$ , elle pourra s'abaisser avec cette dernière à mesure que le ressort  $l$  fléchira, jusqu'au moment où ladite chape rencontrera le buttoir  $b$ . Il en résultera que la tige  $T'$ , suspendue à la poulie  $p^2$  par la corde  $l$ , descendra d'une quantité égale à l'abaissement de la poulie  $p^2$ , plus la quantité dont le bout correspondant de la corde se sera allongé aux dépens du bout opposé.

Par conséquent le charbon inférieur s'écartera d'autant du charbon supérieur. La position du buttoir  $b$ , et celle de l'arrêt  $e$ , sont d'ailleurs réglées de façon que cet écartement soit précisément celui qui convient à la meilleure production de la lumière électrique.

L'arrêt de la chape  $o$  et de la tige  $b'$ , qui y est suspendue, ayant lieu avant que l'armature  $m$  ait entièrement accompli le mouvement de haut en bas que lui imprime le magnétisme développé dans l'électro-aimant par le passage du courant, cette armature continuera de s'abaisser sans être suivie par la petite tige  $b'$  dont l'extrémité passe librement dans la mortaise de l'armature, et dont l'arrêt  $e$  demeurera ainsi suspendu. Si donc après, l'électro abaisé complètement, l'armature vient à se relever, il est évident que tant que ce relèvement n'ira pas jusqu'au contact de l'arrêt  $e$ , la tige  $b'$  n'éprouvera aucune action, et que rien ne sera changé à l'écartement des charbons.

Cette indépendance relative, laissée aux mouvements de l'armature, constitue un des points essentiels de ce système. Il produit en effet ce résultat nouveau, que les petites oscillations qu'éprouve inévitablement l'armature par suite des inégalités qui peuvent exister dans l'intensité des courants, ou par toute autre cause, ne peuvent avoir d'action sur l'écartement des charbons et, par conséquent, sur la lumière électrique,

que lorsque ces mouvements dépassent en amplitude la limite fixée.

Quand, par l'usure des charbons, leur écartement tend à devenir trop grand et le courant trop faible, ainsi que la lumière qu'il produit, le ressort antagoniste  $z$ , redevenant prépondérant, relève l'armature et, par conséquent, la vis  $v$ . Tout aussitôt le frein  $l$  cessant d'agir sur la roue  $R$ , celle-ci devient libre ainsi que les poulies sur lesquelles passe le cordon  $l$ . La tige  $T$  peut, dès lors, descendre et faire remonter la tige  $T'$  de la quantité convenable pour que les charbons se rapprochent, que le courant reprenne assez de force pour attirer de nouveau l'armature, et que la vis  $v$  vienne enrayer la roue  $R$ , enfin pour que le phénomène se rétablisse dans ses conditions normales. Ces légers changements pouvant se produire par degrés presque insensibles, on conçoit que la régularité de la lumière sera aussi grande que possible.

C'est surtout dans le cas où la lumière électrique doit être produite par des courants d'induction, que se font le plus sentir les avantages de ce système de régulateur. Avec quelque rapidité en effet que se succèdent les courants de sens contraire produits par les mécanismes inducteurs, il existe toujours un intervalle de temps, si court qu'il soit, pendant lequel l'électro-aimant cesse ou tend à cesser d'être animé, et pendant lequel, par conséquent, l'armature éprouve un certain relèvement. De là, ces trépidations dans la lumière électrique qu'on n'avait pu éviter jusqu'alors et que peut prévenir ce système.

On a supposé, pour plus de clarté, que les deux charbons s'usaient également et qu'il suffirait de faire marcher d'une manière égale les deux charbons l'un vers l'autre pour que le point lumineux restât fixe. Rien de plus facile, du reste, que de rendre différente la marche des charbons, pour qu'elle soit en concordance avec le plus ou moins de promptitude avec laquelle s'use chacun d'eux.

Si l'on suppose, par exemple, que l'usure du charbon supérieur soit à celle du charbon inférieur dans le même temps comme 15 est à 8, auquel cas la longueur du charbon supérieur devra être les  $15/8$  de la longueur du charbon inférieur. Pour que le point où se produit la lumière reste fixe, il faudra donc que, pendant que la tige  $T$  descend de 15 millimètres, la tige  $T'$ , remonte seulement de 8. Il suffira pour cela de substituer, par exemple, à la poulie  $p$  deux poulies montées sur le même axe et dont les diamètres soient dans les rapports de 15 à 8.

Il est évident que par cet artifice, remplaçable d'ailleurs par d'autres équivalents, la tige  $T$  ne pourra descendre ou monter de 15 qu'en faisant monter ou descendre de 8 la tige  $T'$ , à laquelle elle est reliée.

## PROGRAMME DES PRIX

PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS

ANNÉE 1865-66

La Société industrielle d'Amiens a, dans son Assemblée générale du 20 juillet 1865, mis au concours les 35 questions qui suivent.

Les prix seront décernés dans une assemblée générale extraordinaire tenue en juin ou juillet 1866. Ces prix se composeront de sommes d'argent, de médailles d'or et de médailles d'argent. Les médailles pourront être converties en espèces.

Les mémoires devront porter une épigraphe qui sera reproduite sur un pli cacheté contenant les nom, prénoms et adresse de l'auteur.

Quant aux auteurs des appareils qu'on ne pourra juger qu'en les soumettant à des expériences suivies, ils devront se faire connaître en faisant l'envoi. Tous les manuscrits, brochures et mémoires avec plans adressés pour le concours, resteront acquis à la Société.

Les appareils que l'on rendra aux inventeurs après le concours devront être accompagnés de plans qui deviendront la propriété de la Société.

Les concurrents devront envoyer leurs manuscrits ou machines, *franco*, au Président de la Société industrielle, place Saint-Denis, 48, à Amiens (Somme), d'ici au 1<sup>er</sup> avril 1866, terme de rigueur.

### ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

#### Médailles d'argent.

*Première question.* — Mémoire sur la fabrication et la vente des briques dans le département de la Somme, indiquer le moyen d'avoir des briques moins chères.

Le mémoire devrait rappeler brièvement le mode de fabrication des briques usité dans le département, donner les prix de revient détaillés dans les principaux centres de fabrication, Amiens, Abbeville, Albert, Acheux, etc., et s'étendre sur les modifications, extensions et perfectionnements que cette fabrication devrait subir; indiquer les prix de revient probables des nouveaux produits que l'on aurait intérêt à obtenir.

*2<sup>e</sup> Question.* — Mémoire avec dessins sur les engins à monter les matériaux. Il conviendra de faire une distinction entre ceux qui sont propres aux constructions peu importantes, comme les maisons d'habitation ordinaires, et ceux qui s'appliquent avec avantage dans les constructions des grands édifices et des grandes usines. — Indiquer toutes les améliorations réalisées dans ces dernières années, faire connaître les appareils les plus nouveaux et les progrès les plus récents.

*3<sup>e</sup> Question.* — Prix pour l'invention d'un appareil pyrométrique propre à donner facilement, avec une approximation suffisante, les températures des gaz à leur sortie des fourneaux des générateurs.

*4<sup>e</sup> Question.* — Prix à donner, après concours, aux meilleurs chauffeurs de chaudières à vapeur du département de la Somme.

Ces prix sont dès aujourd'hui de :

**200 francs.** (Don de M. DE COMMINES DE MARSILLY).

**100 francs.** (Don de M. CH. LABBÉ.)

**50 francs.** (Don de M. VEILLIET.)

**50 francs.** (Don de M. CARPENTIER.)

**50 francs.** (Don de MM. N. PONCHE et VASSEUR.)

**5<sup>e</sup> Question.** — Prix à donner au chauffeur ayant au moins dix ans de service et sur la moralité duquel on aura recueilli les meilleurs renseignements, quelle que soit d'ailleurs sa capacité.

**50 francs.** (Don de M. CARPENTIER.)

#### Médailles d'or.

**6<sup>e</sup> Question.** — Prix pour l'invention et l'application d'un bon compteur à eau pour les générateurs à vapeur. Ce compteur doit pouvoir se placer facilement, ne pas être sujet à des dérangements, et donner le volume d'eau entrée dans la chaudière avec une approximation d'au moins 2 0/0.

**7<sup>e</sup> Question.** — Dans les fabriques de sucre montées avec l'appareil à triple effet on utilise, pour le chauffage de la première chaudière du triple effet, la vapeur d'échappement ; mais celle-ci, au lieu de sortir du cylindre sous la pression atmosphérique, sort à une pression comprise entre une et deux atmosphères ; de plus, la machine ne travaille plus à détente.

Si, d'une part, il y a économie par suite de l'application de la chaleur de la vapeur d'échappement au chauffage, il y a perte d'autre part : 1<sup>o</sup> à cause de la contre-pression : 2<sup>o</sup> parce que la vapeur ne travaille plus à détente. En outre, il y a augmentation dans les dépenses de premier établissement.

On demande d'établir, balance faite des avantages et des inconvénients, quelle économie en combustible et en argent résulte de l'application de la vapeur d'échappement de la machine motrice au chauffage du triple effet. C'est ce qui devra être établi : 1<sup>o</sup> par le calcul ; 2<sup>o</sup> par des expériences pratiques. On pourra prendre comme exemple une machine de vingt chevaux correspondant à un triple effet capable de traiter 1,200 hectolitres de jus en vingt-quatre heures.

#### FILATURE ET TISSAGE.

**8<sup>e</sup> Question.** — Prix à distribuer à certain nombre d'ouvriers du département travaillant chez eux et s'étant fait remarquer par leur conduite, leur travail, leur moralité et leur dévouement.

Ces prix seront attribués cette année aux ouvriers travaillant au tissage de la toile dans les cantons de Mollens-Vidame, Hallencourt et Picquigny.

Une somme de 100 fr. a déjà été affectée à ce concours par M. J. Le Bouffy.

#### Médailles d'or.

**9<sup>e</sup> Question.** — Construction d'un métier à tisser mécaniquement, dans lequel l'enroulement et le déroulement soient réguliers et continus, sans qu'il y ait nécessité de faire varier la position des poids sur les romaines, ou plus généralement sans qu'il faille intervenir manuellement pendant le travail, de quelque manière que ce soit.

**10<sup>e</sup> Question.** — Construction d'un métier automatique donnant le tricot à mailles retournées.

**Une Médaille d'or et une somme de 100 francs.**

(Don de M. ESCOFFIER-GINDRE.)

**11<sup>e</sup> Question.** — Construire un métier automatique donnant le tricot à mailles retournées et la diminution.

**Une Médaille d'or de 300 francs.** (Don de M. VAYSON.)

12<sup>e</sup> Question. — Pour le meilleur mémoire donnant la description d'une filature de laine mixte dans tout son ensemble.

Ce mémoire devra être accompagné des plans et coupes de l'établissement proposé et même du devis général. — Un devis pour les bâtiments et un devis pour le matériel. L'auteur raisonnera dans l'hypothèse d'un petit établissement devant produire annuellement 30,000 kil. de fil de laine mixte n° 14.

**Une Médaille d'or de 200 francs.** (Don de M. VAYSON.)

13<sup>e</sup> Question. — Pour le mémoire donnant la description d'une teinturerie (pour teindre la laine en écheveaux, 30,000 kil. par an). Le chauffage sera fait par la vapeur qui alimentera aussi une petite machine.

**Une Médaille d'or** (Don de M. BOUDARD).

14<sup>e</sup> Question. — Un prix sera donné à l'inventeur d'un bon parement pour tissage mécanique, principalement applicable au tissage de la toile. Des expériences seront faites ou suivies par une Commission spéciale sur du parement tout préparé ou d'après les indications fournies par les concurrents.

#### AGRICULTURE, HISTOIRE NATURELLE, PHYSIQUE ET CHIMIE.

##### Médailles d'argent.

15<sup>e</sup> Question. — Pour un Mémoire sur les amendements terreux.

16<sup>e</sup> Question. — Quels seraient les avantages de la culture du tabac dans le département de la Somme? Indiquer les terrains propres à cette plante, les modes de culture et la nature des terrains qui lui conviennent.

##### Médailles d'or.

17<sup>e</sup> Question. — Indiquer de nouveaux moyens pour la conservation des grains et des graines en magasin.

18<sup>e</sup> Question. — Démontrer les avantages de la culture des prairies artificielles et des fourrages au point de vue de l'amélioration du sol, de la production des grains, de l'élevage et de l'engraissement du bétail.

##### Médailles d'argent.

19<sup>e</sup> Question. — Des maladies des végétaux cultivés dans le département. Faire connaître les caractères qui les distinguent, indiquer les moyens les plus propres à les combattre et à les préserver.

20<sup>e</sup> Question. — Etudier l'influence des cultures sarclées sur la production et le prix de revient des céréales.

**Une Médaille d'or, plus un prix 100 francs.** (Don de M. PAYEN.)

21<sup>e</sup> Question. — Trouver, pour le velours d'Utrecht, un apprêt remplissant les conditions suivantes : 1<sup>o</sup> être sans odeur ; 2<sup>o</sup> n'altérer ni la couleur, ni la douceur, ni le brillant du velours ; 3<sup>o</sup> conserver la souplesse du tissu, tout en lui donnant la force nécessaire ; 4<sup>o</sup> obtenir également un velouté très-développé ou épanoui, ressemblant au velours de soie.

**1,000 francs.** (Don de M. Ed. FLEURY.)

**Plus une Médaille d'or.**

22<sup>e</sup> Question. — Trouver le moyen de produire le bitartrate de potasse autrement que par le dépôt des vins. Le sel obtenu devra être livré au commerce à moins de 2 fr. le kilogramme.

**1,000 francs.** (Don de M. ED. FLEURY.)

**Plus une Médaille d'or.**

23<sup>e</sup> Question. — Trouver une composition qui, dans la teinture des laines, puisse remplacer avec une économie notable le tartre pour les couleurs nécessitant l'emploi des sels d'étain. L'acide tartrique libre ou combiné ne devra pas entrer dans cette composition.

**Une Médaille d'argent.**

24<sup>e</sup> Question. — Trouver le moyen de donner immédiatement et avec économie aux décoctions de campêche la force tinctoriale qu'elles n'acquiescent que par l'âge.

**Médailles d'or.**

25<sup>e</sup> Question. — Trouver, pour l'apprêt des velours de coton, une préparation qui remplacerait les colles animales, tout en donnant de la souplesse au tissu et en lui conservant la force nécessaire à la vente. L'emploi de ce mûilage devra être économique, sans odeur et sans action sur les couleurs.

26<sup>e</sup> Question. — Présenter des velours de coton ayant les qualités des velours noirs anglais au point de vue de la couleur et de la solidité.

27<sup>e</sup> Question. — Faire connaître les moyens propres à déterminer facilement les falsifications d'huiles.

**Une Médaille d'argent.**

28<sup>e</sup> Question. — Au meilleur procédé pratique du blanchiment des velours de coton coupés et non coupés.

**Médailles d'or.**

29<sup>e</sup> Question. — Indiquer une huile qui, seule ou mélangée, fournisse un graissage des machines, bon et économique.

30<sup>e</sup> Question. — Trouver le moyen pratique d'appliquer l'alumine hydratée à la filtration des sucres et en général à l'industrie sucrière.

#### ÉCONOMIE POLITIQUE ET SOCIALE.

**Médailles d'or.**

31<sup>e</sup> Question. — Mémoire sur la marque de fabrique et les moyens de rendre son application efficace et pratique.

32<sup>e</sup> Question. — Étude sur les arts industriels dans le département de la Somme, et sur leurs progrès ou leur décadence, depuis le XIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours.

33<sup>e</sup> Question. — Étude sur les maladies habituelles aux ouvriers du département de la Somme, suivant leurs professions diverses. Quelles sont les mesures d'hygiène à employer pour chaque catégorie d'ouvriers ?

34<sup>e</sup> Question. — Déterminer, à l'aide de renseignements incontestables, les variations que le prix de la journée de travail a éprouvées depuis un siècle dans le département de la Somme. Mettre en regard le prix de l'hectolitre de blé, ainsi que celui des objets de première nécessité pendant la même période.

35<sup>e</sup> Et dernière question. — Histoire des voies de communication dans le département de la Somme et de leur influence sur le commerce et l'industrie.

# APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ

A LA MESURE DES PROFONDEURS SOUS-MARINES

Par M. F. HÉDOUIN, à Lyon

(PLANCHE 395, FIGURES 6 A 9)

Le sondage ou mensuration des profondeurs des mers, lacs et fleuves, s'opère au moyen d'un câble de grosseur convenable et nommé ligne de sonde, auquel on attache un corps suffisamment lourd pour faciliter l'immersion ; l'arrêt brusque du corps lourd par sa rencontre avec le fond, se fait sentir à la main du sondeur qui cesse alors de filer la ligne, pour mesurer sur cette ligne la profondeur.

Ce mode de procéder exige de l'opérateur une grande habitude et un tact particulier ; bon quelquefois pour de faibles profondeurs, il n'a au-delà de certaines limites, plus rien de sûr et devient une cause d'erreurs graves : on a donc imaginé divers moyens de connaître le moment précis de la rencontre du poids avec le fond.

Parmi ces moyens, celui qui offre jusqu'ici quelques garanties d'exactitude relative, consiste à faire, par sa rencontre avec le fond, détacher le poids de la ligne et cesser l'entraînement de cette ligne. Ce résultat, loin d'être rigoureux, exige aussi une très-grande attention et beaucoup de tact, pour distinguer le moment précis où, sur ces deux efforts ajoutés, poids du corps lourd constant et poids de la ligne croissant, un seul cesse d'agir sans compter l'abandon à chaque sondage du poids détaché.

L'invention, objet de cette communication à la *Société des Sciences industrielles* de Lyon, et que nous empruntons aux *Annales* de cette Société, a pour but de transmettre automatiquement, à l'aide de l'électricité, le choc du plomb de sonde contre le fond, à l'extrémité de la ligne tenue à la surface, et avertir ainsi le sondeur qu'il doit cesser de filer, et cela sans rien abandonner au fond des eaux, et de déterminer ainsi à la main, à la vue ou à l'ouïe de l'opérateur l'instant précis où une sonde rencontre le fond, quelle que soit la profondeur.

L'agent employé pour obtenir ce résultat est l'électricité, soit un courant, dont la source est produite par les moyens ordinaires de génération de cette puissance. Les organes d'application de l'électricité à la mesure des profondeurs inaccessibles, sont au nombre de deux :

1° Une ligne spéciale, levée ou enroulée sur une bobine ;

2° Un plomb de sonde en deux parties se pénétrant, et attaché au bout de la ligne.

La ligne est un câble de grosseur convenable renfermant deux fils conducteurs parfaitement isolés par les moyens bien connus, et appliqués dans des conditions beaucoup plus difficiles aux câbles électriques sous-marins. Dans le navire chargé d'opérer, est placé l'appareil producteur du courant, dont chacun des pôles est en communication avec l'un des fils conducteurs renfermés dans la ligne et sortant isolés de l'une de ses extrémités.

Quelle que soit la longueur de cette ligne, si l'on met en communication à son autre extrémité les deux fils isolés qu'elle renferme, un circuit sera formé et un courant électrique s'établira, partant de la source, ce courant suivra l'un des fils jusqu'à l'extrémité de la ligne, reviendra à la source par l'autre fil et sera susceptible de mettre en mouvement un organe avertisseur quelconque.

Si la communication entre les deux fils cesse, le circuit est rompu, le courant électrique ne peut s'établir, et l'appareil avertisseur reste immobile ou silencieux.

Le plomb de sonde ou poids attaché à une extrémité de la ligne, est l'organe destiné, non-seulement à couler cette ligne, mais, dans le système nouveau il doit encore, par sa rencontre avec le fond, rétablir le circuit rompu et par suite le courant électrique avertisseur.

Avant d'aller plus loin dans la description de l'appareil, que l'on veuille bien jeter les yeux sur les fig. 6 à 9 de la pl. 393 qui représentent : la fig. 6, une coupe verticale de la bobine d'enroulement armée du stoppeur ; la fig. 7, une coupe par l'axe de l'extrémité de la ligne et du plomb de sonde.

Ce dernier est formé d'un bloc principal B, en métal quelconque et d'une dimension déterminée par les cas spéciaux de courant et de profondeur. Ce bloc principal, percé de part en part en forme de tube, est attaché solidement à la ligne A, par une oreille *b* ménagée un peu avant l'extrémité qui se prolonge dans son intérieur, et à cette extrémité est attaché, au moyen d'une enveloppe tubulaire extensible non conductrice D, le bloc supplémentaire ou communicateur. Ce dernier est formé d'un cylindre E, glissant librement dans le tube du bloc principal, terminé en dessus par un communicateur avec isoloir, et en dessous par un disque C de même diamètre que le bloc principal.

Le bloc supplémentaire est attaché par sa tige *c* à l'extrémité de la ligne au moyen de la gaine isolante extensible D, de manière à ce que, soumis à l'action de la pesanteur, le disque de ce bloc soit détaché du bloc principal de quelques centimètres, comme l'indique la fig. 7 ; dans cette position, le communicateur placé dans la gaine isolante n'est pas en contact avec les fils conducteurs de la ligne, le circuit n'existe pas ; mais si, continuant de filer la sonde on ren-

contre le fond, la pesanteur cesse pour le bloc supplémentaire arrivé premier, le bloc principal continue sa descente en faisant glisser la tige dans son tube, rapproche ainsi le communicateur qui rencontre les fils conducteurs de la ligne, établit le circuit, le courant électrique fonctionne aussitôt et un avertisseur automatique indique à la surface l'instant précis du contact.

Dans le cas où la ligne est montée sur une bobine enroulante et déroulante, comme celle G de la fig. 6, on obtient la communication des fils conducteurs avec le générateur d'électricité, en leur faisant traverser l'axe creux de cette bobine et en les terminant par un bouton isolé *g*, qui frotte dans sa rotation sur le fil conducteur. Dans ce cas spécial, on peut aussi remplacer ou additionner l'appareil avertisseur F (fig. 9), avec un appareil stoppeur (fig. 8), arrêtant le déroulement par un linguet E', disposé pour agir à l'aide d'un électro-aimant E sous l'action du courant ; la ligne alors cesse de filer sitôt le contact du fond.

Le câble servant de ligne est formé de deux fils métalliques *a*, *a'*, séparés par des enveloppes isolantes et réunis en un seul filin par les moyens ordinaires. Le communicateur à choc C, qui peut glisser librement dans le bloc B soutenu par la tige *c*, est élégi en dessous pour recevoir les corps adhésifs destinés à recueillir des spécimens des matières composant le fond.

La gaine isolante et imperméable D, réunissant le bout prolongé de la ligne A et celui de la tige *c*, est serrée sur chacun de ces bouts, de manière à ce que l'eau n'y puisse pénétrer.

Dans la figure 7, le plomb de sonde est suspendu ; les fils *a*, *a'*, sont isolés ; le courant électrique reçu par un fil seulement, ne peut se rendre à l'autre fil ; mais, si la base du communicateur C, rencontre le fond, il cesse de descendre, et le corps de sonde B, continuant sa course pour reposer à son tour, rapproche les fils *a*, *a'*, de la plaque métallique *e* qui prolonge la tige *c*, dont elle est toutefois séparée par un corps isolant et élastique.

Au contact des deux fils *a*, *a'* avec la plaque *e*, le courant s'établit, traverse cette plaque pour passer d'un fil dans l'autre, et remonter par ce second fil à l'autre bout du câble où il est mis en communication avec un avertisseur ou un stoppeur E, comme dans la fig. 6.

Le même système peut être appliqué comme avertisseur au timonier de la présence des hauts fonds ; en filant la ligne d'une longueur déterminée, le contact des bancs avertirait aussitôt avant que l'insuffisance de profondeur soit un obstacle aux manœuvres.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867 A PARIS

### MISE EN MOUVEMENT DES MACHINES EXPOSÉES

#### DEUXIÈME COMMUNICATION (1)

Au lieu de concentrer sur un seul point, comme on l'a fait dans les expositions précédentes, les générateurs de force motrice destinés à la mise en mouvement des machines exposées, la Commission impériale a pensé qu'il était préférable de les distribuer en ateliers distincts autour du Palais. C'est à la fois donner plus de facilité et plus de sécurité à ce service.

Elle a en outre décidé que le principe de la régie, adopté jusqu'ici, serait remplacé par celui de l'entreprise. Dans cette combinaison les constructeurs agréés par la Commission impériale seraient chargés, moyennant des conditions convenues par avance, d'installer un ou plusieurs groupes de générateurs et leurs réseaux de conduite, d'amenée et d'échappement, de fournir les transmissions nécessaires à la mise en marche des machines exposées dans la division correspondante du Palais, enfin d'engendrer la force et de conduire les machines motrices qu'elle alimente. Les entrepreneurs seront, autant que possible, pris parmi les exposants français ou étrangers, propriétaires de machines motrices ; l'ensemble des transmissions sera lui-même considéré comme objet exposé, et figurera à ce titre dans la classe 52.

Le catalogue signalera explicitement la part que chacun d'eux aura prise à la conception du système adopté pour sa section.

La force motrice sera surtout engendrée par la vapeur, mais pourra être demandée à tout autre agent offrant des garanties suffisantes.

La durée de l'entreprise est celle de l'Exposition elle-même, c'est-à-dire du 1<sup>er</sup> avril au 30 octobre 1867.

Par cette combinaison qui réduit son rôle au contrôle et à la surveillance et met en jeu l'initiative et le concours de l'industrie privée, la Commission impériale espère obtenir une réduction dans la dépense, une simplification dans le système administratif, et un perfectionnement dans l'installation des machines. Elle compte donc que les principaux constructeurs répondront à son appel, et seront heureux de s'associer à son œuvre.

Il ne sera possible de préciser les détails de chaque traité à intervenir que lorsque la Commission impériale aura terminé, avec l'aide des

(1) Voir le numéro de septembre dernier dans lequel se trouve le *Règlement général*.

comités d'admission, le plan indiquant le nombre, l'emplacement des machines exposées et les forces qu'elles exigent. Mais, elle a fait dresser un cahier des charges général qui est déposé au palais de l'Industrie, porte n° 4, Champs-Elysées, où les intéressés peuvent en prendre connaissance et se renseigner sur les conditions de l'entreprise.

#### ARRÊTÉ INSTITUANT LA COMMISSION SCIENTIFIQUE.

ART. 1<sup>er</sup>. Il est institué près la Commission impériale une commission scientifique internationale ayant pour objet :

1° D'indiquer les moyens à l'aide desquels on peut représenter à l'Exposition de 1867 les progrès récents accomplis dans les sciences, les arts libéraux et les arts usuels ; 2° de concourir à propager l'usage des découvertes utiles et de provoquer les réformes d'intérêt international, telles que l'adoption des mêmes poids et mesures, de communes unités scientifiques, etc. ; 3° de signaler, dans des publications spéciales, les résultats d'utilité générale à tirer de l'Exposition et d'entreprendre les recherches destinées à les compléter.

ART. 2. La commission scientifique est composée de Français nommés par la Commission impériale, et d'étrangers nommés sur la proposition des divers pays. Ces nominations se feront successivement par des arrêtés spéciaux.

ART. 3. Les corps scientifiques, et, en général, les personnes qui s'intéressent au progrès des sciences et des arts, sont invités à soumettre à la Commission leurs avis sur les recherches à entreprendre et les questions à examiner.

ART. 4. Les membres de la commission scientifique ne seront assujettis à aucune réunion périodique. Ils pourront travailler isolément au sujet qu'ils seront chargés de traiter et remettre en leur nom propre leur travail à la Commission impériale. Il leur sera également loisible de se réunir à leurs collègues de tous pays.

ART. 5. Les mémoires et rapports seront soumis, avant le 1<sup>er</sup> juillet 1867, à la Commission impériale et publiés, s'il y a lieu, par ses soins : leur ensemble formera le recueil des travaux de la commission scientifique.

#### COMITÉS D'ADMISSION (classe 93).

*Spécimens d'habitations caractérisées par le bon marché uni aux conditions d'hygiène et de bien-être.*

Le comité de la classe 93 croit devoir appeler l'attention des architectes ; des entrepreneurs, des agriculteurs, des industriels et de toutes les personnes qui s'occupent du bien-être et de la moralisation des travailleurs urbains ou ruraux, sur la partie de l'Exposition comprise dans la classe 93.

Personne aujourd'hui ne met plus en doute l'influence que les dispositions du foyer domestique exercent sur la vie de famille. L'agglomération qu'offrent néanmoins les logements des ouvriers dans certaines villes manufacturières donne une opportunité toute spéciale à cette question.

Des efforts multipliés ont été faits depuis plusieurs années pour créer des types d'habitations qui aient le double avantage d'être d'une commodité parfaite et de permettre à la famille d'arriver à la propriété.

Dans certaines contrées, s'inspirant de sentiments moraux d'un ordre élevé, les travailleurs des villes ou des campagnes ont apporté d'eux-mêmes des améliorations importantes à la construction de leurs demeures ; dans d'autres, de grands fabricants, de grands propriétaires ruraux ont eu l'heureuse idée de

contribuer au bien-être de leurs ouvriers en leur offrant à bas prix et suivant des conditions déterminées, des maisons spacieuses et salubres.

Afin de bien caractériser les progrès qui ont été accomplis et d'indiquer ce qui reste encore à faire dans cette direction, la Commission impériale a eu la pensée de placer sous les yeux du public un ensemble de renseignements sur les habitations de famille propres aux diverses classes de travailleurs de chaque contrée, et sur les types d'habitations qui seraient proposés pour les ouvriers des manufactures urbaines ou rurales. En conséquence, elle met à la disposition des exposants, dans le parc qui entourera le palais de l'Exposition, l'espace nécessaire à la réalisation de cette pensée.

Comme il s'agit avant tout de parler aux yeux en même temps qu'à l'esprit, et de fournir des points de comparaison matériels et palpables, la Commission impériale ne s'est pas arrêtée à l'idée d'admettre seulement des projets à l'état de modèles ou dessins. Les types d'habitations exposés seront, autant que possible, construits dans leurs dimensions naturelles et avec les matériaux appropriés à leur destination. Quand ces matériaux seront spéciaux à une localité et ne pourront être facilement obtenus à Paris, l'habitation pourra être construite avec d'autres matériaux, mais de manière à figurer, par des couleurs conventionnelles, la nature et la disposition des matériaux réels.

Quand la maison dont on veut montrer le type aura des dimensions considérables, on pourra n'en représenter qu'un fragment, pourvu qu'il donne une idée satisfaisante de l'ensemble. La construction mettra en évidence les procédés de ventilation, ainsi que les distributions d'eau et de gaz qui pourront exister dans le type que l'on représente.

Il serait bon d'indiquer aussi, pour un lieu déterminé, le prix de construction et de location, ainsi que les facilités accordées pour l'acquisition.

L'idée de la Commission impériale serait complètement réalisée si chacune des habitations construites dans le parc servait de logement, pendant la durée de l'Exposition, à une famille ouvrière du lieu d'où elle est imitée. Cette famille serait d'ailleurs amenée à Paris, soit pour garder l'habitation et les objets mobiliers qu'elle renferme, soit pour surveiller les produits des exposants de son pays, soit enfin pour exécuter, dans le palais ou dans le parc, les divers travaux manuels indiqués dans le système de classification annexé au règlement.

Le comité d'admission de la classe 93 pourra, d'après l'examen des plans qui lui seront soumis, décider quels sont les spécimens d'habitations qui méritent d'être placés sous les yeux du public.

Les types d'habitations exposés seront utilement garnis de meubles et d'appareils de chauffage recommandables au point de vue d'une bonne économie domestique. Pour les obtenir, le comité s'adresse également aux exposants de produits à bon marché compris dans la classe 94.

En répondant à l'appel du comité, les architectes, les entrepreneurs, les fabricants d'objets de mobilier auront une occasion de faire connaître leurs travaux. Les agriculteurs et les industriels donneront d'utiles exemples de ce patronage généreusement offert et librement accepté. Les uns et les autres pourront recevoir, d'ailleurs, les récompenses décernées à ce genre d'exposition.

Le comité ne se dissimule pas que l'exécution du programme relatif à la construction des spécimens d'habitations offre des difficultés; mais il y a lieu de penser que celles-ci seront surmontées grâce au concours de l'opinion publique. Les renseignements à transmettre au comité devront être adressés le plus tôt possible à M. le conseiller d'État, commissaire général de l'Exposition universelle, au palais de l'Industrie (Champs-Élysées).

## APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

### BOUGEOIRS BRÛLE-TOUT

Par Melle **GORDON**, à Londres

(PLANCHE 393 FIG. 10 ET 11)

Le système de bougeoirs que nous allons décrire consiste dans l'emploi de deux plaques circulaires, disques ou plateaux, dont l'un peut tourner, tandis que l'autre est stationnaire. L'une de ces plaques est pourvue de trois mortaises (ou tout autre nombre) percées ou découpées dans une direction radiale; l'autre plaque porte un nombre semblable de mortaises, mais qui sont découpées dans une direction courbe ou en spirale.

Ces plaques étant placées l'une par-dessus de l'autre, de telle sorte que l'une puisse tourner sur un goujon central fixé sur l'autre; si l'on introduit trois goujons verticaux respectivement à travers les mortaises des deux plaques, il est évident que, si l'on fait tourner l'une des plaques sur son centre, l'action des mortaises en spirale obligera les trois goujons à se rapprocher du centre ou à s'en éloigner simultanément, attendu que les goujons se déplaceront en dedans ou en dehors dans les mortaises radiales, suivant la direction dans laquelle le mouvement circulaire est donné à la plaque que l'on fait tourner.

La disposition ci-dessus décrite peut être réalisée de diverses manières dans la pratique. Par exemple, un brûle-tout qui devrait être employé avec des chandeliers ordinaires peut être formé d'une petite boîte cylindrique en métal, d'une forme telle qu'elle s'adapte exactement dans la bobèche du chandelier. Trois mortaises courbes ou en spirale sont pratiquées dans les plaques qui forment le couvercle et le fond de la boîte, et un plateau circulaire est placé à l'intérieur de cette dernière, de telle sorte qu'il puisse y agir librement; ce plateau est percé de trois mortaises radiales correspondantes. Trois goujons sont introduits verticalement à travers les mortaises de la boîte et du plateau; à l'endroit où ils traversent les rainures radiales, ces goujons ont la forme carrée, afin de ne pouvoir tourner sur eux-mêmes; ils peuvent se prolonger au-dessus de la boîte, de façon à former des bras qui embrassent l'extrémité inférieure de la chandelle; ou bien on peut y river des bras de toute forme propre ou les y attacher d'une autre manière. Ce support s'adapte à la bougie en faisant tourner le plateau intérieur au moyen d'un goujon ou bouton, ce qui serre les

bras contre l'extrémité de la bougie, et le support est ensuite placé dans la bobèche du chandelier dans laquelle il s'emboîte et maintient la bougie très-solidement. Cette disposition a aussi tous les avantages du petit appareil que l'on nomme brûle-tout.

Si l'on construit un chandelier sur ce principe, l'une des plaques se fixe solidement sur la tige du chandelier, tandis que l'autre fait partie de son bord supérieur ou y est attachée, de sorte qu'en faisant tourner ledit bord, cela rapproche ou éloigne les bras l'un de l'autre. On peut de la sorte y fixer solidement des chandelles ou bougies de toutes dimensions. Dans ce cas la bobèche peut être très-peu profonde ou bien entièrement supprimée.

Si l'on applique ce système aux candélabres, le support de la bougie peut avoir la forme d'une fleur, dont les pétales du centre seraient relevés et formeraient les bras, tandis que les pétales extérieurs (ou la corolle), remplaceraient le bord.

Les fig. 10 et 11, de la pl. 393, représentent en section verticale et en plan, un support de bougie ou brûle-tout qui peut être appliqué à tout chandelier et propre à recevoir toute chandelle ou bougie.

Le petit appareil se compose, comme on voit, d'une boîte cylindrique creuse *a*, ayant un rebord *b*, en forme d'assiette, au-dessus du diamètre extérieur de la boîte; la boîte *a* est disposée de façon à pouvoir s'adapter dans la bobèche du chandelier. Les plaques du dessus, et du fond de ladite boîte, sont pourvues de mortaises courbes *m*.

Dans l'intérieur de cette boîte s'adapte, à frottement doux, le bloc cylindrique *C*, percé de trois mortaises radiales, à travers lesquelles et les rainures courbes *m*, des plaques du dessus et du fond de la boîte *a*, passent verticalement trois goujons *d*. Ces derniers sont carrés à la partie qui traverse les mortaises radiales, afin de ne pouvoir tourner, et à leur extrémité supérieure sont les bras *e*.

Le bloc *C* est muni de la tige pointue *f*, saillant à travers le dessus et le fond de la boîte et que l'on peut faire tourner dans cette dernière au moyen du bouton *g*. Si, maintenant, on fait tourner le bloc *C* dans la boîte, suivant une direction quelconque, il est évident que les bras *e* se rapprocheront ou s'éloigneront simultanément de la pointe centrale *f*.

On a déjà compris, sans doute, comment on fait usage de ce brûle-tout : lorsque les bras *e* sont éloignés le plus possible de la pointe centrale *f*, on place sur celle-ci une bougie ou une chandelle; cela fait, on rapproche les bras *e* jusqu'à ce qu'ils saisissent solidement la bougie, puis le brûle-tout est placé dans la bobèche du chandelier, disposition qui permet, comme il a été dit, de pouvoir y fixer des bougies de toutes grosseurs.

# VISITES

## DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

### FILATURE DE COTON DE LA BRESLE

De MM. **HUMBERT** et **C<sup>ie</sup>**, à Gamaches

Nous rendons compte souvent, comme le savent nos lecteurs, de nos visites dans les usines et manufactures, parce que nous pensons que, par analogie au moins, on doit trouver dans la description des procédés usités dans telle industrie, se rapprochant plus ou moins de celle que l'on est appelé à diriger, des enseignements qui doivent aider, soit dans l'installation de nouvelles machines ou d'outils, soit à perfectionner la fabrication, soit encore à obtenir des produits dans des conditions relativement plus économiques.

Aujourd'hui ce n'est pas le compte-rendu d'une de nos visites que l'on va lire, mais celui d'une Commission de la *Société industrielle d'Amiens*, qui a paru dans le Bulletin de cette Société, sous la signature de M. Piquet, rapporteur.

La situation de ce remarquable établissement, au milieu d'une vaste propriété traversée par la Bresle (1), à quelques centaines de mètres du bourg de Gamaches, auquel il donne la prospérité et la vie, les proportions grandioses du bâtiment principal de la filature, l'heureuse disposition des machines dont l'habile industriel a fait choix, l'organisation bien entendue du travail intérieur, tout concourt à produire une de ces impressions qui restent gravées dans la mémoire.

Le bâtiment principal de la filature est situé au milieu d'une grande cour, qu'entourent la maison d'habitation du gérant, les bureaux, et diverses autres constructions. Ce bâtiment (2), entièrement reconstruit en quatre-vingt-dix jours après l'incendie du 29 octobre 1859, sur les plans et sous la seule direction de M. Humbert, mesure 120 mè-

---

(1) Le cours d'eau de l'usine compte à lui seul, aujourd'hui, une longueur de 1,400 mètres de rivière environ.

(2) Construction en briques, élégante et solide. Salles aérées et spacieuses. — Hauteur intérieure des étages, 3<sup>m</sup>,80. — Des fours à chaux et à briques ont été élevés sur les terrains de l'usine par les soins de M. Humbert, et tous les matériaux propres à la construction ont été extraits dans les propriétés de la Société. Le bâtiment principal n'a pas exigé moins de 1,800,000 briques. Fronton allégorique, horloges à doubles cadrans transparents éclairés le soir, sonnerie; coupole, rose des vents et girouettes. — Couverture en zinc à l'italienne.

tres de longueur sur une largeur de 14 mètres environ. Il se compose d'un rez-de-chaussée et de trois étages, éclairés chacun par quatre-vingt-dix fenêtres. Les murs, d'une épaisseur de 65 centimètres, portent 80 centimètres à l'endroit des pignons.

Six échelles de sauvetage, formées de barreaux en fer scellés dans la maçonnerie, sur chaque façade et sur toute la hauteur du bâtiment, protègent suffisamment les ouvriers en cas d'incendie.

Trois paratonnerres garantissent l'établissement des effets de la foudre. Toutes les eaux de pluie sont conduites par des égouts souterrains à la rivière. Une cage entière est réservée sur toute la hauteur du bâtiment pour les lieux d'aisances, et des balcons extérieurs y conduisent à chaque étage. A ce bâtiment principal, renfermant les moteurs, la carderie et la filature proprement dite, viennent se réunir d'autres bâtiments, contenant, les chaudières à vapeur, les fourneaux au gaz, les préparations de filature et les ateliers de réparations.

Des magasins à l'huile, aux cotons, divers logements de contre-maitre, un bâtiment renfermant l'école et le réfectoire, isolés des autres bâtiments, complètent la série des dépendances directes de l'usine.

La cheminée à vapeur, à section carrée, intérieurement et extérieurement, a été construite en 1841 ; elle s'élève à 60 mètres au-dessus du sol environnant, et présente cette particularité que sa partie supérieure a été redressée d'une seule pièce, et calée par les Anglais, précédents propriétaires de l'usine. Deux turbines et une machine à vapeur donnent le mouvement à tous les ateliers.

La machine à vapeur, de construction anglaise (Benjamin Hick, de Bolton), est une machine verticale à balancier, de la force de 100 chevaux ; elle est à condensation et à deux cylindres. Elle est timbrée à cinq atmosphères, et marche à raison de 18<sup>v</sup>,75 de volant par minute. Le piston parcourt 1<sup>m</sup>,10 par seconde.

Les deux turbines sortent des atelier de MM. Fontaine et Brault, de Chartres ; l'une, de la force de 150 chevaux, a 3<sup>m</sup>,80 de diamètre ; l'autre, de la force de 95 chevaux, a 2<sup>m</sup>,70. Elles marchent à une vitesse de 24 tours par minute ; leur débit d'eau, en pleine marche, est de 7,500 litres par seconde, avec une chute de 2<sup>m</sup>,90 à 3 mètres.

Le déversoir devant avoir une largeur obligatoire de 13 mètres, et cette largeur ne pouvant être obtenue en cet endroit, M. Humbert a surmonté la difficulté en donnant à ce déversoir une forme circulaire.

La facilité avec laquelle fonctionnent toutes les vannes de cet établissement et le peu de force que nécessite leur mise en mouvement, sont vraiment remarquables.

Quelques mots sur leur installation : une vanne en fonte, glissant le long de deux règles également en fonte, est munie à ses deux extré-

mités de deux crémaillères sur lesquelles engrènent deux pignons, réunis sur un même arbre qui porte vers son milieu une roue d'engrenage, de 0<sup>m</sup>,50 de diamètre. Un second arbre, parallèle au premier, se termine à ses deux extrémités par deux roues d'engrenage, dont l'une, de 0<sup>m</sup>,15 de diamètre, transmet le mouvement à la première roue, et l'autre, est commandée par la vis sans fin d'un troisième arbre, perpendiculaire aux deux autres, et terminé à son autre extrémité par un volant muni de poignées, au moyen desquelles on fait fonctionner l'appareil. La pression de quelques doigts, sur les poignées du volant, suffit pour mettre les vannes en mouvement.

La machine à vapeur et les deux turbines peuvent marcher ensemble ou séparément ; elles sont réunies par un manchon d'encliquetage mobile qui permet de réunir ou d'isoler leur action à la marche, sans le moindre choc. Les générateurs à vapeur, d'une force commune de 50-chevaux, sont au nombre de quatre ; l'un d'eux est alimenté au moyen de l'injecteur Giffard.

Le charbon employé pour le chauffage des chaudières, est le charbon anglais venant de Sunderland ; la consommation, varie avec la force rendue par les turbines, force qui dépend du volume débité par le cours d'eau. La consommation annuelle, qui peut être évaluée de 14 à 15 mille hectolitres, représente une valeur de 40,000 francs environ. Les barreaux des grilles, à la suite d'expériences favorables, sont maintenant excessivement amincis vers leur extrémité inférieure. En comptant 140 broches de filaturé et les préparations qu'elles nécessitent, par force de cheval (évaluation de M. Humbert), la force nécessaire pour faire marcher tout l'établissement serait d'environ 230 chevaux.

Un système de sonnerie, destiné à avertir les ouvriers de la mise en marche et de l'arrêt des moteurs, est organisé de manière à prévenir simultanément dans tous les ateliers.

Le mode de chauffage est celui que l'on adopte le plus généralement aujourd'hui. Les ateliers sont traversés par des tuyaux en cuivre qui sont suspendus à une hauteur de deux mètres environ, et qui, pendant le temps nécessaire pour chauffer les salles, sont constamment remplis de vapeur.

L'éclairage au gaz, comprenant environ 500 becs, est fourni par la distillation du charbon de Courrières dans trois cornues qui fonctionnent toute la journée. Un courant constant d'eau froide traverse le barillet, et entraîne les huiles essentielles et le goudron dans une cuve, où celui-ci se dépose. Il est recueilli, et vendu par tonneaux au dehors. Une pompe spéciale sert à enlever le goudron qui s'amasse dans les différents conduits de l'appareil.

Après avoir successivement passé en revue les bâtiments, les mo-

teurs, les générateurs, etc., le rapporteur arrive au travail intérieur du coton dans l'établissement.

Les cotons d'Amérique étant, depuis quelque temps, à peu près délaissés, à cause de leur rareté et de leurs prix excessivement élevés, les filateurs ont été obligés de recourir aux cotons de l'Inde, du Levant, et de diverses autres provenances. Les cotons, employés dans la filature qui nous occupe, étaient presque exclusivement : le Madras, échantillon Western, qui valait à cette époque 290 francs les 50 kilogr., et avec lequel on parvient à filer le numéro 32 millimètres, et le coton du Levant, échantillon de Macédoine, qui valait 262 fr. 50 cent. les 50 kilogr., et qui ne peut servir que pour les numéros inférieurs au numéro 26 millimètres.

Ces cotons qui, dans le début, donnaient jusqu'à 25 pour cent de déchets, à cause de la grande quantité de matières étrangères qu'ils renfermaient, ont nécessité des changements et des augmentations dans le matériel des préparations. Le lainage de ces cotons, plus court que celui des cotons précédemment employés, exige une torsion plus grande pour arriver à une solidité égale. La vitesse des broches ne pouvant être avantageusement augmentée, il en résulte pour les filatures une diminution notable dans la production. Ainsi, la filature de Gamaches, à laquelle son matériel permettait de produire 2,100 à 2,200 kilogr. en cotons d'Amérique, a-t-elle vu, depuis l'emploi des cotons de l'Inde, cette production s'abaisser jusqu'à 1,600 ou 1,700 kilogr. par jour. Le coton, retiré des ballés où il a été excessivement comprimé, est déchiré par les mains des ouvriers, et passé à l'épurateur de *M. Humbert*, où une grande partie des matières étrangères s'en séparent. Cet épurateur, qui travaille douze balles de coton par jour, présente un seul inconvénient, celui de rouler le coton. La matière, ainsi épurée, est amenée par une cheminée en bois aux ouvrières *André Kœchlin* qui la déchirent, l'ouvrent et continuent son épuration. L'une des deux ouvrières de l'établissement est munie d'un système nettoyeur *Humbert*.

Le coton, sorti des ouvrières, passe au batteur, étaleur, épilucheur ; il est étendu, aussi régulièrement que possible, par quantités données, sur une surface réglée d'avance. Un rouleau, garni de dents qui se croisent avec d'autres dents fixes, fait près de 2,000 tours à la minute ; il divise le coton et en sépare les impuretés qui sont entraînées hors de l'atelier par l'action d'un ventilateur. La matière, ainsi divisée, se réunit sur un tambour, et, après avoir subi la pression de lourds rouleaux en fonte, sort sous forme de lame continue et est enroulée par la machine. Le rouleau, ainsi obtenu, passe à l'étaleur doubleur ; cet appareil ne diffère du précédent, qu'en ce que le coton, étendu sur

la toile sans fin de l'éplucheur, est remplacé ici par plusieurs rouleaux sortant de l'éplucheur. Le travail, qui, du reste, est le même, a pour but de compenser les inégalités des rouleaux primitifs, afin d'obtenir un dernier rouleau de coton plus régulier.

Cette première série d'opérations a pour principal but le nettoyage du coton ; elle est très-importante depuis l'emploi des cotons de l'Inde. Les deux ouvreuses et les deux batteurs de chaque sorte qui fonctionnent à Gamaches, suffiraient pour alimenter 36,000 broches.

La dernière opération de préparation, la plus importante de toutes, est le *cardage* ; il achève le nettoyage du coton qui passe de là à la filature, et en sépare une à une toutes les soies irrégulièrement enchevêtrées dans les rouleaux. Aux soixante *cardes Kæchlin*, que possède l'usine, M. Humbert a ajouté trente autres cartes du même système, légèrement modifié par lui. Le double cylindre cannelé qui délivre le coton au tambour de la carde, est remplacé par un cylindre cannelé unique, tournant sur une plaque en fonte arrondie. Le coton, passant entre les deux, se dégage mieux et est amené plus près du tambour. Ces quatre-vingt-dix cartes peuvent carder 2,300 à 2,400 kilogr. de coton par jour. Elles sont divisées en huit couloirs pour chacun desquels une ouvrière suffit. Les ouvriers chargés de débarrasser les chapeaux des cartes, ont chacun dix cartes sous leur surveillance.

Les déchets, provenant de la première épuration et du débouillage des cartes, sont passés deux fois aux *épurateurs Risler*, de Cernay (1). Le coton, retiré de ces machines, est mélangé en proportions déterminées avec le coton qui doit passer aux ouvreuses. Les quatre machines de l'établissement permettraient, au besoin, d'épurer 400 kilogr. de déchets par jour.

Les dents des cartes, après avoir servi quelque temps, perdent leur morfil ; pour les ramener à leur état primitif, on se sert de machines à aiguiser. Les deux machines de M. Humbert se composent d'un rouleau sur lequel on a fixé de la poudre d'émeri, au moyen d'une composition particulière qui comporte, sans s'altérer, la présence des matières grasses qui accompagnent toujours les rubans de cartes dans des machines en activité.

Les rubans de coton, obtenus sur un certain nombre de cartes, passent tous dans un même couloir qui les conduit au *réunisseur basculeur* d'où ils sortent sur des manchons qui vont passer aux laminaires. L'opération du laminage a pour but de rendre progressivement la lame de coton de plus en plus petite, et de disposer les soies d'une manière convenable pour la filature.

---

(1) Le dessin de cette machine se trouve dans le vol. XV de la *Publication industrielle*.

Les machines employées pour le laminage sont : les *laminoirs Parr Curtis et Madeley*, de Manchester, et les *laminoirs compresseurs à pots tournants* de André Kœchlin.

Le coton est mis en mèches et étiré par deux sortes de machines : les *rota-frotteurs* et les *bancs à broches*. La filature de Gamaches compte : sept rota-frotteurs gros, intermédiaires et fins, deux bancs à broches de 64 broches en gros, cinq intermédiaires de 96, et dix-neuf en fin, dont dix-sept de 104 et deux de 200. Tous ces bancs à broches sont de la construction de Nicolas Schlumberger, de Guebwiller ; ceux de 200 broches sont les plus grands qui aient été faits jusqu'à ce jour.

Plus de 52,000 broches de filature fonctionnent dans l'usine : 8,000 broches de *métiers continus*, et 24,000 de *mull-jennys automatés*, dits *self-acting* (1). La plupart de ces derniers, qui sont tous de construction française (Nicolas Schlumberger de Guebwiller, A. Kœchlin de Mulhouse, Thouroude de Rouen), comptent 960 broches ; deux en ont 1,008. Si quelques métiers comptent encore un nombre de broches inférieur, ils sont destinés à être allongés, ce qui permettra d'augmenter, sans nouveaux frais de construction de bâtiments ni de transmissions, le nombre total des broches de la filature jusqu'à 56,000.

Cette tendance à augmenter le nombre des broches dans les métiers de filature est générale ; les frais de main-d'œuvre sont économisés par ce moyen, un fileur, un rattacheur et un bobineur suffisant pour un métier de 1,008 broches.

Un système de treuils, un élévateur de fardeaux, fonctionnant sur toute la hauteur du bâtiment, plusieurs systèmes de rails conduisant le coton préparé aux préparations suivantes, réalisent de grandes économies sur les temps de perte qui sont la conséquence nécessaire du transport des matières dans les différents ateliers.

(1) Les broches se divisent ainsi :	
Rez-de-chaussée. — 14 métiers continus de 288 broches chacun.....	4,032
1 <sup>er</sup> étage. — 14 métiers continus de 288 broches chacun.....	4,032
"    Six métiers mull-jennys automatés, deux de 1,008 broches, trois de 960 et un de 864.....	5,760
2 <sup>e</sup> étage. — Une salle renfermant trois métiers mull-jennys automatés de 960 chacun.....	2,880
"    Une autre salle renfermant six métiers id. de 960.....	5,760
3 <sup>e</sup> étage. — Une seule pièce occupant tout cet étage (120 <sup>m</sup> de long sur 14 <sup>m</sup> de large) renferme sept métiers id. de 960, et deux métiers id. de 500.....	7,720
Une autre salle, comprise dans les bâtiments attenants au bâtiment principal, renferme trois métiers continus et plusieurs mull-jennys représentant un total de broches de.....	1,900
Total général.....	<u>32,084</u>

Les cotons filés, provenant des mull-jennys, sont numérotés et encaissés ; ceux qui proviennent des continus sont dévidés mécaniquement en torques ou écheveaux d'une longueur donnée, numérotés, réunis en paquets de 5 kilogr., qui, eux-mêmes, sont emballés par quantités de 100 kilogr.

La production de la filature, qui, dans la situation normale de l'industrie cotonnière, peut s'élever à 660,000 kilogr. par an, est employée pour la fabrication des velours d'Amiens, les articles de Roubaix, Tourcoing, Reims, Rouen, Saint-Quentin, Roanne, Thysy, Villefranche et Lyon, et même pour les fils retors de Paris. Ces produits, si justement appréciés, représentent une valeur de près de 4 millions. En cotons bruts, la filature consomme annuellement 760,000 kilogr. environ, ce qui porte à près de 1,500 tonnes, pour l'aller et le retour, le transport des cotons bruts et fabriqués ; elle n'exporte pas de produits, car elle ne pourrait suffire à sa clientèle, la filature fût-elle même du double de son importance.

Il reste à signaler (1) les ateliers de construction et de réparations qui sont réellement remarquables, et qui répondent à tous les besoins de la filature. Les ateliers pour le collage du cuir sur les rouleaux de pression, la réparation des courroies, la fabrication des paniers de filature et des bobines de toutes sortes pour les métiers à filer, les travaux courants de peinture et de vitrerie, la ferblanterie occupent des ouvriers spéciaux en chaque genre. Les ateliers de construction de machines, la menuiserie et la forge méritent une mention toute particulière (2), car c'est dans ces ateliers qu'ont été construits et travaillés, sur les plans de M. Humbert, toutes les transmissions de mouvements, les élévateurs, et toutes les pièces de renfort et de soutien qu'a nécessitées la reconstruction de la nouvelle filature.

A la suite de cette revue de tous les ateliers, qui occupent plus de

(1) Je n'ai rien dit des nombreux magasins que l'on rencontre dans l'usine ; il aurait été nécessaire d'entrer dans des détails trop circonstanciés que ne comporte pas une simple lecture. Ce rapport ayant été jugé digne de l'insertion au Bulletin de la Société, il serait incomplet, si je ne citais les magasins des modèles de toutes sortes, des pièces de rechange en fer et en fonte, des dents et des cammes en bois de rechange, et les magasins où sont reconnues, à leur arrivée, toutes les pièces et les fournitures qui entrent dans l'usine.

Les maisons d'ouvriers à l'extérieur ; à l'intérieur, les remises, écuries, maison de portier, petites fermes et étables, buanderie, laiterie, maison de jardinier, ne seront mentionnées ici que pour compléter la liste exacte de tous les bâtiments élevés sur les propriétés de la Société Humbert et C<sup>ie</sup>.

(2) Ces ateliers, aussi complets que possible, renferment des tours à engrenages et parallèles, établis d'ajusteur, machines à percer, à refendre les engrenages, étaux limeurs, à canneler, — scies mécaniques circulaires et à ruban. — Ventilateur mù mécaniquement en dehors de la forge.

trois cents ouvriers dans la filature, parlons des mesures générales prises par M. Humbert, vis-à-vis des ouvriers.

Un aumônier, attaché à l'établissement, donne pendant quatre heures et demie l'instruction aux enfants de douze à seize ans, qui sont obligés de suivre les cours de l'école. Pour la facilité du travail, les trente enfants de la filature sont divisés en trois séries qui viennent l'une après l'autre, de trois heures à sept heures et demie du soir, recevoir une leçon d'une heure et demie.

L'isolement de la filature au milieu d'un pays où il est difficile de trouver des ouvriers spéciaux tout formés, a conduit son directeur à faire divers apprentis qui sont retenus dans ses ateliers au moyen des contrats d'apprentissage. Ces contrats sont signés par les parents des enfants qui s'engagent quatre années.

L'ouvrier apprenti reçoit, la première année, de 1 fr. à 1 fr. 25 c. par jour ; la seconde, de 1 fr. 25 c. à 1 fr. 50 c. ; la troisième, de 1 fr. 50 c. à 1 fr. 75 c. ; enfin, la dernière année, de 1 fr. 75 c. à 2 fr. Une retenue de 2 fr., faite, chaque quinzaine, forme une masse qui sert de garantie pour l'observation du contrat.

La somme totale, retenue pendant tout le temps de l'apprentissage, est remise en espèces à l'ouvrier, à la fin de la quatrième année, en attendant que la réalisation de la promesse d'une caisse d'épargne, faite à Gamaches depuis trois ans, permette d'avoir recours aux livrets.

Une caisse de secours a été instituée par M. Humbert ; l'ouvrier malade reçoit les soins gratuits d'un médecin attaché à l'établissement, et touche une demi-journée pendant tout le temps de son absence de l'atelier. Les frais de pharmacie sont à la charge de la caisse de secours. Une retenue d'un centime par franc est faite, chaque semaine, à tous les ouvriers, au profit de la caisse, à laquelle sont attribuées en outre toutes les amendes pour punitions. Divers dons, laissés par différentes personnes, à la suite de leur visite à l'établissement, viennent augmenter les ressources de la caisse, que complète la générosité de M. Humbert. Un exercice des pompes à incendie de l'usine est fait régulièrement, tous les mois, par les ouvriers attachés à ce service.

Le projet d'édifier une cité ouvrière sur les propriétés de la filature n'a été abandonné qu'en présence des fâcheux événements qui sont venus mettre en péril l'industrie cotonnière.

Tout ce que l'on pourrait dire de M. Humbert serait superflu, après la description de la filature dont il est le créateur. Les récompenses si nombreuses et si justement méritées que lui ont valu ses produits dans toutes les expositions où ils ont figuré.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

##### Fabrication du sucre de betterave.

La fabrication du sucre de betterave présente, dans certaines années et, presque chaque année, dans le dernier mois de la fabrication, des difficultés désignées sous le nom de cuite *difficile* ou *impossible* et de *fermentation*. Chaque fois qu'elles se produisent elles entravent la fabrication et contribuent à diminuer la quantité et la qualité du sucre fabriqué dans ces conditions. Pendant la campagne de 1863 à 1864, ces difficultés ont pris un caractère de généralité qui ne s'était pas encore produit. Ces circonstances exceptionnelles ont permis à MM. Le Play et Cuisinier d'en faire une étude spéciale et complète dans l'usine même, d'en suivre toutes les phases, d'en déterminer les causes, de chercher les moyens de les éviter et d'en annuler les mauvais effets.

Voici leurs conclusions :

L'altération désignée sous le nom de fermentation est produite particulièrement par la décomposition spontanée des matières azotées, qui ont échappé à tous les moyens d'épuration.

En faisant bouillir les jus et sirops de betterave pendant un temps plus ou moins prolongé, en présence des alcalis caustiques, ces matières azotées sont décomposées, et il en résulte de l'ammoniaque qui se dégage, du carbonate de chaux qui se précipite, et une épuration plus complète que celle produite par les moyens ordinaires. Ces alcalis, potasse, soude et chaux, existent, pour ainsi dire, naturellement dans le jus détequé, et il suffit de faire bouillir ce jus avant toute opération pour produire cette épuration.

Le plus souvent aussi la potasse et la soude n'existent pas, dans le jus détequé, en suffisante quantité pour produire la décomposition de ces matières ; on ajoute alors au jus une nouvelle dose de ces alcalis.

L'impossibilité ou difficulté de cuite n'est point due seulement, comme on le croit généralement, à la présence de la chaux libre ou du sucrate de chaux, mais à la présence de sels de chaux neutres, sur lesquels le noir animal vivifié est sans action, et le noir neuf n'a qu'une action très-limitée.

En décomposant ces sels neutres par un sel soluble, la décomposition du sel de chaux a toujours lieu ; la cuite est alors facile, rapide et complète.

Cette décomposition est opérée par certains sels de potasse et de soude ; une préférence particulière a été donnée aux carbonates et phosphates de ces bases. Pour faciliter la cuite des sirops et en rendre la fermentation impossible, il est de beaucoup préférable d'unir ces produits chimiques, soit isolément, soit ensemble, à du noir animal en poudre.

Ces faits ont conduit les auteurs à préparer un noir fin en poudre, auquel ils ont donné le nom de *noir épurant*, lequel a surtout pour effet, ajouté à la chaudière d'évaporation, non-seulement de rendre la cuite toujours facile, rapide

et complète, et d'empêcher la fermentation, mais encore de produire une épuration plus complète que par les moyens usités, et qui se manifeste immédiatement dans le cristalliseur par une plus grande quantité de sucre et par un grain plus sec, plus dur et plus nerveux.

Si l'on emploie ce noir à une dose suffisante et dans certaines conditions, on peut arriver à supprimer la filtration des jus et sirops sur le noir en grain, pourvu que ces sirops, avant la cuite, aient été soumis à la clarification et à une bonne filtration mécanique.

La cause qui produit la coloration des sucres bruts réside surtout dans la précipitation d'une matière insoluble qui se forme pendant la cuite du sirop et qui fixe la matière colorante dans le cristal du sucre.

La quantité d'ammoniaque qui se dégage, surtout dans les premiers temps de l'évaporation du jus, en présence de ce noir épurant, est considérable et pourrait être parfaitement recueillie. Des expériences directes ont démontré qu'une fabrique de sucre produisant 1,000 hectolitres de jus par jour était susceptible de donner jusqu'à 300 kilog. de sulfate d'ammoniaque par jour.

Ces nouvelles observations ont conduit ces Messieurs à un nouveau procédé de fabrication ayant pour résultat d'éviter les inconvénients cités et de supprimer la filtration sur le noir en grain lui-même, et qui peut se résumer ainsi, tout en produisant le sucre de qualité supérieure :

- 1° Défécation à la méthode ordinaire au moyen de la chaux ;
- 2° Ébullition immédiate du jus déféqué jusqu'à réduction à moitié du volume du jus, préalablement à tout moyen d'épuration ;
- 3° Traitement du jus ainsi évaporé par le noir fin épurant ;
- 4° Évaporation du jus jusqu'à l'état de sirop à 25 degrés Beaumé en présence du noir épurant ;
- 5° Clarification ordinaire et filtration mécanique à travers un filtre en coton des sirops à 25 degrés ;
- 6° Cuite par les moyens ordinaires ;
- 7° Cristallisation ;
- 8° Disposition spéciale pour recueillir l'ammoniaque dégagée pendant les premiers temps de l'évaporation du jus. *(Moniteur universel.)*

#### Canalisation du gaz.

Les canalisations souterraines du gaz présentent un grave inconvénient au point de vue de l'entretien ; c'est la facilité avec laquelle elles s'obstruent soit par la condensation du gaz, soit par la naphthaline qui intercepte souvent les tuyaux de sortie ou d'entrée des gazomètres.

Le moyen le plus efficace de dissoudre ces obstructions, c'est l'injection de vapeur d'eau dans les conduites obstruées. On comprend cependant combien ce moyen est peu pratique ; on n'a pas toujours à sa disposition un générateur de vapeur d'eau lorsqu'il s'agit de l'employer sur tous les points de la canalisation ou au domicile des consommateurs de gaz. Aujourd'hui, lorsque la conduite principale, alimentant la canalisation d'un consommateur, est bouchée, on emploie un soufflet de forge pour rétablir la circulation.

M. Gautier, qu'une longue expérience a instruit de tous les inconvénients des moyens employés jusqu'à ce jour, s'est étudié à y porter remède. Il a imaginé un système de générateur de vapeur pouvant se transporter facilement sur une ou deux roues comme une simple brouette, et présentant cependant une capacité suffisante.

L'appareil se compose simplement d'un bouilleur cylindrique à base évasée

en cône, composé de deux enveloppes concentriques, l'une extérieure, l'autre intérieure. L'espace compris entre ces deux enveloppes constitue le bouilleur proprement dit, parce qu'il est destiné à contenir l'eau qui doit être réduite en vapeur. Le centre de ce générateur est donc un espace vide, à la base duquel se trouvent des tuyaux circulaires percés de trous dans lesquels on introduit du gaz par un tuyau en caoutchouc qui va se raccorder au robinet qui donne entrée au gaz dans l'établissement où l'on opère.

Ces tubes sont en rapport avec la quantité d'eau contenue dans le bouilleur pour que l'ébullition se produise le plus rapidement possible, ce qui est facilité par la disposition même du bouilleur, qui ne présente au foyer qu'une légère couche d'eau à échauffer. Aussitôt la vapeur produite, on raccorde le tuyau de sortie du générateur avec la conduite principale du gaz, après le compteur ; on enlève tous les becs des appareils, ce qui permet à la vapeur qui sort avec violence par ces ouvertures laissées libres, d'entraîner avec elle toutes les matières qui gênaient ou obstruaient le passage du gaz.

Cette opération terminée, en fermant les robinets de tous les appareils et en continuant à envoyer de la vapeur dans les conduites jusqu'à concurrence d'un certain nombre d'atmosphères, il sera facile de se rendre compte des fuites qui pourraient exister dans la canalisation expérimentée. Pour cette vérification, on emploie aujourd'hui le système de la pompe foulante qui envoie dans les conduites de l'air que l'on comprime à deux ou trois atmosphères. L'appareil de M. Gautier nous semble beaucoup plus complet. Dans le cas où on n'aurait pas de gaz à sa disposition, comme dans les nouvelles canalisations de ville, par exemple, on peut se servir de tout autre combustible pour employer ce système.

#### **Recuit, décapage et galvanisation des fils ou feuilles de métal.**

M. G. Bedson, directeur des établissements de MM. Richard Johnson et neveu, maîtres de forges à Manchester, a imaginé un système de recuit, de décapage et de galvanisation qui consiste à faire passer successivement et rapidement le fil ou la feuille de métal dans un bain d'acide chlorhydrique et dans du zinc fondu.

Une série de bobines, à axe vertical et en nombre correspondant à l'activité de la fabrication, porte les fils tels qu'ils sortent de la filière ; en quittant sa bobine, le fil va directement dans le four, mais il n'est pas exposé à la flamme ; au contraire, chaque fil passe seul dans un tube de fer spécial, et ces tubes eux-mêmes sont placés dans une chambre échauffée par les feux de deux foyers placés aux deux bouts du four dans le sens longitudinal. La surface extérieure des tubes, dans la partie exposée à l'action de la flamme, est protégée par de l'argile réfractaire qui en augmente considérablement la durée.

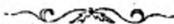
Après s'être recuits par le passage dans ces tubes fortement échauffés, les fils entrent de suite dans le bain à décaper. Ce bain est formé d'un grand vase de plomb contenant de l'acide chlorhydrique, dont la température est maintenue à un degré convenable par une circulation d'eau froide dans un double fond tout autour du vase de plomb. On évite que les fils se touchent en faisant passer chacun d'eux sur une poulie spéciale en plomb, porcelaine ou autre matière capable de résister à l'action de l'acide chlorhydrique.

Ensuite les fils sont amenés dans le bain de zinc fondu, où ils passent également chacun sur une poulie spéciale, et ils aboutissent enfin à des bobines qui sont mises en mouvement par la machine à vapeur de l'usine, et qui entraîne les fils à travers la série d'appareils que nous venons de décrire.

En sortant du bain de zinc, les fils traversent une mince couche de sable qui suffit à les débarrasser du zinc qui resterait adhérent à la couche mince et régulière, du métal constituant la galvanisation ; mais grâce à l'ensemble du procédé dans lequel le fil est toujours tendu et maintenu parfaitement droit, il n'y a qu'à peine besoin de cette opération de nettoyage dans le sable. On sait que, quand on galvanise par les procédés ordinaires, on est obligé de faire passer le fil dans une espèce de filière pour rendre la surface unie.

Dans son ensemble, le système Bedson présente l'avantage de la continuité et de la rapidité des trois opérations : recuit, décapage et galvanisation. Le fil arrive très-chaud dans le bain à décaper ; il y a décomposition de l'acide et développement de gaz hydrogène qui précipite l'oxyde de fer qui est à la surface du fil, et le métal sort du bain propre et sans être altéré.

Pour donner une idée de l'avantage qui résulte de l'emploi de ce procédé, nous dirons qu'un fil n° 12 anglais (de 2<sup>mm</sup>,7 de diamètre) peut être conduit dans la machine avec une vitesse de 30 mètres par minute. Cette vitesse, on le comprend, doit varier avec diverses circonstances, comme la longueur des tubes et la chaleur du four.  
(*Annales télégraphiques.*)



## SOMMAIRE DU N° 179. — NOVEMBRE 1865.

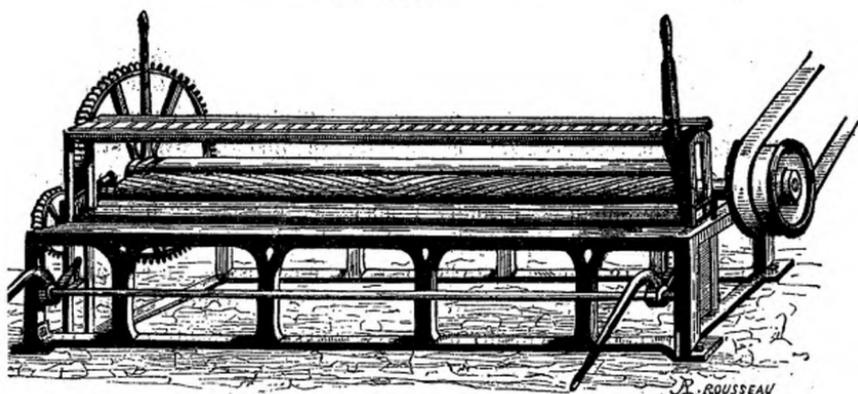
TOME 30<sup>e</sup>. — 15<sup>e</sup> ANNÉE.

Générateur continu à chaux et à gaz carbonique. — Décanteur méthodique et continu, par M. Perrat. . . . .	233	(1865-66). . . . .	265
Machine locomotive à fortes rampes de grande puissance, par M. Ch. Thouvanot. . . . .	241	Application de l'électricité à la mesure des profondeurs sous-marines, par M. Hédouin . . . . .	269
Ventilateur à pression, par M. Ramay. . . . .	254	Exposition universelle de 1867 à Paris (2 <sup>e</sup> communication). . . . .	272
Principaux résultats statistiques du chemin de fer du Nord. . . . .	257	Bougeoir brûle-tout, par Mademoiselle Gordon. . . . .	275
Appareil destiné à l'évaporation du goudron . . . . .	261	Visites dans les établissements industriels. — Filature de coton de la Bresle de MM. Humbert et C <sup>ie</sup> . . . . .	277
Régulateur automatique de la lumière électrique, par MM. Lantin et Diguey frères. . . . .	262	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	285
Programme des prix proposés par la Société industrielle d'Amiens			

## INDUSTRIE DES CUIRS.

## MACHINE A QUEUSER, SYSTÈME LEPELLEY

Construite par M. **ALLARD-FERRÉ**, mécanicien  
à Châteaudun



On commence maintenant, dans l'industrie des cuirs, à substituer au travail manuel celui des machines-outils. C'est ainsi que nous avons pu faire connaître divers systèmes de machines dites à *margueriter*, des procédés mécaniques de tannage accéléré, etc.

M. Allard-Ferré, qui fait de la construction des machines destinées au travail des cuirs une spécialité, s'est appliqué tout particulièrement à perfectionner la machine dite « Lepelley » qui effectue, avec une économie de main-d'œuvre de 60 à 70 0/0, l'opération du *queusage*. Cette opération, bien connue des tanneurs, est produite de la manière suivante, à l'aide de la machine dont la figure ci-dessus montre une élévation extérieure vue obliquement.

Les peaux de vaches écharnées et ébourrées (abats de Paris) sont mises à la rivière, où on les laisse dégorger, savoir : dans l'hiver (par les gelées) quatre jours et quatre nuits (1) ; dans l'été, deux

(1) Beaucoup de tanneurs pourront croire que cette trempé de quatre jours et quatre nuits au moins, est beaucoup trop, tandis qu'en travaillant à la main dans la même eau on ne laisse que deux jours et trois nuits ; c'est que le travail à la main demande moins de séjour dans l'eau qu'à la machine. Lorsque l'on travaille les cuirs à la main, en les écharnant on

jours et deux nuits. Ce séjour dans l'eau avant la façon de queue ne peut pas être le même pour tous les pays. Cette trempe est assujétie à la nature de l'eau renfermant plus ou moins de calcaire.

Après les quatre jours et les quatre nuits ou les deux jours et deux nuits de séjour dans l'eau, on les passe à la machine. On commence par la chair. On met la culée sur le rouleau non cannelé et on rabat la barre sur la tétine pour maintenir le cuir, c'est alors la tête, les pattes de devant jusqu'au nombril qui se travaillent. M. Courcelle-Péan, tanneur à Mondoubleaux, qui possède une de ces machines, et à qui nous devons ces renseignements, appelle cela contre-écharner. On retourne le cuir côté pour côté et la fleur de la même partie de ce cuir se trouve en dessous, de façon à travailler celle-ci de la même manière. On n'a donc plus à passer maintenant que la culée, ce que l'on fait en la retirant à soi; elle se trouve ainsi en avant et la tête sur le rouleau non cannelé, mais de manière à ce que le nombril se trouve sur le milieu du cylindre cannelé, ce qui facilite beaucoup la culée à passer sur les queues sans faire de plis; ici encore l'opération doit être commencée par la chair; celle-ci passée, on retourne de nouveau la peau côté pour côté, alors la fleur se trouve en dessous. On travaille donc la fleur de la culée, mais en faisant passer cette partie de la peau deux fois.

Il faut que les deux hommes employés à ce travail aient bien soin d'éloigner les pattes de derrière l'une de l'autre, afin qu'il ne se forme pas de plis à la culée, et aussitôt que les pattes viennent aborder la barre du bâti qui porte la machine, appuyer, celui de droite, sa main gauche sur la patte et sa main droite sur le tablier, et celui de gauche, sa main droite sur la patte et sa main gauche sur le tablier.

La culée a plus besoin de pression que les autres parties du cuir, si ce n'est la tête qui, elle aussi, demande une certaine pression. Il est rationnel d'appuyer davantage sur le tablier, selon que les parties du cuir sont plus ou moins difficiles à purger de chaux.

les met à l'eau; aussitôt écharnés on les remue de nouveau pour les prendre un par un pour les contre-écharner. Cette façon donnée, on commence la queue, puis on reprend encore les cuirs de l'eau un par un, et on les remet à mesure à la rivière. La queue finie, on continue par la recoule, en prenant toujours les cuirs de l'eau un par un. Il résulte de cette manutention un mouvement continu des cuirs dans l'eau qui en active la trempe.

Au lieu que les cuirs travaillés par la machine, une fois à l'eau ne sont plus remués. On les met tremper, puis ils restent trois ou quatre jours dans la même place, ce qui les empêche de se dégorger aussi vite que s'ils étaient changés de demi-heure en demi-heure.

Il faut donc absolument un séjour plus long dans l'eau pour les cuirs travaillés à la machine que pour ceux à la main pour obtenir le même résultat.

Cette première opération, appelée queuser, étant faite, on remet les cuirs à la rivière pour y séjourner encore de 12 à 15 heures.

Après ce laps de temps on doit reprendre les cuirs et les recouler, c'est-à-dire les travailler encore une fois, mais seulement sur la fleur, en commençant toujours par la tête et finissant par la culée, qui se passe deux fois comme à la queuse. Alors tout le travail est fait; on encuve les cuirs.

Deux hommes (puisque'il en faut deux pour la manœuvre de la machine), peuvent queuser de 6 à 7 cuirs, vaches de Paris, à l'heure, et en reculer de 12 à 14. La manœuvre du cuir se fait sur la machine même, ce qui est beaucoup plus commode et plus expéditif que de l'ôter tout à fait de la machine pour le retourner sur le pavage, comme cela se fait chez quelques fabricants.

Il faut à peu près huit jours pour bien dresser deux hommes. On compte habituellement pour travailler une peau de vache de Paris 0<sup>f</sup>,90, tandis qu'en faisant usage de la machine, chez M. Courcelle, elle ne revient, avec l'écharnage, l'ébourrage et la queuse, qu'à 0<sup>f</sup>,65.

Cette machine peut être mue soit par une machine à vapeur, soit par un moteur hydraulique quelconque, même en dehors de la tannerie, puisque l'on peut y transporter les peaux pour faire ce travail.

Le prix de la machine perfectionnée et munie de son appareil de lavage, à Châteaudun, est de 1,800 fr.

Des machines de ce genre fonctionnent chez MM. Courcelle-Péan, tanneur à Mondoubleau; Placide-Peltreau, à Châteaurenault; M<sup>mo</sup> veuve Foucher-Peltreau et fils, à Châteaurenault; Pateau-Thomas, à Châteaudun.

---

## TRAITEMENT DE LA BETTERAVE RAPÉE

Par M. HAMOIR

D'après M. Hamoir, le passage sur la râpe du jus en cours de fabrication, limpide et bouillant, en remplacement de l'eau froide, produit une extraction dans les meilleures conditions, car la température du liquide injecté et sa qualité même surexcitent le phénomène de l'endosmose, rendent la matière sucrée plus fluide et la séparent mieux des résidus. Ce jus en retour doit être pris soit après une première carbonation, soit après une première filtration, si l'usine n'emploie pas un procédé pour précipiter la chaux. Il doit être légèrement alcalin et dépouillé des matières albuminoïdes; s'il contient une quantité de chaux trop grande, il produit dans les matières organiques du jus frais, des composés nouveaux qui rendent à la défécation les écumes grasses et difficiles à presser.

## CUISSON DES PRODUITS CÉRAMIQUES

### FOUR A FEU CONTINU

Par M. **ANGEBAULT-JUSTEAU**, Fabricant de briques à Ancenis

(PLANCHE 394, FIG. 1 A 5)

La fabrication des briques par procédés mécaniques est l'objet d'études suivies depuis fort longtemps, et l'on s'étonnera sans doute qu'il y ait encore un très-grand nombre de briqueteries, en France, en Belgique et en Allemagne, où les briques se font toujours à la main. Ce ne sont pourtant pas les machines qui font défaut, et les lecteurs de cette Revue et de la *Publication industrielle* ont pu en avoir une juste idée, car nous leur avons fait connaître en détails les principaux systèmes, en même temps que nous leur avons donné les listes des brevets demandés pour ces machines spéciales.

Or, si l'on continue toujours à fabriquer par les procédés manuels dans certains établissements qui ont essayé des machines, puis les ont abandonnées, c'est, croyons-nous, que l'on a négligé, en même temps que l'on perfectionnait le moulage, de changer le mode de cuisson. En effet, là doit se trouver, au double point de vue de la main-d'œuvre et de l'économie de combustible, la diminution de prix de revient assez notable pour faire une concurrence réellement appréciable aux produits obtenus par les anciens procédés de moulage à la main, et de la cuisson à l'air libre ou dans des fours de construction ordinaire.

Nous devons dire de suite que depuis quelques années divers ingénieurs et constructeurs se sont vivement préoccupés de cet état de choses et, comme les machines, les fours ont été perfectionnés. Les uns n'ont cherché, dans de nouvelles dispositions, qu'à mieux utiliser la chaleur, de façon à réduire la dépense du combustible, les autres, plus rationnels, se sont appliqués, en obtenant cette même condition, à rendre le *travail continu*.

Parmi ces derniers, nous devons citer en première ligne M. Angebault-Justeau, dont le système se distingue par la réunion de plusieurs fours contigus, et groupés de façon à ne former qu'une seule et même construction, disposition qui réalise le problème de travailler d'une manière continue.

A cet effet, chacun des fours est muni d'une chaufferie spéciale dans

laquelle on peut à volonté brûler du bois ou de la houille. Ils communiquent entre eux par des carnaux, fermés au besoin à l'aide de registres en briques que l'on manœuvre du dehors avec un ringard à griffes. Voici comment on opère la cuisson :

On charge, par exemple, deux fours contigus, et on allume le foyer de l'un, en ayant le soin de fermer ses registres, de telle sorte que les flammes lèchent et chauffent tous les produits qu'il renferme.

On ouvre en même temps les registres du second four chargé pour qu'il puisse recevoir la chaleur du premier foyer allumé, et préparer ainsi les produits qu'il contient à un premier degré de cuisson.

Pendant ce temps, on charge un troisième four qui se trouve à la suite du deuxième, et, au moment opportun, on allume le foyer de celui-ci, en ayant alors la précaution d'intercepter toute communication avec le premier dont les produits sont supposés avoir atteint le degré de cuisson convenable, et qu'il est nécessaire de laisser refroidir.

On procède successivement de la même manière avec les autres fours, et on arrive ainsi à rendre l'opération continue ; la cuisson s'effectue régulièrement et graduellement, sans interruption, et avec une grande économie de combustible.

La fumée est aspirée par une cheminée unique construite au centre de tout le système ; elle s'y rend de chaque four par des carnaux qui se prolongent convenablement à cet effet.

A la partie supérieure de ces fours sont ménagées des ouvertures qui, au besoin, permettent à l'excédant de chaleur de se répandre dans les grandes salles où l'on doit faire sécher tous les produits fabriqués. Ces ouvertures sont couvertes d'une tuile ou d'une brique lorsqu'on le juge nécessaire.

L'inspection des fig. 1 à 3 de la pl. 394 et la description que nous allons en donner vont compléter les renseignements qui précèdent sur les dispositions de ce four perfectionné, lequel a fait le sujet d'un brevet d'invention.

La fig. 1: est un plan général du four vu intérieurement, suivant une section faite au-dessus de la sole, à la hauteur de la ligne 1-2 ;

La fig. 2 est une demi-section longitudinale passant par la ligne 3-4 ;

La fig. 3 une section transversale faite suivant la ligne brisée 5-6-7-8.

On voit par ces figures que l'ensemble de l'appareil comporte un certain nombre de fours F, qui est ici de douze. La sole de chacun de ces fours est divisée par des arcades L, d'une épaisseur d'environ 0<sup>m</sup>,22, laissant entre elles une espace de 0<sup>m</sup>,07, formant les carnaux c ; l'entrée de chacun de ces carnaux est taillée à pan coupé, afin de faciliter le passage du feu entre chaque arcade.

Comme on le voit (fig. 2), lesdits carnaux se dirigent obliquement

pour arriver au niveau de la sole S, à une distance d'environ 0<sup>m</sup>,33 du pied du mur qui forme le fond du four.

Chaque foyer ou chaufferie est muni de deux grilles, l'une *g'* destinée à recevoir le charbon, est placée en contre-bas du sol, l'autre *g*, disposée à 0<sup>m</sup>,30 au-dessus, est utilisée dans le cas de chauffage au bois.

Le côté droit de chacune de ces chaufferies suit l'aplomb du mur pour recevoir les registres *r*, et tout le cintre est reporté sur la gauche, afin de présenter dans cette partie la capacité nécessaire pour la combustion. La distance qui sépare la porte P (indiquée en traits ponctués, fig. 2) par laquelle on enfourne les articles à cuire, et celle B de la chaufferie ne doit pas être moindre de 0<sup>m</sup>,60.

Les registres *r* permettent de faire communiquer les fours entre eux dans l'ordre convenable à la cuisson, au chauffage ou au refroidissement.

Les produits de la combustion se rendent par les conduits verticaux *d*, que l'on ouvre ou ferme à volonté à l'aide des registres *r'*, suivant les besoins du service, dans deux canaux horizontaux D, communs à toute la série des fours, disposés symétriquement de chaque côté de la cheminée centrale C, par laquelle les gaz s'échappent dans l'atmosphère.

Au-dessus du plafond des fours se trouve la grande chambre E, recouverte par un plancher en briques *p*, laquelle, convenablement close et chauffée par la chaleur rayonnante, sert d'étuve pour le séchage préalable des produits céramiques.

Maintenant que l'on a pu se rendre compte des dispositions générales de ce four à chambres multiples, il devient facile d'apprécier que les diverses conditions sur lesquelles son fonctionnement est basé peuvent assurer une véritable économie au point de vue industriel, abaisser le prix de revient et se prêter à toutes les dispositions de place que peuvent demander le local et la nature des produits; il convient à l'usine la plus importante comme à la plus modeste, attendu que l'on peut supprimer plus ou moins de fours, ou bien en augmenter le nombre, sans, pour cela, déranger le système qui reste toujours le même; il permet de réduire le personnel pour les soins à porter au séchage des produits, par cette raison que l'on peut les mettre au four dès qu'ils ont une certaine consistance.

Ce système de four, quoiqu'étant à feu continu, peut subir un temps d'arrêt de plusieurs jours tout en conservant la majeure partie de son calorique; en résumé, installation facile, régularité constante dans le fonctionnement, qualité supérieure dans les produits en raison de la chaleur graduée avec laquelle ils sont préparés avant la mise en grand

feu, économie, sécurité et rapidité dans la fabrication, tels sont les avantages que ce système présente.

Il faut encore ajouter à ces avantages celui, des plus importants, résultant du séchage à l'étuve, ce qui délivre l'industrie des céramiques communes, retenue jusqu'à ce jour par le séchage à l'air libre, des pertes importantes occasionnées par des gelées imprévues qui surprennent les produits, et qui forcent de limiter en moyenne la fabrication à la moitié de l'année. Quant aux étuves alimentées par des calorifères spéciaux, elles occasionnent des dépenses que ne peuvent supporter beaucoup d'établissements et ne donnent aucun résultat.

Comme tous les fabricants, en présence de ces inconvénients, M. Angebault-Justeau a voulu fabriquer en toute saison, cuire au fur et à mesure de la fabrication, utiliser toute la chaleur perdue même par les produits cuits, et éviter tous les produits défectueux par excès ou défaut de cuisson, diminuer d'au moins 40 pour cent les frais de premier établissement des cuissons, main-d'œuvre et combustible, et, d'une manière notable, les frais de manipulation.

Le problème consistait donc à trouver un four continu, surmonté d'une étuve au besoin alimentée par la chaleur perdue des fours lors du refroidissement, mais d'une construction simple, de manière à n'être assujéti à aucun dérangement et à pouvoir être chauffé par des manœuvres et non des hommes spéciaux. De là, les dispositions qui viennent d'être décrites et qui satisfont, suivant l'auteur, à toutes les exigences du problème.

Un four composé de dix compartiments ou chambres, le premier étant en grand feu, un second reçoit le petit feu, un troisième s'enfourne et un quatrième se défourne et ainsi de suite ; dans ces conditions, chaque four peut produire :

8,000 briques de  $22 \times 11 \times 5$  d'épaisseur

dans trente à trente-six heures de chauffage, suivant la nature des terres, et, comme on peut chauffer deux fours à la fois, un de chaque côté, on peut obtenir :

16,000 briques, soit 275,000 par mois environ.

Un seul four de ce genre suffirait donc pour cuire tous les produits de l'usine la plus importante, il permet d'employer comme chauffage toute espèce de combustible, suivant l'exigence des localités.

Ce n'est plus une innovation incertaine courant les chances de ne pas réussir que présente M. Angebault-Justeau, ce sont des faits accomplis, des résultats qui s'obtiennent dans sa fabrique, où le four fonctionne depuis quelques années.

## FOUR A FEU CONTINU POUR LA CUISSON DES BRIQUES

Par MM. F. **HOFFMANN** de Berlin et A. **LICHT**, de Dantzig.

(PLANCHE 394, FIGURES 4 A 9)

Nous venons de faire connaître les dispositions toutes spéciales imaginées par M. Angebault-Justeau afin de rendre le travail des fours à briques continu. Pour que d'autres efforts tentés dans cette même voie, ne restent pas inconnus de nos lecteurs, nous allons décrire le système de MM. Hoffmann et C<sup>ie</sup>.

Un premier four d'essai de ce système fut construit en 1859 près de Steitin ; il ne donna pas les résultats que l'on en attendait ; les inventeurs le perfectionnèrent alors et en établirent un second à Prague, puis un troisième à Vienne et, successivement, d'autres à Biberich, près Mayence ; en Russie et en Angleterre.

Les premiers étaient de forme circulaire, tandis que l'un des derniers construits en Angleterre, à la briqueterie de M. Bett à Aylesford, près de Maidstone, est de forme ovale, et celui-ci a donné de très-bons résultats que plusieurs publications anglaises ont constatés, ainsi que la *Revue universelle des mines*.

La division de ce four est de 16 chambres, mais elles pourraient être plus ou moins nombreuses, le tirage peut être réglé à volonté et le combustible employé n'est que du menu sans valeur dans les districts houillers et qui dégage un grand volume de gaz. L'air n'entre que par deux chambres contiguës ouvertes, l'une dont on enlève les briques cuites, et l'autre dans laquelle on enfourne les briques mouillées seulement asséchées, il traverse environ un tiers de la galerie annulaire rempli de briques cuites et dont la température va en augmentant. Le premier massif traversé est presque froid et le dernier est à la température rouge blanc, c'est-à-dire à une température au moins aussi élevée que celle de la chambre suivante où la cuisson s'opère.

Cet air surchauffé pénétrant dans les chambres où la cuisson est en activité et dans celles qu'on a chargées de combustible, vient se mêler aux gaz qui circulent dans les massifs et les enflamme. On obtient ainsi une énorme quantité de chaleur qui est utilisée à achever la cuisson et qui, se répandant en un courant continu dans les chambres suivantes, chauffe et sèche les massifs qu'il traverse. Les massifs les plus rapprochés sont à la chaleur rouge et prêts à recevoir le combustible, ceux qui viennent ensuite s'échauffent et les derniers dégagent des volumes de vapeurs qui sont entraînés par la cheminée.

Cette dessiccation progressive des briques, leur échauffement

jusqu'à la température de la cuisson, ainsi que leur refroidissement gradué, leur donnent une qualité bien supérieure aux briques cuites dans les fours ordinaires. Pour obtenir la cuisson, il suffit de verser par 6, des 18 ou 24 ouvertures de chargement, une petite quantité de combustible (environ 500 grammes de menu charbon). La température élevée de la chambre détermine le dégagement instantané des gaz qui, circulant à travers les briques, viennent se mêler au courant d'air surchauffé et brûlent partout.

Après un intervalle de 3 à 5 minutes, suivant la chaleur qu'il faut maintenant, on introduit le combustible par 6 autres ouvertures, et l'on continue ainsi pour obtenir une génération constante de gaz.

Ainsi que nous l'avons dit, le courant de chaleur qui s'échappe des chambres où se fait la cuisson, chauffe et sèche les massifs suivants, et ce n'est que lorsque ceux-ci sont portés à la température rouge cerise qu'on verse le combustible.

Le feu avance successivement dans la galerie annulaire, et par l'enlèvement des briques cuites et refroidies, ainsi que par l'enfournement des briques crues, on obtient un travail continu. Il importe d'avoir une cheminée élevée qui donne un tirage énergique pour entraîner les vapeurs que dégage la dessiccation des briques.

La cheminée C, du four représenté pl. 594, fig. 4, a 27 mètres de hauteur, et son tirage a permis d'obtenir la cuisson des briques contenues dans 16 chambres en 12 jours, au lieu de celles d'une chambre par jour. Si l'on chargeait le four avec des briques sèches la production serait encore plus grande.

Pour la cuisson des poteries, le combustible doit être placé dans une cornue, afin d'empêcher qu'il ne vienne en contact avec elles.

La plus grande économie réalisée dans le four de M. Bett doit être attribuée à un parcours plus long que font les produits de la combustion avant de passer à la cheminée, le nombre des chambres qui était de 12 a été porté à 16; toute la chaleur dégagée n'était pas absorbée par les douze chambres, et M. Bett se proposa même de porter à vingt le nombre de chambres à établir dans le nouveau four qu'il veut monter pour fournir 40,000 briques par jour.

Le mode de chargement de combustible par la voûte, permet d'observer la marche du four et d'en régler parfaitement la température, et c'est là un avantage important. L'enfournée et la défournée s'effectuent sans interrompre la marche du four, une chambre est remplie de briques crues pendant que l'on vide la chambre voisine des briques cuites et refroidies.

La hauteur des chambres ne dépasse guère celle qu'un homme peut atteindre avec les mains, ce qui offre une grande facilité pour enfour-

ner et défourner, et l'on n'est pas exposé à voir les tas inférieurs s'écraser sous le poids des charges supérieures.

La fig. 4 de la pl. 394 est une coupe verticale, la fig. 5 le plan de ce nouveau système de four.

Les fig. 6 et 7 représentent, sur une échelle plus grande, les obturateurs des carnaux qui communiquent avec la cheminée et les orifices de chargement du combustible.

La galerie annulaire A, dans laquelle on pénètre par les portes B, ménagée dans le mur extérieur, est divisée en 16 chambres; des carnaux *c* mettent la sole de ces chambres en communication avec la chambre à fumée E, qui entoure la cheminée, et cette communication peut être fermée, à volonté, au moyen d'obturateurs à cloche F (fig. 4 et 6).

Un registre, ou cloison de séparation, peut être descendu dans des rainures verticales G, ménagées dans la maçonnerie après chaque carneau *c*. Le combustible, versé par les ouvertures de la voûte, tombe à travers les passages laissés dans les massifs de briques, sur la sole du four où des carnaux établissent la communication entre les différentes parties.

On a reconnu les avantages que présentait la division du four en 16 chambres, ayant chacune leur porte B, un carneau séparé *c*, et deux rainures pour recevoir une cloison de séparation, ce qui permet d'isoler l'une quelconque de ces chambres.

La seconde galerie annulaire I, permet de porter directement au four les briques faites à la machine. En levant l'obturateur *o* (fig. 4 et 7) de cette chambre annulaire, à l'extrémité de la première ou de la seconde chambre de cuisson, l'air chaud y pénètre directement, et peut être conduit à la chambre où l'on a enfourné des briques crues et humides. Après avoir circulé à travers le massif de ces briques, cet air passe à la cheminée par la chambre à fumée, entraînant avec lui les vapeurs que la dessiccation a dégagées.

Supposons (fig. 8 et 9) que le registre soit descendu entre les chambres 16 et 1. Le four est en pleine marche et les portes des chambres n<sup>os</sup> 1 et 2 sont ouvertes: au n<sup>o</sup> 1 pour enfourner les briques crues et au n<sup>o</sup> 2 pour défourner les briques cuites. Les chambres n<sup>os</sup> 3, 4, 5 et 6 sont remplies de briques cuites que refroidit successivement le courant d'air froid entrant par les portes des n<sup>os</sup> 1 et 2. Cet air, qui traverse des massifs dont la température est de plus en plus élevée, jusqu'à la chaleur ardente, s'échauffe successivement, et les feux des chambres où se fait la cuisson le reçoivent à une température au moins égale à celle de la combustion. La chambre n<sup>o</sup> 7 est allumée et le n<sup>o</sup> 8 s'échauffe au point que le combustible versé par la voûte s'enflamme

immédiatement. Le courant d'air chaud traversant les chambres n<sup>os</sup> 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16, échauffe et sèche successivement les massifs de briques qu'elles contiennent puis, arrêté par la cloison qui sépare les n<sup>os</sup> 16 et 1, passe par le carneau du n<sup>o</sup> 16 à la cheminée, entraînant les vapeurs dégagées par la dessiccation.

Le n<sup>o</sup> 1 ayant reçu une charge complète de briques crues, on lève la cloison qui le séparait du n<sup>o</sup> 16 et on descend celle entre les n<sup>os</sup> 1 et 2 ; l'obturateur tombe sur le carneau du n<sup>o</sup> 16, celui du n<sup>o</sup> 1 est levé ; on ferme la porte du n<sup>o</sup> 1 et on ouvre celle du n<sup>o</sup> 3, dont on enlève les briques cuites pendant qu'on enfourne les briques crues dans le n<sup>o</sup> 2.

Le tableau ci-après donne la dépense du combustible pour quatre tours complets du four.

TABLEAU de la marche du four pour quatre tours complets de cuisson à la briqueterie d'Aylesford.

NUMÉROS des chambres	1 <sup>er</sup> TOUR.		2 <sup>e</sup> TOUR.		3 <sup>e</sup> TOUR.		4 <sup>e</sup> TOUR.	
	Date 1864.	Dépense de combustible. kil.	Date 1864.	Dépense de combustible. kil.	Date 1864.	Dépense de combustible. kil.	Date 1864.	Dépense de combustible. kil.
1	Mai 26	1,318	Juin 17	1,625	Juillet 2	1,117	Juillet 16	914
2	29	1,422	18	1,875	3	1,168	17	914
3	30	1,473	19	1,422	4	1,219	18	1,422
4	Juin 1	1,361	20	1,828	5	1,219	19	1,361
5	3	1,270	21	1,875	6	1,219	20	1,422
6	4	1,168	22	1,678	6	1,219	20	1,828
7	5	1,117	23	1,676	7	1,168	21	1,518
8	7	1,066	24	1,678	8	1,168	22	1,361
9	8	1,117	25	1,219	9	1,168	23	1,518
10	10	859	26	914	10	1,168	24	1,361
11	11	1,270	27	1,361	11	1,066	25	1,422
12	12	1,422	28	1,219	11	1,168	26	1,361
13	13	1,320	29	1,473	12	965	27	1,219
14	14	1,473	30	1,374	13	965	28	1,574
15	15	1,727	30	1,270	14	1,117	29	1,828
16	16	1,778	Juillet 1	1,016	14	1,117	30	1,574
TOTAUX.		21,361		23,701		18,231		22,597

Dans le premier tour on a donc brûlé 21,361 kilog. de houille pour cuire 245,000 briques :

soit  $21,361 : 245,000 = 87$  kil. 2 par mille briques.

Dans le second tour le nombre de briques était le même, ce qui donne pour chaque mille :

$$23,701 : 243,000 = 96 \text{ kil. } 6.$$

Dans le troisième tour, 250,000 briques ont été cuites avec seulement 18,231 kil. ce qui fait descendre la consommation de houille à :

$$18,231 : 250,000 = 73 \text{ kilog. pour mille briques.}$$

Enfin, dans le quatrième tour, il y a eu 243,000 briques de cuites avec 22,597 kil.,

$$\text{soit alors } 22,597 : 243,000 = 92 \text{ kil. } 2.$$

En résumé, la consommation totale de combustible a été de 85,890 kilogrammes de houille pour 983,000 briques,

$$\text{soit } 87 \text{ kil. } 2 \text{ environ par mille.}$$

Dans le second tour la consommation de combustible avait dépassé de 2,340 kil. celle du premier tour, mais les briques étaient trop cuites. Dans le troisième tour, la consommation réduite à 18,231 kil. a donné de bons produits.

La consommation augmente de nouveau pour le quatrième tour, mais il paraît que cette augmentation doit être attribuée à ce que les briques avaient été portées directement de la machine au four sans avoir été mises en haies pour dessiccation préparatoire.

Les frais de cuisson de 1,000 briques peuvent être évalués comparativement comme suit, pour l'Angleterre :

ANCIEN FOUR.	FOUR CONTINU.
Main-d'œuvre . . 1 <sup>f</sup> ,85	Main-d'œuvre . . 0 <sup>f</sup> ,60
Houille 1,523 kil 9,73	Houille 100 kil. 1,85
Déchet . . . . . 1,23	Déchet . . . . . 0,00
12 <sup>f</sup> ,85	2 <sup>f</sup> ,45

Soit une économie de :

$$12<sup>f</sup>,85 - 2<sup>f</sup>,45 = 10<sup>f</sup>,40 \text{ avec le nouveau four.}$$

Les frais de construction du four de la briqueterie d'Aylesford ont été excessifs, en raison de la chemise en briques réfractaires dont on l'a garni intérieurement, et qui n'est nullement nécessaire : la dépense totale s'est élevée à 40,000 fr. et pour cuire la même quantité de briques il aurait fallu onze fours ordinaires, coûtant chacun 3,250 fr. soit en tout 35,750 fr. La différence dans les frais de construction aurait été plus que rachetée, si l'on n'avait pas revêtu intérieurement le nouveau four en briques réfractaires.

Un four de la dimension de celui dont nous nous occupons, produisant 243,000 briques par tour complet, peut fournir 26 tonnes par année ou 6 millions de briques, ce qui, à raison d'une économie de 10<sup>f</sup>,40 par mille en main-d'œuvre et combustible, donne une économie totale de 62,400 francs.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### I

BREVETS RENARD ET FRANC. — BREVETS MONNET ET DURY. — ROUGE D'ANILINE.  
BLEU ET VIOLET PRODUITS PAR LE ROUGE D'ANILINE. — ROSANILINE.

Parmi les découvertes que leur importance industrielle destinait à recevoir la consécration officielle de la contrefaçon, figure au premier rang celle de la matière tinctoriale dite *rouge d'aniline*. De nombreuses décisions judiciaires ont validé les brevets Renard et Franc, et condamné les contrefacteurs à des dommages-intérêts considérables. Les récents débats auxquels cette invention vient de donner lieu devant le tribunal civil de Lyon, présentent un grand intérêt, en ce que MM. Renard et Franc, ou, pour eux la société la Fuchsine, revendiquaient non-seulement la propriété exclusive du rouge d'aniline, mais celle de couleurs « bleu et violet » qu'ils prétendaient être une application du rouge d'aniline.

En fait, la Société la Fuchsine a fait saisir, chez MM. Raffard et C<sup>ie</sup>, trois sortes de matières tinctoriales, rouge, bleu, violet, dont cette Société réclame la propriété comme produit, application et procédé, en vertu d'un brevet du 8 avril 1859, et de certificats d'addition des 1<sup>er</sup> octobre, 19, 26 novembre, 17 décembre 1859 et 14 février 1860.

Deux points distincts étaient soumis à l'appréciation du tribunal : le premier relatif à la propriété exclusive du rouge d'aniline au profit de la Société la Fuchsine ; le second relatif à la question de savoir si le même privilège devait être consacré à son profit pour le bleu et le violet argués de contrefaçon.

Sur le premier point, on comprend qu'il ne pouvait guère y avoir de difficultés sérieuses. En vain l'un des défenseurs a-t-il essayé de renouveler un débat depuis longtemps épuisé, et par les expertises savantes, et par les plaidoiries remarquables dont les brevets Renard et Franc avaient été l'objet devant la Cour de Paris et devant celle de Lyon. En vain invoquait-il de nouveau des antériorités tirées de Gerhardt, Berzélius, Natanson, Runge, Hofmann, etc.; car, si le rouge d'aniline avait été connu scientifiquement, les applications industrielles n'en avaient jamais été précisées. Or, la loi de 1844 ne protégeant que l'application industrielle, les antériorités scientifiques, eussent-elles été plus solidement établies encore, ne pouvaient rien contre la validité des brevets dont il s'agit. En conséquence, le tribunal de Lyon

a, dans son audience du 17 juin dernier, déclaré MM. Raffard et C<sup>ie</sup> contrefacteurs du produit dit rouge d'aniline, et les a condamnés à payer à la société la Fuchsine une somme de quioze mille francs à titre de dommages-intérêts.

Le second point du litige était loin de présenter la même facilité de solution.

La Société la Fuchsine soutenait que la propriété des matières tinctoriales bleu et violet, dont elle avait fait opérer la saisie, lui appartenait, soit en vertu des certificats des 6 juillet 1860, 2 janvier et 20 mars 1861, pris au nom de Girard et de Laire, dont elle était cessionnaire, soit parce que, brevetée pour le rouge d'aniline, elle prétendait avoir droit exclusif sur tous les produits tirés du rouge d'aniline. En conséquence, la Fuchsine demandait au tribunal de déclarer Raffard contrefacteur sur ce second chef comme sur le premier. Elle formait la même demande contre un sieur Dury, chez lequel elle avait fait saisir 19 kilogrammes de bleu dit *rosaniline*. Enfin elle demandait contre Monnet et Dury comme titulaires, contre Raffard, Laurent et Casthelat, comme cessionnaires, la nullité de leurs brevets et certificats d'addition des 20 mai 1862, 7 août et 21 octobre 1862, pour le bleu dit de *rosaniline*.

M. Raffard, l'un des principaux défenseurs, répondait par une demande en nullité des brevets de Girard et de Laire, en soutenant : 1° que leurs termes ne pouvaient s'entendre d'un produit ; 2° qu'ils n'indiquaient pas d'une façon claire, pratique, le procédé pour isoler le bleu du violet ; 3° que si les indications des brevets sont complétées dans les certificats d'addition, ces derniers sont impuissants à faire revivre les brevets vu leur insuffisance de description.

M. Raffard soutenait encore que les brevets Girard et de Laire, fussent-ils valables en la forme, ne s'appliquaient pas à des procédés nouveaux ; que ces produits avaient été antérieurement signalés, le bleu par Béchamp, et le violet par Perkin et Medlock.

Enfin, en admettant même la validité des brevets Girard et de Laire pour le procédé, le défendeur soutenait que les matières tinctoriales bleues saisies, avaient été fabriquées par le procédé Monnet et Dury, breveté le 20 mai 1862, dont il était cessionnaire, et que son bleu dit de *rosaniline* différait du bleu de la Fuchsine non-seulement par le procédé de fabrication, mais encore comme produit, le premier donnant le bleu lumière, le second le bleu de Lyon. Les autres défenseurs demandaient aussi reconventionnellement la nullité des brevets Girard et de Laire.

C'est sur ces diverses prétentions que le tribunal de Lyon n'a pas cru devoir statuer sans expertise préalable. En conséquence, il a chargé

MM. Bary, ancien professeur de chimie au lycée Charlemagne, Boutmy, ancien préparateur de chimie à l'école polytechnique, et Labouret, professeur de chimie au lycée Louis-le-Grand, de procéder à l'analyse des objets saisis, et de donner leur avis sur les prétentions respectives des parties en cause.

On comprend toute l'importance d'une pareille expertise et des débats qui en seront la suite. Nous aurons soin d'en faire connaître le résultat à nos lecteurs.

## II.

### BREVET CURÉ POUR LES CHASSIS A TABATIÈRES. — NOUVEAUTÉ PARTIELLE. — VALIDITÉ DU BREVET. — DESSIN DE FABRIQUE.

M. Curé a pris en 1854 un brevet pour des perfectionnements apportés par lui aux châssis à tabatières en fonte, pour toiture.

Dans le résumé de son brevet, M. Curé déclarait qu'il entendait le prendre : 1° pour une nouvelle saillie en arc de cercle, placée sur le haut du châssis et pour des modifications à la bordure saillante des dessous de châssis ; 2° pour application du scellement à la fonte de toute la ferrure servant tant à monter les châssis qu'à les placer sur les toitures et pour une crémaillère en fonte ; 3° pour le placement d'un petit cordon sur le bord inférieur du dessous du châssis pour supporter le verre et empêcher les infiltrations ; 4° pour un nouveau dessous de châssis posant sur les chevrons dans le genre des dessous de châssis en zinc.

M. Curé a fait saisir dans les magasins et dans l'usine de MM. Ducel père et fils des châssis et modèles de moulage qu'il a prétendu fabriqués en contrefaçon de ses produits brevetés.

MM. Ducel père et fils ont présenté deux moyens de défense :

Ils ont soutenu d'abord que les procédés de M. Curé n'étaient pas nouveaux ; en second lieu, qu'ils avaient fait au conseil des prud'hommes, à la date du 17 décembre 1846, le dépôt d'un dessin de châssis, et que c'est ce dessin qu'avait copié M. Curé.

Sur le premier moyen, le tribunal de la Seine, 3° chambre, dans le jugement qu'il a rendu le 17 mars 1863, a fait une distinction : il reconnaît que certaines parties des procédés brevetés par M. Curé ne sont pas nouvelles : ainsi, la bordure saillante des dessous de châssis et la crémaillère en fonte ne sont là que de simples changements de forme ou de métal qui ne constituent pas une invention, qui ne produisent non plus aucun résultat industriel, et qui, par conséquent, ne sauraient être couverts du privilège de la loi. Ainsi en est-il encore du petit cordon destiné à supporter le verre, organe précédemment

appliqué aux châssis inventés par Geslot. De même enfin, le scellement dans la fonte avait été antérieurement appliqué par Cordebarre, qui scellaît de cette manière les gonds soutenant la partie supérieure du châssis.

Mais il en est tout autrement de la saillie en arc de cercle, placée sur la partie dormante du châssis et venue de fonte avec elle. Il y a là une disposition nouvelle qui constitue une véritable invention. En effet, à la différence des gouttières précédemment adoptées au-dessus des châssis et rejetant les eaux sur le toit, d'où elles pouvaient retomber sur le vitrage, cette saillie, en divisant les eaux qui s'écoulent du toit supérieur, les conduit dans les deux rigoles latérales jusqu'à l'extrémité du châssis.

Une autre partie des procédés décrits au brevet, présente encore un caractère de nouveauté incontestable. C'est le système consistant à enfoncer le châssis dans la toiture pour le faire reposer sur les chevrons et non sur les ardoises. En effet, aucun châssis n'avait été placé antérieurement de cette manière.

Or, tous les châssis ou modèles de moulage saisis ou décrits soit dans les magasins de MM. Ducel père et fils, à Paris, soit dans leur usine de Pocé, où ils en avaient fait placer sur leurs bâtiments, présentaient une imitation exacte des deux caractères signalés par le tribunal, comme constituant l'invention de M. Curé.

Quant à la seconde partie du système de défense de MM. Ducel père et fils, consistant à dire qu'ils avaient, le 17 décembre 1846, effectué au conseil des prud'hommes le dépôt d'un dessin de châssis, et que ce dessin avait été copié par leur adversaire, il a été fort bien répondu que la propriété d'un dessin de fabrique ne pouvait s'entendre que des formes qui différencient l'objet fabriqué de ceux qui sont déjà connus dans le commerce, et non des formes essentielles au but et à la constitution même de cet objet. Or, la forme carrée avec la bordure saillante pour entourer le vitrage, se rencontre dans tous les châssis. MM. Ducel père et fils ne pouvaient donc, au moyen du dépôt d'un dessin de fabrique, s'approprier une forme connue de tout le monde. En conséquence, le tribunal les a déclarés contrefacteurs des procédés Curé, et les a condamnés à payer à ce dernier la somme de deux mille francs à titre de dommages-intérêts.

Telle est, en substance, la décision qui a été rendue par la troisième chambre du tribunal de la Seine, le 17 mars 1865, décision conforme à celles qui, à Vendôme, Tours et Orléans, avaient déjà validé le brevet Curé.

## III.

SCULPTURE INDUSTRIELLE. — MODÈLES DE FABRIQUE. — NÉCESSITÉ DU DÉPÔT  
DU MODÈLE POUR EN CONSERVER LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE.

C'a été longtemps une des questions de droit les plus controversées que celle de savoir par quelle loi étaient protégés les produits de la sculpture industrielle.

Pour les brevets d'invention on a la loi du 5 juillet 1844 ; pour les œuvres artistiques, celle du 19 juillet 1793 ; pour les dessins de fabrique, celle du 18 mars 1806 ; pour les marques de fabrique, celle du 27 juin 1857.

Mais où est donc la loi qui mette la sculpture industrielle à l'abri de la contrefaçon ?

Plusieurs systèmes ont été soutenus. Il n'entre point dans notre intention de reproduire ici les longs débats auxquels on s'est livré sur ce point ; ce que nous voulons faire connaître à nos lecteurs, ce qu'il leur importe de savoir, c'est l'état actuel de la jurisprudence.

M. Banchof, fabricant de bronze, a composé deux modèles de pendule genre Louis XVI. Un autre fabricant de bronze, M. Bondoux, a surmoulé l'un en partie, l'autre en totalité et les a livrés au commerce.

M. Banchof a vu, dans le fait de cette reproduction, une contrefaçon de ses modèles et a fait assigner M. Bondoux devant le tribunal de commerce de la Seine, en cessation de concurrence déloyale et en dix mille francs de dommages-intérêts.

Le tribunal, sur le rapport de la chambre syndicale des fabricants de bronze, a accueilli la demande de M. Banchof, déclaré que les modèles saisis étaient la reproduction servile des modèles du demandeur, et condamné le défendeur en mille francs de dommages-intérêts.

Sur l'appel interjeté par M. Bondoux, la seconde chambre de la cour impériale de Paris a infirmé le jugement du tribunal de commerce.

La cour pose, en principe, que, sans doute, la loi du 19 juillet 1793 embrasse et protège toutes les créations de l'esprit, sans excepter les œuvres de sculpture, et sans distinguer entre les objets d'art et les modèles d'industrie ; mais que pour les modèles d'industrie, à la différence des objets d'art, l'auteur n'en conserve la jouissance exclusive qu'à la condition de manifester et de réserver son droit par le dépôt des exemplaires des modèles, en conformité de l'article 6 de la même loi, ou par le dépôt des dessins, en exécution de l'article 13 de la loi du 18 mars 1806.

L'article 6 de la loi de 1793 est ainsi conçu : « Tout citoyen qui mettra au jour un ouvrage soit de littérature ou de gravure, dans

quelque genre que ce soit, sera obligé d'en déposer deux exemplaires à la bibliothèque nationale ou au cabinet des estampes de la République, dont il recevra un reçu signé par le bibliothécaire ; faute de quoi il ne pourra être admis en justice pour la poursuite des contrefacteurs. »

L'art. 15 de la loi du 18 mars 1806 s'exprime en ces termes : « Tout fabricant qui voudra pouvoir revendiquer par la suite, devant le tribunal de commerce, la propriété d'un dessin de son invention, sera tenu d'en déposer aux archives du conseil des prud'hommes un échantillon plié sous enveloppe, revêtu de ses cachet et signature, sur lequel sera également apposé le cachet du conseil des prud'hommes. »

Or, M. Banchot ne s'est conformé ni à l'une ni à l'autre de ces dispositions.

Il prétend, il est vrai, que Bondoux lui a fait une concurrence déloyale. Mais, dit la Cour, il n'y a point de concurrence déloyale sans un fait illicite, et il n'y a point de fait illicite dans le surmoulage de modèles d'industrie que leur auteur a laissés volontairement ou par négligence à la libre disposition du commerce.

La théorie de la Cour est donc bien nette. Elle se résume en ceci, que tout industriel peut s'assurer la propriété exclusive d'un modèle de fabrique, mais à la condition d'en faire le dépôt.

La Cour de cassation s'était déjà prononcée dans le même sens dans son arrêt du 28 juillet 1856, rendu sous la présidence de M. Troplong. Cette jurisprudence paraît donc devoir s'établir d'une manière définitive. Elle n'intéresse pas seulement l'industrie du bronze, mais toutes les industries qui de près ou de loin touchent à la sculpture industrielle.

Is. SCHMOLL,

Avocat à la Cour impériale.

## MACHINE A FESTONNER

Par M. **F.-M.-A. VOIGT**, Constructeur de machines, à Kaendler, près Chemmts (Saxe).

Cette machine, qui a fait le sujet d'un brevet pris en France récemment, peut s'appliquer comme auxiliaire à chaque machine à broder, ce qui permet à cette dernière d'effectuer des festons avec les points de feston ou de boutonnière exactement semblables à ceux que la main seule pouvait produire jusqu'à ce jour. Les festons obtenus à l'aide de cette machine sont d'un aspect plus correct, sont plus solides et leur prix moins élevé que ceux, moins parfaits, que les brodeuses mécaniques ont permis d'effectuer jusqu'à ce jour.

Des échantillons que nous avons examinés avec le plus grand soin, nous permettent d'affirmer l'exactitude des résultats que nous avançons.

## APPAREIL A ÉLEVER L'EAU

Construit par la Société des chantiers et ateliers de l'Océan

(PLANCHE 393 FIG. 1 ET 2)

L'appareil à élever l'eau que nous allons décrire est de la famille des roues dites à *tympan*, mais elle se distingue de celles-ci par un système de construction d'une plus grande simplicité, et par des dispositions spéciales qui lui permettent, toutes proportions gardées, d'élever l'eau à une plus grande hauteur.

Ce système d'appareil élévatoire offre l'avantage de s'appliquer partout sans difficultés et de pouvoir indifféremment, suivant son importance, être commandé soit à l'aide d'un moteur à vapeur ou hydraulique, ou d'un moulin à vent, soit avec un manège en se servant de bœufs, de chevaux, etc. La roue se compose d'un anneau creux à section rectangulaire, divisé par des cloisons pour constituer un certain nombre d'augets; des ouvertures, ménagées à la partie supérieure de chacun de ces augets, servent alternativement à l'introduction de l'eau et à la sortie de l'air. L'eau est déversée à la partie supérieure de la couronne ou anneau dans un récipient qui la conduit ensuite dans n'importe quelle direction.

Les fig. 1 et 2 de la planche 393 permettront de se rendre compte des dispositions de ce nouvel appareil qui a fait l'objet, il y a peu de temps, d'une demande de brevet d'invention.

La fig. 1 représente une section verticale de face de l'appareil;

La fig. 2 est une section perpendiculaire faite suivant la ligne 1-2; cette figure montre également la liaison de la roue élévatoire et du manège qui la commande.

La roue se compose d'un anneau A, en tôle ou en bois, affectant une section plus ou moins rectangulaire, et divisé par des cloisons *a* pour former les augets; cet anneau est maintenu par des frettes *f* à l'extrémité des bras B, assemblés sur un tourteau T fondu avec la roue d'engrenage R qui reçoit le mouvement.

L'eau s'introduit dans les augets par les orifices rectangulaires *o*, pratiqués sur la surface extérieure de l'anneau, et l'air sort par des orifices *o'*, également rectangulaires, situés à l'intérieur de l'anneau.

L'eau qui est élevée par la rotation de la roue est versée à la partie supérieure dans le récipient C par les orifices *o'*, ceux *o* donnant à leur tour une entrée à l'air dans l'intérieur des augets.

L'appareil est commandé de la manière suivante :

La roue R engreène avec une roue R' de même diamètre, calée sur

l'arbre vertical E d'un manège, aux bras duquel l'on peut atteler des chevaux ou des bœufs, suivant les localités où l'appareil élévatoire est installé. La flèche F de ce manège peut être remplacée, ainsi que la paire de roues d'angle R, R, par une poulie que l'on fixerait directement sur l'arbre D de la roue élévatoire, et elle serait commandée par l'intermédiaire d'une courroie; ou bien, au lieu et place de cette poulie, on fixerait une roue droite dentée, engrenant avec une chaîne sans fin de Galle, ce qui, dans les deux cas, supprimerait les divers organes de transmission.

## NOUVEAU GENRE DE TISSUS TRICOTÉS

A BOUCLES APPARENTES A L'EXTÉRIEUR DU VÊTEMENT

Par M. **ED. GEBHART**, fabricant à Saint-Dié (Vosges)

D'après la création des tissus-tricots fabriqués sur métiers circulaires ou rectilignes, ayant une fourrure à leur envers, soit bouclés, grattés ou non, ces tissus, pour vêtements quelconques, ont été confectionnés pour que leur chaîne, fourrure ou bouclage restent à l'intérieur du vêtement. Pour que les vêtements ainsi confectionnés aient une valeur apparente, principalement pour ceux destinés à remplacer les draps ou tissus visibles à l'extérieur, on faisait ressortir le tissu ou tricot proprement dit de ce côté, il fallait que ces genres de tricots soient en laine ou tout autre filament de couleur, ou bien, si on occupait des filaments en écreu, il fallait que ces tissus soient apprêtés, foulés, teints et même imprimés.

L'emploi de filaments de couleur et les nombreuses manipulations dont il vient d'être parlé ne permettent pas d'établir des vêtements à des prix aussi bas que ceux que M. Gebhart peut établir en fabriquant des vêtements avec des tissus-tricots dont la chaîne, la fourrure ou le bouclage est à l'extérieur du vêtement. La nouveauté du genre de tissus que confectionne M. Gebhart, pour vêtements, est un tricot, soit en laine, soit en soie, soit en coton, de toutes nuances, et de tous filaments en général, purs ou mélangés, dont la chaîne, la fourrure ou le bouclé, grattés sur un ou deux côtés à volonté, où non, sont apparents à l'extérieur des vêtements.

Le tissu-tricot de quelque filament et nuance qu'il soit, forme ainsi la partie intérieure des vêtements. Ce mode de procéder a pour avantage de fabriquer des vêtements bons, apparents et à prix réduits.

M. Gebhart s'est fait breveter pour ce nouveau tissu, et, pour en étendre l'usage, il se propose de donner les plus grandes facilités aux fabricants qui désireraient monter des métiers pour sa confection.

## APPAREILS A VAPEUR

### ACCIDENTS OCCASIONNÉS EN 1864 PAR L'EMPLOI DE LA VAPEUR

Nous avons publié dans le numéro de mars de cette Revue le nouveau décret réglant la fabrication, l'établissement et la surveillance des chaudières et machines à vapeur. Comme ce décret laisse une plus grande latitude aux industriels relativement aux mesures de sûreté, l'administration a cru devoir publier, par l'organe du *Moniteur universel*, un tableau résumant les accidents dus à l'emploi de la vapeur.

Cette publicité a pour but, en faisant connaître les causes de ces accidents, d'éviter le retour de faits analogues et, par cela même, doit rendre un véritable service. Aussi, croyons-nous utile de reproduire ce qui a trait principalement soit aux vices de construction, soit aux manques de soins qui ont occasionné les accidents.

2 janvier, papeterie à Paris; chaudière cylindrique à deux bouilleurs, d'une capacité de 6<sup>m</sup>,350. — Timbre, 5 atmosphères. — Rupture du corps cylindrique et des bouilleurs, le premier en deux parties les autres en un grand nombre de petits fragments. — Projection de la moitié du corps cylindrique jusqu'à 50 mètres de hauteur. — Dépôt de matières incrustantes au-dessus du foyer, dû à l'emploi d'eaux séléniteuses et à l'insuffisance des nettoyages. — Sous l'action de la chaleur, les incrustations se sont fendillées et l'eau, arrivée au contact de parois métalliques fortement chauffées, s'est subitement transformée en vapeur à très-haute pression.

1<sup>er</sup> février, filature à Mulhouse; condenseur recevant la vapeur ayant servi au chauffage des ateliers: cylindre vertical en tôle de 1 mètre de diamètre, terminé inférieurement par un fond plat et communiquant avec l'air extérieur par l'intermédiaire d'un ajutage de 12 millimètres de diamètre, placé sur le fond supérieur. — Pression maximum de la vapeur admise dans la distribution, d'après le poids de la soupape de l'appareil de détente, 2 atmosphères, 4. — Déchirure de la partie cylindrique au-dessus de la ligne des rivets du fond intérieur. (La déchirure avait commencé antérieurement à l'accident.) — Projection verticale du corps cylindrique à 60 mètres de distance horizontale. — Le réservoir de détente et le tuyau d'échappement n'ayant pas été établis et réglés convenablement, la tension de la vapeur s'est élevée dans le condenseur à une pression égale à celle de la chaudière, qu'il n'a pu supporter.

1<sup>er</sup> février, briqueterie à Montchanin; chaudière cylindrique à un bouilleur, d'une capacité d'environ 12 m. c. 180. — Longueur du bouilleur, 8<sup>m</sup>,60; diamètre, 0<sup>m</sup>,70. — Timbre, 5 atmosphères. — Fissure au coup de feu, au moment de la reprise du travail. — Abondant dégagement de vapeur. — Brûlure et déformation de la tôle du coup de feu, par suite de dépôts incrustants épais dus à la nature des eaux et à l'insuffisance du nettoyage.

13 février, raffinerie de sucre à Coppenanfort; chaudière composée d'un corps cylindrique, traversée par trois tubes intérieurs de 0<sup>m</sup>,47 de diamètre et

de 2 bouilleurs extérieurs. Cet appareil fonctionnait simultanément avec deux autres identiques. — Déchirure d'un des tubes, suivant sa génératrice inférieure, et écrasement du tube sur toute sa longueur. — Dégagement instantané de la vapeur des trois générateurs par l'ouverture ainsi produite. — Qualité médiocre du métal. — Épaisseur réduite, par l'usage, en plusieurs parties, qui ont ainsi produit des points de déformation et de rupture, dans des tubes longs, de grand diamètre, et pressés extérieurement par la vapeur, conditions qui exigeaient au contraire une solidité et un entretien plus grands que d'habitude.

9 mars, papeterie à Saint-Victor-de-Cessieu ; grande cuve fermée, verticale, à fond plat, chauffée par la vapeur d'une chaudière voisine, destinée au lessivage des chiffons et à la macération de la paille dans un lait de chaux. Hauteur, 2<sup>m</sup>,10 ; diamètre 2,10 ; pression de marche 1 1/2 à 2 atmosphères. — Livrée en janvier 1864, sans épreuve préalable. — Cet appareil était muni d'une soupape qui ne fonctionnait plus par suite de l'interposition d'incrustations calcaires. — Déchirure du fond plat inférieur sur tout son pourtour, suivant la ligne des rivets de la cornière de raccordement. — Projection jusqu'à une hauteur de 20 mètres et à une distance horizontale de 50 mètres de la cuve, pesant 1,000 kilogrammes environ, et de tout son contenu. — Insuffisance d'épaisseur et mauvaise qualité de la tôle du fond (fer aigre, mal soudé, cassant).

5 avril, distillerie à Lescure ; chaudière cylindrique à deux bouilleurs, d'une capacité d'environ 5 mètres cubes. — Longueur du bouilleur, 6<sup>m</sup>,75 ; diamètre, 0<sup>m</sup>,50. — Timbre, 7 atmosphères. — Déchirure d'un bouilleur à la tôle du coup de feu. — Abondant dégagement de vapeur. — Défaut d'alimentation de la chaudière, qui s'est vidée complètement. — Rupture de la tôle du coup de feu, chauffée à une très-haute température, sous la pression de la vapeur produite par les autres générateurs. — L'appareil était muni de différents indicateurs du niveau de l'eau qui ne fonctionnaient pas.

24 juin, papeterie à Chauny ; grande cuve fermée à parois planes, chauffée par une chaudière voisine et destinée à la macération de la paille dans une solution alcaline chaude. — Longueur, 3<sup>m</sup>,66 ; largeur, 1<sup>m</sup>,80 ; hauteur, 1<sup>m</sup>,20. — Timbre, 2 1/2 atmosphères. — Épaisseur des parois en tôle, 10 millimètres. — Rupture d'une des grandes faces latérales suivant deux de ses arêtes. — Projection de l'eau et de la vapeur contenues dans la caisse. (La caisse, bien qu'armaturée très-incomplètement, avait été mise en pression pour une épreuve. — Le manomètre n'était pas encore arrivé à 2 atmosphères quand l'explosion a eu lieu.) — Imprudence des personnes qui ont fait et laissé faire l'épreuve d'un appareil évidemment hors d'état de la supporter, et se sont servis de vapeur pour élever la pression, au lieu d'eau.

27 juin, gare de Vesoul ; locomotive à trois essieux couplés, faisant le service des trains de marchandises et mixtes. — Timbre, 8 atmosphères. — Diamètre de la partie supérieure cylindrique de la boîte à feu, 1<sup>m</sup>,25. — Mise en service 1856. — La machine était entrée en grande réparation dans les ateliers de la compagnie en 1862. — Parcours total 236,948 kilomètres, dont 55,000 depuis la dernière réparation. — Rupture de la tôle supérieure de la boîte à feu extérieure, suivant une ligne de rivets. — Déraillement de la locomotive. Rupture des rails qui supportaient l'essieu d'arrière. Projection de la partie supérieure de la boîte à feu extérieure et de diverses autres pièces à de très-grandes distances. — Défaut de ductilité et existence de pailles dans la tôle qui s'est déchirée. (Les entretoises, dans la boîte à feu, étaient en partie brisées sur les deux lignes supérieures.)

4 juillet, aciérie à Cotatay ; chaudière cylindrique horizontale, meltant en mouvement la machine des ateliers. — Longueur, 8 mètres. — Diamètre, 1<sup>m</sup>,20.

— Timbre, 3 1/2 atmosphères. — Pression de marche, 5 atmosphères. — Cette chaudière communiquait avec plusieurs autres chauffées par les flammes perdues des fours de la usine, et ne servait que comme renfort à ces chaudières. — Livrée en 1844. — Rupture de la chaudière en quatre fragments. Les déchirures ont eu lieu : une suivant une génératrice le long des rivets, les trois autres suivant des plans transversaux à l'axe. — Projection des fragments de la chaudière, dont quelques-uns avaient plusieurs mètres de longueur, à de grandes distances. — Alimentation sur des parties portées à une haute température par suite d'une interruption prolongée de l'alimentation.

12 juillet, bateau dragueur, à Bouc ; chaudière cylindrique tubulaire, sans retour de flamme. — Longueur, 4 mètres. — Diamètre de la boîte à feu extérieure, 1<sup>m</sup>,60. Diamètre du corps cylindrique, 1<sup>m</sup>,15. — Pression, 3 1/2 atmosphères. — 20 tubes. — Le foyer intérieur est entièrement baigné par l'eau. — Il est divisé transversalement en deux parties par un autel en briques réfractaires, établi à 0<sup>m</sup>,47 de la plaque tubulaire et s'élevant jusqu'à 0<sup>m</sup>,30 au-dessous du ciel du foyer. — La rangée inférieure des tubes est tout à fait au bas de la boîte à feu. — Déchirure, sur une longueur de 0<sup>m</sup>,35 et suivant un arc de cercle, de la tôle du foyer, à la partie inférieure de la chambre d'arrière de la boîte à feu, à 0<sup>m</sup>,20 de la plaque tubulaire. (Au point où elle a cédé, la tôle avait été réduite de 8 millimètres, son épaisseur primitive, à 1 millimètre, et présentait un dépôt de sel très-adhérent et très-dur de 20 millimètres d'épaisseur.) — Vice de construction du fourneau. — Difficulté et manque de nettoyage. — (La flamme, descendant verticalement de l'autel pour pénétrer dans la rangée inférieure des tubes, produisait sur la tôle voisine, en s'infléchissant brusquement, un effet de chalumeau.)

15 juillet, bateau employé au dragage des fossés des fortifications de la citadelle de Strasbourg ; chaudière locomobile à foyer intérieur, garnie de 8 tubes de petit diamètre, pour le retour de la flamme. — Le corps cylindrique extérieur a sa section transversale elliptique (longueur des axes 0<sup>m</sup>,92, 0<sup>m</sup>,73) ; il est réuni au foyer intérieur par deux lignes d'entretoises obliques, partant chacune d'une des extrémités du petit axe. — Timbre, 7 atmosphères. — Épaisseur de la partie cylindrique, 13 mill. Épaisseur des plaques tubulaires, 12 mill. Mise en service, 1855. — Rupture du corps cylindrique dans sa longueur, suivant deux lignes de rivets et les deux rangées d'entretoises. — Bris des plaques tubulaires en plusieurs pièces, notamment à la ligne des tubes. — Arrachement de tirants. — Alimentation sur des parties portées à une haute température, par suite d'une interruption prolongée de l'alimentation. — (L'accident a été aggravé par l'insuffisance de l'entretoisement transversal des flancs du corps cylindrique.)

17 août, fabrique d'huile à Marseille ; chaudière composée d'un corps cylindrique et de 2 bouilleurs. — La flamme léchait le corps cylindrique avant de descendre autour des bouilleurs. — Longueur, 10 mètres. Diamètre, 1<sup>m</sup>,225. — Pression, 5 atmosphères. — Épaisseur de la tôle, 4 mill. — Éprouvée en 1865. — Rupture de la tôle du coup de feu du corps cylindrique, suivant une des génératrices inférieures : la déchirure a continué suivant une ligne de rivets, sur une section droite. L'explosion a eu lieu au passage du service de nuit au service du jour, au moment de la remise en train. — Une fuite s'était manifestée, une heure environ avant l'accident, dans le foyer.) — Projection à grande distance de la partie antérieure du corps cylindrique d'une longueur de 2,80. — Grand abaissement du niveau de l'eau par suite de fuite dans la chaudière. — Accroissement instantané de tension, par suite d'une projection brusque d'eau contre des parois portées à une haute

température, projection due à la diminution de pression résultant de la remise en marche de la machine. — Absence de tube en verre et de robinet indicateur du niveau de l'eau. — Non-fonctionnement du flotteur d'alarme. — Incurie du chauffeur qui, aux premiers indices de fuite, n'a pas éteint le feu.

27 août, fabrique d'alcool à Ham ; cylindre en cuivre servant à la distillation du fond des cuves de fermentation, communiquant d'une part avec les générateurs, par l'intermédiaire d'un serpentin percé de trous, d'un diamètre de 0<sup>m</sup>,20, et de l'autre avec un réfrigérant, par un tuyau de même diamètre et servant au dégagement des vapeurs d'alcool. — Épaisseur de la tôle, 2 millimètres. — Diamètre du cylindre, 1<sup>m</sup>,40. — Élévation de la pression et déchirement du couvercle supérieur suivant la ligne des rivets qui le réunissait au cylindre. — Élévation accidentelle de la pression dans le cylindre, par suite, soit de l'obstruction du tuyau d'échappement, soit du non-fonctionnement de la condensation et de l'insuffisance du diamètre dudit tuyau, eu égard à la puissance de vaporisation des chaudières.

26 novembre, fabrique de sucre de betterave à Tournus ; chaudière cylindrique à 2 bouilleurs, faisant partie d'une batterie de 12 chaudières semblables. — Longueur des bouilleurs, 11<sup>m</sup>,25. — Diamètre, 0<sup>m</sup>,62. — Timbre, 5 atmosphères. — Éprouvée en 1858. — Déchirure d'un bouilleur au coup de feu sur une longueur de 2<sup>m</sup>,20. — Abondant dégagement de vapeur et d'eau bouillante. — Défaut dans la tôle du coup de feu.

5 décembre, sucrerie à Auby ; chaudière cylindrique à deux bouilleurs, faisant partie d'une batterie de six appareils semblables. — Longueur de la chaudière, 8<sup>m</sup>,96. — Diamètre, 1<sup>m</sup>,18. — Timbre et pression de marche, 5 atmosphères. — Épaisseur, 10 à 11 millimètres. — Ces appareils fonctionnaient depuis 14 ans. — Déchirure du corps de la chaudière en pleine tôle, suivant la génératrice inférieure, au-dessus du coup de feu et au débouché du tuyau d'alimentation sur une longueur de 1<sup>m</sup>,30 environ. — Alimentation sur des parties portées à une haute température, par suite d'une interruption prolongée de l'alimentation.

28 décembre, sucrerie à Bondues ; chaudière cylindrique à deux bouilleurs, faisant partie d'une batterie de trois appareils semblables. — Longueur des bouilleurs, 9 mètres. — Diamètre, 0<sup>m</sup>,70. — Épaisseur de la tôle 9 millimètres. — Timbre, 5 atmosphères. — En service depuis huit ans ; les bouilleurs avaient déjà plusieurs fois été réparés à la tôle du coup de feu. — Déchirure d'un des bouilleurs, en pleine tôle et sur une longueur de 0<sup>m</sup>,97, à la partie inférieure de la tôle du coup de feu, suivant une génératrice. — Défaut de soudure dans la tôle du coup de feu. — Disposition vicieuse du fourneau, qui obligeait la flamme à passer presque tout entière, avant d'arriver à l'autel, entre deux bouilleurs séparés l'un de l'autre par un intervalle de 0<sup>m</sup>,97 seulement. — Chauffage d'une énergie trop grande en raison de cette mauvaise disposition.

*Résumé des accidents d'après les causes qui les ont occasionnés.*

Mauvaise qualité du métal ou disposition vicieuse du fourneau, 8 ;

Imprudence ou défaut de surveillance des chauffeurs ou des mécaniciens, 7 ;

Imprudence d'autres que les chauffeurs ou les mécaniciens, 1.

## EUDIOMÈTRE AUTOMATIQUE AVERTISSEUR

Par M. J. D. MONNIER, Pharmacien à Nyon, canton de Vaud (Suisse)

(PLANCHE 398, FIGURE 3)

Le petit appareil auquel, l'inventeur, M. Monnier, donne le nom d'*Eudiomètre automatique avertisseur*, est destiné à constater la présence du grisou dans les mines de houille, en indiquant également en quelles proportions il est mélangé avec l'air. L'eudiomètre est relié par des fils métalliques avec une sonnerie quelconque, ou tout autre appareil avertisseur, mis en mouvement tout le temps que dure l'aimantation d'un électro combiné avec des organes mobiles faisant partie de l'appareil automatique. Cet appareil est donc appelé à rendre de grands services dans les houillères, là où on a tant à redouter les explosions. On se rendra aisément compte de ses dispositions toutes spéciales à l'examen de la fig. 3 de la pl. 398, qui le représente en section verticale.

Cet appareil, se compose essentiellement d'un réservoir cylindrique A, en cuivre, sur les surfaces duquel sont pratiquées trois ouvertures. Sur l'ouverture E repose une soupape H s'ouvrant en dehors; elle est surmontée dans son milieu par un cylindre en fer doux, dont l'extrémité peut s'appliquer par soulèvement contre la partie inférieure du fer doux d'un électro-aimant X. Les deux autres ouvertures F et G, pratiquées exactement l'une au-dessus de l'autre, sont munies de deux soupapes placées intérieurement et pouvant s'ouvrir et se fermer au moyen de deux articulations en fer doux I et K, ajustées à une distance convenable des deux pôles d'un électro-aimant Y, cette distance peut se régler au moyen des deux petites vis *a* et *b*.

Le réservoir A est en communication, à sa partie inférieure, avec une cloche R analogue à celle du briquet à gaz de Gay-Lussac; elle est disposée de manière à laisser introduire dans l'appareil, à des époques déterminées, un volume connu d'hydrogène, au moyen d'un petit obturateur jouant le rôle d'un robinet. Cet obturateur n'est autre qu'une calotte en fer *c* surmontée d'une tige *k*; elle recouvre le tube *t* et plonge dans une petite quantité de mercure que renferme l'espace annulaire qui résulte du passage de ce tube dans la cuvette *g*. C'est par celui-ci que le gaz de la cloche R peut pénétrer dans le réservoir A, quand elle est soulevée au-dessus du mercure.

Quand l'appareil est au repos, le poids de la petite cloche de l'obturateur est suffisant pour maintenir la soupape G ouverte, en pesant sur le levier coudé L fixé à sa tige. La soupape supérieure F porte au-dessous d'elle un contre-poids qui la maintient également ouverte.

Deux fils d'induction M, N permettent de faire jaillir, à l'intérieur de l'appareil, des étincelles provenant d'une bobine d'induction.

Dans l'intérieur de la cloche R, est suspendu un cylindre de zinc, et elle est immergée dans un vase renfermant de l'acide sulfurique très-dilué; la disposition est la même que celle adoptée pour le briquet à gaz. La préparation du zinc, qui doit servir au dégagement du gaz, diffère seule; il en sera question plus tard. Telles sont les dispositions de cet avertisseur; voici comment il fonctionne :

Quand le courant d'une pile passe dans l'électro-aimant Y, les deux bras de leviers I et K sont attirés, et, par suite, les soupapes F et G se ferment; l'air contenu dans l'appareil se trouve ainsi emprisonné. La soupape inférieure G, en se fermant, appuie sur le bras L qui soulève l'obturateur c hors du mercure, et reste dans cette position pendant toute la durée de l'aimantation; le gaz renfermé dans la cloche pénètre dans l'appareil. Supposons que le volume d'hydrogène introduit soit le double du volume de l'oxygène de l'air renfermé dans le réservoir A; en faisant jaillir des étincelles par les fils M, N, la combustion du mélange gazeux se manifestera par une explosion maximum, qui projettera violemment la soupape H surmontée de sa tige contre l'électro-aimant X, et la soupape restera dans cette position suspendue pendant tout le temps que durera l'aimantation. Cette position de la soupape a pour but d'établir le contact du courant qui agit sur des sonneries électriques placées à distance, à des stations convenablement choisies.

On sait que quand on mélange un gaz explosif avec un gaz incombustible, on peut arriver à une limite telle que le mélange gazeux ne soit plus explosible; mais la plus petite quantité de gaz combustible ajouté, le mélange de non-inflammable qu'il était, le devient. Ainsi donc, si l'on a préalablement réglé la hauteur du liquide du gazomètre, de façon à obtenir un mélange gazeux dans les proportions qui viennent d'être indiquées, l'appareil ne donnera aucune indication dans un air privé de gaz combustible; mais si l'on opère dans une caisse fermée, où l'on fait arriver un mélange de un volume de gaz d'éclairage pour quatre-vingt-dix-neuf volumes d'air, l'appareil met aussitôt les sonneries en mouvement. On comprend qu'il est facile de régler la quantité de gaz à introduire dans l'appareil, pour qu'il signale la présence de 2, 2 1/2, 3 pour cent de gaz inflammable.

Cet appareil est donc fondé sur la force expansive du mélange détonant. Si on enflamme dans un vase fermé, un mélange d'hydrogène et d'oxygène, dans les proportions voulues pour que la combustion soit rigoureusement complète, cette combustion produit, comme on sait, une température excessivement élevée égale à 10375°; c'est de cette température que dépend la force explosive du mélange gazeux. Dans

le cas qui vient d'être cité, la pression, exercée sur les parois du vase est pour zéro degré du thermomètre, et sous la pression atmosphérique normale de 26 atmosphères.

Pour le grisou mélangé avec l'oxygène pur, dans les proportions voulues pour que la combustion soit complète, la pression exercée sur les parois du vase est égale à 58 atmosphères ; les produits de la combustion sont de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. Dans les mines, l'oxygène est heureusement fourni par l'air atmosphérique, qui contient une beaucoup plus forte proportion d'azote ; c'est à la présence de ce gaz inerte qui dilue le mélange détonant, que l'explosion doit, d'être relativement très-faible ; en abaissant la température du mélange, et en ralentissant la combustion qui n'est plus instantanée mais qui se propage de proche en proche.

On pourrait utiliser l'élévation seule de la température pour établir le contact des sonneries, en plaçant à l'intérieur de l'eudiomètre un thermomètre métallique ; on obtient ainsi des résultats très-satisfaisants, d'une sensibilité extrême, mais qui présentent dans la pratique une moins grande sûreté et moins de constance que la soupape.

Il est bon de revenir sur la disposition à donner au zinc qui sert à développer l'hydrogène dans le gazomètre ; cette question est très-importante ; car l'obturateur restant ouvert pendant tout le temps que dure l'aimantation des deux bobines, le gaz qui continue à se dégager, pénètre pendant tout ce temps dans l'appareil et augmente ainsi le volume du gaz combustible. Il faut donc que le dégagement de gaz soit lent et régulier. M. Monnier est arrivé à un bon résultat, en employant un disque de zinc de 57 millimètres environ ; ce disque est amalgamé de façon à ce qu'il ne dégage pas de gaz dans l'eau acidulée ; il est placé horizontalement dans la cloche suspendue par un fil de platine ; on pose sur sa surface supérieure une spirale formée d'une feuille de platine mince, ayant environ un décimètre de longueur sur un centimètre ou deux de largeur. Le gaz se dégage sur le platine même, de sorte qu'il est facile d'augmenter ou de diminuer la surface du platine en vue d'augmenter ou de diminuer la production du gaz.

Enfin l'eudiomètre est interrogé par un commutateur mu par une horloge ; sa disposition est telle qu'il interroge l'eudiomètre d'heure en heure. Le commutateur est construit de façon à faire jaillir les étincelles de la bobine de Rumbkorff, douze secondes après le commencement de l'aimantation des deux bobines, temps nécessaire pour permettre la diffusion des gaz ; les étincelles jaillissent pendant cinq secondes et l'aimantation dure dix minutes, pour permettre aux sonneries de transmettre l'avertissement pendant une durée suffisante.

## NOTES SUR LE FOULAGE DES TISSUS

M. Van der Maesen a présenté à la *Société industrielle et commerciale de Verviers*, dans sa séance du 15 mai 1863, un rapport très-bien fait sur la *théorie du foulage*, dont la conclusion a eu pour but de mettre au concours la question ainsi formulée :

« Le foulage est-il le résultat d'une opération mécanique et chimique, ou toutes deux concourent-elles au feutrage ?

» Dans l'hypothèse où le feutrage est une opération chimique et physique, quelle est la nature chimique et physique de la laine après le foulage, comparée à son état antérieur ? Quel est le rôle des savons dans l'opération du foulage ? »

M. H. P. a, sur ce sujet, rédigé une note fort intéressante que nous allons reproduire :

Les dissolutions de sels et de cristaux de soude employés au foulage et au dégraissage des draps exerceraient, dit-il, un effet nuisible si on les employait à un degré de contraction trop élevé.

Le but que l'on se propose par l'emploi des alcalis au foulage, est de convertir en savon l'acide oléique dont la laine a été aspergée préalablement au filage, et d'obtenir ainsi un agent dégraisseur efficace et à bon marché. La soude se combine immédiatement à l'huile, et le savon qui en résulte ne peut exercer d'action nuisible sur la laine. Cependant, si, par suite de l'emploi d'une lessive trop forte, l'alcali se trouve en excès, la partie non combinée à l'huile peut amener une altération plus ou moins sensible de la laine et par conséquent des couleurs. Cette altération sera proportionnelle à la quantité et à l'énergie de la soude en excès, ainsi qu'à la durée du foulage.

Les dissolutions de soude ne devraient jamais marquer plus de 2° alcalimétriques ; elles seront toujours suffisamment énergiques si l'on n'emploie au graissage de la laine que de l'acide oléique bien pur et surtout entièrement libre d'acide sulfurique.

Les huiles presque exclusivement employées dans les fabriques sont l'oléine et l'huile d'olive ; l'effet qu'elles exercent sur la laine est purement mécanique. On graisse la laine afin de l'assouplir et de donner aux filaments qui la composent une adhérence factice qui les aide à garder la position dans laquelle la cardé les dispose, et qui prévient leur éparpillement par le vent que produit la machine. Enfin les aspérités des fils sont atténuées par l'huile qui les couvre et la laine se démêle sans se rompre.

Si les huiles n'exercent pas directement d'effet chimique sur la laine, elles peuvent contenir des matières moins inoffensives; on rencontre souvent dans l'oléine de l'acide sulfurique en quantité suffisante pour altérer les couleurs.

Outre l'acide sulfurique, les huiles peuvent contenir de la résine et d'autres matières qui donnent naissance, pendant les opérations du dégraissage, du foulage et de la teinture, à des composés insolubles qui s'attachent tellement aux étoffes, qu'il devient extrêmement difficile, sinon impossible, de les purger. L'huile d'olive peut être falsifiée par le mélange de graisses ou d'huiles de qualités inférieures; les plus nuisibles sont les huiles siccatives, en ce qu'elles augmentent beaucoup les difficultés du dégraissage. L'emploi de cette huile diminue d'ailleurs, et l'auteur croit qu'elle sera totalement abandonnée dès que l'industrie possèdera des moyens simples de constater la pureté de l'acide oléique.

Les dissolutions de soude ne s'emploient que pour le foulage des étoffes huilées à l'oléine et que l'on veut fouler en gras.

Les étoffes lavées se foulent au savon. On peut former immédiatement le savon sur la pièce en la huant d'abord à l'oléine et la mouillant ensuite avec une lessive alcaline.

Il se développe pendant le foulage une élévation de température qui paraît lui être indispensable ou tout au moins extrêmement favorable, pourvu qu'elle ne soit pas exagérée. La température la plus utile paraît être de 20 à 50°.

Est-il indispensable d'employer au foulage des liquides alcalisés?

Ils sont évidemment indispensables pour le foulage en gras; mais il semble qu'ils n'aient plus de raison d'être lorsqu'on les utilise au foulage d'étoffes préalablement dégraissées; dans le premier cas ils se combinent à l'huile pour former un savon qui nettoie l'étoffe, dans le second, l'étoffe entièrement propre n'a plus besoin que d'être feutrée et non nettoyée. Pour quelle raison l'eau pure n'agirait-elle pas aussi efficacement que l'eau savonneuse?

L'onctuosité des liquides facilite peut-être l'enchevêtrement et rend l'étoffe capable de supporter sans détérioration les nombreux frottements qu'elle subit dans les machines. Il est beaucoup de nuances, et parmi les plus belles, dont les fabricants d'étoffes feutrées doivent s'interdire l'emploi parce qu'elles virent dès qu'elles sont en contact avec la soude et le savon. Un système pratique de feutrage supprimant ces deux agents serait, sans doute, un grand progrès. On a proposé l'emploi de la vapeur pour le feutrage des draps lavés; mais les essais n'ont pas été favorables au système.

Les draps étaient trop mous et le déchet en flocons (spitares) très-

considérable. On ne pouvait feutrer que les draps lavés au savon, les étoffes dégrégées à la terre ne se feutraient pas.

Un fait analogue se présente dans le foulage ordinaire des draps lavés ; on remarque que si le dégraissage en toile est fait au moyen de la terre, le foulage nécessite l'emploi d'une beaucoup plus forte quantité de savon qu'il n'en faudrait si l'étoffe avait été lavée au savon. L'auteur ne sait cependant si toutes les sortes de terre à foulon agissent de la même façon. Le fait signalé doit-il être attribué à la mauvaise qualité de la terre employée, qui contiendrait des principes capables de décomposer le savon ? Si cela est, quel serait le moyen de constater la présence de ces principes nuisibles dans la terre ?

D'après ce qui précède, il semblerait que la terre met obstacle au feutrage ; cependant on foule à la terre, dans les bacs foulants, les couvertures de laine et autres étoffes dont on ne veut pas altérer les nuances ; on mélange à la terre une certaine quantité d'urine ou de soude, et il paraît que ce mélange dégraisse parfaitement, permet le feutrage suffisant des étoffes et n'attaque en aucune façon les nuances même les plus tendres, que la soude ou l'urine sans addition de terre feraient immédiatement virer.

La bonne réussite du foulage dépend non-seulement du désuintage complet de la laine, de la pureté des huiles et de l'emploi judicieux des lessives, mais aussi de la pureté des eaux ; si celles-ci sont dures et calcaires, il devient presque impossible de purger entièrement les étoffes, elles conservent souvent un toucher gras et une odeur désagréable plus ou moins sensible, les couleurs restent ternes, la teinture, le lainage et le tondage ne réussissent qu'imparfaitement ; si l'on essaie de relaver ces étoffes on échoue généralement, ou si l'on y parvient à grand renfort de soude on détériore les couleurs et la qualité de la marchandise.

Toutes les laines foulent, mais à des degrés différents, et il est assez difficile de trouver la raison de ces différences ; la forme des brins, leur longueur, leur souplesse et leur élasticité les rendent sans doute plus ou moins aptes à s'enchevêtrer. En général ce sont les laines fines, courtes et élastiques qui se feutrent le mieux et le plus promptement ; il y a cependant des exceptions à cette règle, ainsi les laines de Sanghaï (Chine) qui sont très-grossières et ressemblent plus à du poil qu'à de la laine, tout en étant douces cependant, se feutrent si aisément que cette propriété devient chez elles un défaut.

L'élasticité et la souplesse de la laine jouent certainement un grand rôle dans le feutrage, car il suffit d'altérer ces propriétés pour que la laine foule moins bien.

Les laines vieilles, les pallades, les laines qui ont subi l'action des

acides et de la cuisson soit en teinture, soit pendant le blanchiment, les laines échauffées par la fermentation ou raccornées par un trop long séjour dans les séchoirs, etc., sont plus ou moins rebelles au foulage.

La disposition des fibres de laine, dans les étoffes, influe aussi considérablement sur la durée du feutrage et sur sa qualité.

Plus le tissu est mou, lâche, formé par de longues portées et des fils peu tordus, plus le feutrage est aisé.

Le parallélisme exact des fibres de laine dans les fils est contraire au feutrage, surtout si les fils sont bien tordus; si les étoffes composées de fils de laine peignée ne foulent pas, cela tient non à la nature de la laine dont ils sont formés, mais bien aux opérations mécaniques que la laine a subies et qui l'ont mise dans l'impossibilité de développer son aptitude au feutrage.

Le but que recherche le filateur de laine peignée est de produire un fil très-fin, fort et le plus uni possible; les fibres courtes qui, dans le cours des manipulations, tendraient à dévier du parallélisme qu'il est important d'obtenir entre toutes les fibres et qui rendraient le fil poilu, sont enlevées mécaniquement et forment le déchet principal. La laine longue isolée est, dès les premières opérations, disposée en rubans volumineux qui, successivement étirés et tordus, sont amenés à la ténuité nécessaire pour former les fils des divers numéros.

Ces fils très-fins, très-tordus, privés d'élasticité par les étirages successifs qu'ils ont subis, et présentant une surface parfaitement lisse, ont toutes les qualités nécessaires pour résister au feutrage; mais il est évident qu'ils les tiennent uniquement des opérations mécaniques qu'ils ont subies et non de la matière dont ils sont formés.

Une preuve de l'exactitude de cette assertion se trouve dans ce fait, que les fils de laine peignée peu tordus (comme les laines à broder) foulent avec la plus grande facilité. Remarquons encore que les peignons, les bouts de châles et les laines artificielles provenant en grande partie d'étoffes de laine peignée sont utilisés par les fabricants d'étoffes feutrées.

Si ce qui précède est exact, ne peut-on pas dire que le système de filage employé influe sur le foulage? Il semble que les assortiments à rubans, où la laine est continuellement peignée dans le même sens, doivent fournir des fils moins faciles à feutrer que ceux obtenus au moyen d'assortiments à tambours ou munis du système alimentaire Apperly. La raison en est que les premiers ont une surface plus unie que les seconds, et si l'on considère les poils de laine qui hérissent les fils cardés comme autant de petits crochets qui s'agrafent et s'enchevêtrent de plus en plus pendant le foulage, rap-

prochant ainsi les mailles du tissu et déterminant le retrait et, par conséquent, l'épaisseur de l'étoffe, il devient évident que plus le fil sera poilu, plus rapide et plus complet sera le feutrage. On s'expliquerait aussi pourquoi les laines courtes, frisées et élastiques foulent plus aisément que les laines longues et droites, c'est que les fils formés de semblables laines laissent échapper en plus grand nombre les extrémités des fibres qui les composent, et que les fibres frisées s'accrochent et se mêlent facilement. Ainsi donc, des deux fils d'égales circonférences, celui qui contiendra le plus de fibres sera celui qui se feutrera le mieux.

Dès que les fibres de laine sont entortillées au point d'être tendues dans toute leur longueur, le feutrage est arrêté ; un plus long séjour dans la machine, loin de donner plus d'épaisseur à l'étoffe, ne fait plus que la détériorer, elle se relâche et augmente de longueur et de largeur ; la raison en est que les fibres de laine tendues à l'excès se rompent et désagrègent le tissu ; il est même très-mauvais de pousser le feutrage jusqu'à son point d'arrêt, on prive ainsi l'étoffe de souplesse, d'élasticité et conséquemment de force et de durée.

L'opinion de l'auteur est que le feutrage s'effectue indépendamment de toute action chimique ; le feutrage n'est autre chose qu'un enchevêtrement des fibres de laine, déterminé par la pression alternative que subit l'étoffe et facilité par le ramollissement de la laine au moyen de la chaleur et de certains liquides.

Ces liquides agissent en outre comme agents dégraissés et en quelque sorte lubrificateurs, en ce qu'ils préviennent la détérioration de l'étoffe en lui donnant le moyen de résister aux frottements très-considérables qu'elle doit subir.

Si le feutrage est une opération tout à fait mécanique, il n'en est pas de même du dégraissage qui peut être défectueux sans que l'on puisse se rendre compte d'une façon bien certaine des raisons qui ont amené le mauvais résultat. On en est réduit aux suppositions et l'on se trompe souvent dans l'appréciation de la cause du mal. C'est ici où la chimie peut venir en aide en indiquant les moyens d'apprécier la qualité des huiles, sodes, savons, terre à foulon, etc., et en apprenant à combattre l'influence des matières nuisibles que ces produits peuvent contenir.

## MACHINE A DÉCOUPER ET MOULER LES PÂTES CÉRAMIQUES

Par M. R. COCHRAN, fabricant à Glasgow (Écosse)

(PLANCHE 395, FIGURES 4 A 6)

Le problème du *moulage ou façonnage mécanique* des pâtes céramiques, destinées à la fabrication des pièces dites de *creux* ou de *plateries*, est depuis longtemps à l'étude. Nous avons fait connaître l'état de la question en publiant dans le vol. XV de la *Publication industrielle* l'intéressante machine à mouler de M. François Durand, et son système de moule à membranes en caoutchouc interposées entre la pâte et le métal.

M. Cochran, de Glasgow, a, de son côté, imaginé une machine à découper et à mouler qui, semblable en principe, présente dans ses dispositions quelques différences faciles à apprécier. Cette machine se compose de deux blocs en *stuc*, montés sur un arbre ou sur un ou deux châssis pouvant glisser, soit l'un, soit les deux, dans des supports au moyen d'excentriques, de cammes ou de manivelles qui leur communiquent ainsi un mouvement de va-et-vient.

Les blocs de *stuc* doivent présenter une surface plate quand ils préparent l'ébauche, mais lorsqu'il s'agit de mouler ou d'estamper des assiettes, des plats, des soucoupes ou des bols, ou autres articles analogues, le poinçon mouleur et la matrice correspondante présentent naturellement l'un en saillie, l'autre en creux, la forme intérieure et extérieure de l'objet.

Le mouvement de la machine est réglé de façon à ce que les deux poinçons se rapprochent l'un de l'autre de toute la quantité voulue, l'espace laissé entre eux étant équivalent à l'épaisseur de l'article qui doit être produit. La longueur de la course du poinçon aussi bien que la distance qui doit exister entre lui et la matrice sont réglées par une camme ou une manivelle à course variable, fixée sur un arbre intermédiaire disposé près du mécanisme.

La fig. 4 de la pl. 395 représente, en élévation de côté, une machine construite pour satisfaire aux conditions ci-dessus mentionnées ;

La fig. 5 en est une élévation de face ;

Et la fig. 6 un plan correspondant.

La bâti A de cette machine porte toutes les parties mobiles, il est venu de fonte avec deux bras B à sa partie supérieure ; ces bras sont formés de façon à servir de guides au porte-poinçon C dans son mouve-

ment de va-et-vient vertical ; les chapeaux B' serrés par des écrous, complètent l'ajustement de ces guides.

A l'extrémité inférieure du porte-poinçon C est fixé le bloc de stuc ou poinçon C', qui comprime les morceaux de pâte plastique placés sur les tables ou matrices D et D' venant alternativement se placer sous le poinçon C'.

Le bâti A est percé horizontalement vers sa partie supérieure pour recevoir l'arbre rotatif E, à l'extrémité intérieure duquel est calé le plateau F, portant un bouton de manivelle relié, par la bielle F', au porte-poinçon C qui, lorsque le plateau F tourne entraîné par l'arbre E, reçoit ainsi un mouvement vertical de va-et-vient dans ses guides B, B'.

A l'extrémité extérieure de l'arbre E est calée la grande roue H, qui reçoit son mouvement du pignon H' fixé sur l'arbre moteur I, recevant son mouvement de rotation d'une courroie qui entraîne la poulie fixe K. A côté de celle-ci est montée la poulie folle K', et, près du pignon H', l'extrémité extérieure de ce même arbre I reçoit le volant L destiné à régulariser le mouvement de la machine.

Sur l'arbre E est encore calé le pignon M, qui communique le mouvement à une roue N munie d'un bouton de manivelle auquel est reliée la bielle O, laquelle est destinée à communiquer un mouvement oscillatoire au levier P ; celui-ci, par l'intermédiaire de l'arbre Q, le transmet au levier semblable P' fixé à l'autre extrémité dudit arbre, lequel, à son tour, par la bielle R, effectue le déplacement rectiligne de va-et-vient de la table qui porte les matrices D et D', afin de les amener alternativement au-dessous du bloc ou poinçon en stuc C'.

Ce mouvement est combiné de telle sorte que, aussitôt que la matrice D, sur laquelle on place un morceau d'argile, arrive au-dessous du poinçon mouleur, celui-ci atteint l'extrémité de sa course descendionnelle et aplatit ledit morceau d'argile placé au-dessous de lui ; aussitôt que le poinçon remonte, la matrice D s'éloigne et cède la place à la matrice D', que l'on charge de même d'un morceau d'argile, et qui arrive également au-dessous du poinçon, lorsque celui-ci arrive une seconde fois à la fin de sa course descendionnelle ; pendant ce temps, l'ouvrier desservant la machine a pu enlever l'argile estampée de la matrice D et la remplacer par un nouveau morceau d'argile. Le temps de repos nécessaire pour l'estampage est obtenu au moyen de coulisses ménagées à l'extrémité des leviers P et R.

Suivant l'épaisseur que l'on veut donner à l'objet estampé, la distance entre les matrices et le poinçon peut être modifiée à l'aide de la vis v actionnée par le volant à main V, qui est monté au sommet du porte-poinçon C.

## MOYENS A EMPLOYER POUR RAPRAICHR L'AIR

A INTRODUIRE DANS LES LIEUX VENTILÉS RÉGULIÈREMENT ET POUR S'OPPOSER A UNE ÉLÉVATION EXCESSIVE DE LA TEMPÉRATURE

Par M. A. MORIN.

Dans l'une des dernières séances de l'*Académie des sciences*, M. le général Morin a fait une communication que son intérêt à la fois scientifique et hygiénique nous engage à reproduire.

• Les conditions principales, dit l'auteur, auxquelles doivent satisfaire les dispositions à prendre pour assurer l'arrivée de l'air nouveau et l'extraction de l'air vicié dans les lieux habités, que l'on se propose d'assainir par une ventilation régulière, étant de faire affluer le premier le plus loin et d'extraire le second le plus près possible des personnes, on est souvent conduit à établir, dans les parties supérieures des édifices, dans les combles, des chambres de mélange d'où l'air chaud, fourni par les appareils de chauffage, après avoir été mêlé avec une certaine proportion d'air froid, pénètre par les plafonds, à une température modérée, dans les locaux qu'il s'agit de chauffer et de maintenir salubres.

• Mais cette disposition, convenable pour les saisons d'hiver, de printemps et d'automne, et qui est très-souvent la seule que l'on puisse adopter pour des édifices déjà construits, présente, pour la saison d'été, l'inconvénient de faire arriver dans les salles à ventiler de l'air qui, en traversant les combles, y a acquis une température très-notablement supérieure à celle de l'air extérieur ; ce qui empêche d'atteindre, dans cette saison, l'un des buts principaux que se propose la ventilation, la modération de la température intérieure.

• Cette difficulté s'est présentée pour nous à l'occasion du grand amphithéâtre du Conservatoire des arts et métiers, et lorsqu'il s'est agi du projet qui nous été demandé pour le chauffage et la ventilation de la salle des séances de l'Institut. Elle existe pareillement pour la salle des séances de la Société d'encouragement et se reproduirait presque toujours l'été, quand les conditions locales ne permettraient pas de puiser directement dans l'atmosphère, en le faisant passer par des caves suffisamment salubres et vastes, l'air nouveau que l'on devrait faire affluer dans les salles.

• Elle est due à l'échauffement des toitures qui est produit par les rayons solaires pendant le jour, et à l'élévation durable de température qui en résulte dans l'intérieur des combles et qui persiste longtemps après le coucher du soleil. Cet effet, sensible avec tous les genres de couvertures, l'est surtout quand on a employé le cuivre, le zinc ou le plomb posés sur des voliges minces, et plus encore quand une partie de la couverture est formée par des vitrages. L'inconvénient de l'échauffement de l'air dans les combles et dans les parties supérieures des édifices, n'est pas seulement un obstacle pour l'organisation d'une bonne ventilation pendant l'été, il se fait sentir d'une manière parfois fort incommode dans beaucoup d'autres cas.

• Les logements, les ateliers établis sous les combles y sont soumis et deviennent, par cela seul, fort insalubres. Si l'ouverture des fenêtres et des châssis vitrés diminue sous un certain rapport ces inconvénients, elle en aggrave parfois les conséquences par les courants d'air auxquels donnent passage des orifices d'admission trop peu nombreux en plein jour, ces ouvertures ne suffi-

sent pas pour modérer la température, et il n'est pas rare de voir, dans les ateliers placés sous les combles, le thermomètre monter à 40 et à 45 degrés, alors que la température extérieure à l'ombre ne dépasse pas 30 à 32 degrés.

• Les gares de chemin de fer, malgré les ouvertures permanentes réservées vers le faitage et à leurs extrémités sont, pendant l'été, de véritables étuves, dont le séjour est extrêmement pénible et même dangereux pour les agents obligés de manœuvrer le matériel. Dans l'immense gare du chemin de Lyon, à Paris, aux premiers jours de ce mois de juillet, la température a dépassé 40 degrés; dans celle des chemins de l'Est elle s'est élevée à 46 degrés, et dans celle de Strasbourg à plus de 48 degrés.

• La recherche des moyens à employer pour éviter cet échauffement excessif et incommode de l'air dans les parties supérieures des édifices n'est donc pas moins intéressante au point de vue des gares, des salles de réunion, des ateliers, qu'à celui des édifices qui doivent être ventilés, et l'on verra, par ce qui suit, que les solutions qui paraissent devoir être préférées pour ceux-ci s'appliqueraient également et à peu de frais à ceux-là.

• Ces solutions sont de deux genres : les unes ont pour but de refroidir l'air que l'on se propose d'introduire, les autres de s'opposer à l'échauffement préalable des lieux par lesquels cet air doit passer ou dans lesquels il doit être admis. Ces deux modes doivent être employés concurremment pour atteindre le but final, qui est de modérer ou d'abaisser la température des lieux occupés.

• Les expériences exécutées au Conservatoire des arts et métiers, ont porté sur quatre moyens différents et ont conduit l'auteur aux conclusions résumées ainsi qu'il suit : par le premier procédé, on a cherché à rafraîchir l'air nouveau aspiré par la cheminée de ventilation, en le faisant passer avant son introduction à travers un jet d'eau divisé à l'état pulvérulent. Ce procédé n'a produit dans cet air qu'un abaissement de température d'un peu plus de deux degrés. Il exige l'emploi d'un volume d'eau assez considérable et celui d'une force motrice que l'on a rarement à sa disposition, et dont l'effet serait disproportionné à la dépense s'il fallait l'établir exprès pour cet usage. Il ne peut donc être regardé que comme une ressource exceptionnelle.

• Le second moyen consiste à faire passer l'air contre les parois d'enveloppes ou de réservoirs métalliques dans l'intérieur desquels circule de l'eau plus ou moins froide. Fondé sur des principes exacts de physique, ce procédé est efficace, mais il exige l'emploi de surfaces d'un développement très-considérable, par rapport au volume d'air rafraîchi, même quand l'eau employée est préalablement refroidie à l'aide d'un mélange de glace dont le poids en kilogrammes doit être à peu près égal au nombre de mètres cubes d'air rafraîchi. Il doit être considéré comme généralement inacceptable dans la pratique.

• Le troisième et le quatrième, plus directement empruntés aux phénomènes ordinaires de la nature, paraissent seuls applicables dans tous les cas suffisants pour les besoins ordinaires.

• L'un, qui consiste à assurer, par l'ouverture d'orifices nombreux et largement proportionnés, l'admission et l'évacuation de l'air, n'exige que des dispositions faciles à réaliser partout et peu dispendieuses. Les proportions des orifices d'évacuation devront être calculées de manière que l'air soit renouvelé au moins deux fois par heure, et l'on ne devra compter, en général, que sur une vitesse d'écoulement de 0<sup>m</sup>,40 à 0<sup>m</sup>,50 en une seconde. Les cheminées d'évacuation devront être en tôle à leur partie extérieure, afin que l'action du soleil en les échauffant, en active le tirage. On leur donnera 3 mètres et plus de hauteur au-dessus des toits.

• Les orifices d'admission de l'air seront aussi nombreux que possible et

ouverts, s'il se peut, sur les côtés qui ne reçoivent pas l'action du soleil. On devra déterminer leurs dimensions par la condition que l'air ne les traverse pas avec une vitesse de plus de 0<sup>m</sup>,30 à 0<sup>m</sup>,40 en une seconde, et que le volume d'air introduit suffise, comme celui de l'air évacué, à un renouvellement total répété au moins deux fois par heure.

- Les fenêtres exposées à l'action des rayons solaires seront munies de persiennes fermées ou seront masquées par des stores extérieurs, à moins qu'elles ne soient en forme de châssis à tabatière, auquel cas elles seront soumises à l'arrosage, qui constitue le quatrième procédé, et recouvertes de toiles.

- Pour les ateliers et les autres locaux éclairés au gaz, on devra toujours assurer l'évacuation des produits de la combustion, soit directement à l'extérieur, soit quand on le pourra, dans les cheminées de ventilation, dont ils activeront la marche. Il est, d'ailleurs, évident que ces cheminées devront être pourvues de registres pour en modérer l'action selon le temps et les saisons.

- Le quatrième procédé, qui bientôt, lorsque la nouvelle distribution d'eau de la ville de Paris sera organisée, pourra être appliqué à peu près directement à la plupart des édifices et des habitations, n'est que la simple imitation des effets naturels de la pluie, mais il est très-efficace. Il n'exige qu'environ 1<sup>m</sup>,320 d'eau par heure pour mouiller suffisamment 100 mètres carrés de toiture et les mettre à l'abri de l'échauffement produit par la radiation solaire. Appliqué dès le matin et continué tant que le soleil agit, il s'oppose non-seulement à l'échauffement des toitures, mais, pour peu que l'eau soit à une température inférieure à celle de l'atmosphère, il peut maintenir les parois intérieures à une température notablement inférieure à cette dernière et rafraîchir l'air qui pénètre dans les combles. Ce service d'arrosage étant accidentel et ne devant jamais s'appliquer à plus de soixante jours par an, il est facile de voir que, même pour une gare immense, comme celle d'Orléans, qui a 138 mètres de longueur sur 28 mètres de large, la dépense annuelle ne s'élèverait pas à 1000 francs. Les deux derniers moyens qui viennent d'être indiqués pour diminuer l'élévation parfois excessive de la température dans les logements ou les ateliers situés sous les combles, dans les gares de chemins de fer, dans les cirques et autres lieux de grandes réunions, sont, l'un, celui de l'aération continue, qui est toujours applicable, et le dernier, celui de l'arrosage, que l'on peut presque toujours réaliser dans les grandes villes.

- Leur emploi, qui permettrait d'assurer en toute saison la ventilation intérieure des lieux de réunion, nous paraît continuer pour la salubrité publique une amélioration facile à réaliser et assez importante pour mériter l'attention de l'administration.

A l'occasion du mémoire de M. le général Morin, M. Regnault a fait les observations suivantes :

- J'ai été chargé, à la fin de 1854, par M. le Ministre d'État et de la maison de l'Empereur, de proposer un projet d'aérage pour les bâtiments en construction destinés à la grande exposition internationale de 1855. Je devais surtout me préoccuper de l'élévation de température que le soleil de l'été produirait infailliblement dans les vastes salles et galeries soumises au rayonnement direct de la toiture insolée. Dans mon projet, j'ai repoussé les procédés fondés sur le refroidissement de l'air des salles par les moyens physiques artificiels et ceux dans lesquels la ventilation était produite par des machines, ces moyens m'ont toujours paru inefficaces, embarrassants et beaucoup trop coûteux, j'ai toujours pensé que la chaleur produite par le rayonnement solaire donne une force motrice plus que suffisante pour réaliser toute la

ventilation que l'on peut désirer dans la saison d'été. Mais il faut bien l'appliquer et ne pas en employer la plus grande partie à chauffer les parois intérieures des salles, ainsi que le public qui s'y trouve.

• Les bâtiments qui ont servi à l'Exposition internationale de 1883 se composaient de trois parties séparées : 1° le bâtiment principal, qui a été conservé sous le nom de *Palais de l'industrie* ; 2° la grande galerie établie sur le Cours-la-Reine et qui longeait la Seine ; 3° une construction provisoire faite aux Champs-Élysées et qui a servi pour les expositions de peinture et de sculpture.

• Pour la longue galerie du bord de l'eau, M. Regnault demandait que la grande couverture demi-cylindrique en zinc fût double. Le demi-cylindre intérieur se trouvait à une distance de 0<sup>m</sup>,20 du cylindre extérieur ; il formait plafond pour la galerie. Le demi-cylindre extérieur constituait la toiture proprement dite et recevait l'action directe des rayons solaires.

• Sur l'arête supérieure de ce cylindre se trouvaient des cheminées nombreuses en tôle, de sections rectangulaires, afin de présenter leur plus large face à l'action du soleil. Ainsi, l'intervalle entre les deux cylindres métalliques constituait une vaste cheminée, chauffée, par le soleil, et qui puisait l'air dans la galerie, à la hauteur de la naissance de la voûte et suivant une très-grande section, puisque sa largeur était de 0<sup>m</sup>,20 et que sa longueur était deux fois celle de la galerie. M. Regnault proposait de prendre l'air frais au dehors sur la face nord de la galerie. A cet effet, un grand nombre de petits canaux en briques, sous le sol, et terminés au dehors par de courtes cheminées-pilastres appuyées contre le mur, amenaient l'air au milieu de la galerie. L'orifice de chacun de ces canaux était surmonté d'une très-large colonne en fonte, de 1<sup>m</sup>,03 au plus de haut, simulant au-dessus du sol un piédestal, lequel servait, soit à la décoration, soit à supporter des objets exposés. L'air du dehors arrivait ainsi dans la galerie à la hauteur de la tête des visiteurs ; il se déversait ensuite dans les salles sans produire ces courants d'air gênants et nuisibles, que l'on ne peut pas éviter quand on fait sortir l'air frais au niveau du sol.

• Il est évident que la double toiture en zinc empêche la chaleur solaire de rayonner directement sur les parois intérieures et sur la tête des visiteurs ; elle chauffe la couverture en zinc supérieure, mais se dépense ensuite à produire le courant d'air dans l'espace annulaire.

• M. Regnault proposait les mêmes principes pour ventiler et empêcher l'échauffement excessif du grand Palais de l'Industrie. Ici encore, il fallait la toiture double en zinc pour constituer la grande cheminée de ventilation sous l'action seule du soleil. L'air du dehors devait être pris contre les murs, à l'ombre, aux deux extrémités du palais ; il se rendait dans une vaste galerie souterraine, maçonnée et couverte d'un ciment imperméable qui longeait l'axe du bâtiment ; il se déversait par une série de piédestaux formant de vastes tuyaux et qui recevaient en même temps les trophées destinés à la décoration.

• Quant aux bâtiments destinés à l'exposition des tableaux, les toitures à châssis vitrés ont été faites doubles et surmontées de cheminées, afin de produire l'aspiration par la chaleur solaire. L'air était puisé dans les salles à l'aide de cheminées en planches, appliquées dans les quatre angles de chaque salle et descendant jusqu'au milieu.

• L'air était pris dans des cours à l'ombre et amené autant que possible au milieu des salles, dans des piédestaux creux, dont l'orifice s'élevait au-dessus de la tête des spectateurs. Ces piédestaux portaient des objets d'art, etc., et étaient entourés de banquettes. Le projet proposé fut donc exécuté dans les bâtiments destinés à l'exposition de peinture, aussi bien qu'on peut le faire sur des bâtiments en grande partie construits.

## MOISSONNEUSE ET FAUCHEUSE

### RATEAU MÉCANIQUE FAISANT LA JAVELLE

Par M. A. ELWART, ingénieur à Paris

(PLANCHE 395, FIGURES 7 ET 8)

Le but du râteau mécanique imaginé par M. Elwart est de permettre de faire la javelle dans la moisson de toute espèce de céréale.

Ce système de râteau, d'un montage très-simple et facile, peut s'appliquer à n'importe quelle machine à moissonner ne faisant pas la javelle ; il fonctionne d'une manière entièrement automatique sans que le conducteur de la moissonneuse ait besoin d'en suivre les mouvements, qui sont d'une régularité parfaite et s'accomplissent aux intervalles déterminés. Sans le secours d'un mécanisme compliqué, on peut donc, par suite, réaliser une notable économie sur la main-d'œuvre, puisqu'on n'a plus besoin de l'homme spécialement chargé de faire la javelle, et qui d'ailleurs fatiguait beaucoup trop pour se livrer à un travail longtemps soutenu.

Les fig. 7 et 8 de la pl. 395 représentent de face et en section le mécanisme adopté par M. Elwart pour obtenir la fonction automatique de son système de râteau mécanique.

Dans ce mécanisme, l'axe A, placé à une hauteur convenable du tablier de la machine à moissonner, porte trois bras de volant à 90° l'un de l'autre, le quatrième est remplacé par le râteau mécanique dont l'extrémité du bras D, s'engage dans le manchon de fonte M monté fou sur l'axe. Cet extrémité est retenue par un écrou *d* (fig. 7), qu'on goupille ensuite pour éviter le desserrage ; le passage rectangulaire qui fait place à l'écrou, est fermé par un petit couvercle, retenu également par une goupille.

Le manchon M porte une oreille *m*, à laquelle se relie, au moyen d'un goujon, l'extrémité de l'arc en fonte B, dont l'autre extrémité est assemblée avec la manivelle C calée sur l'arbre A ; cet arbre porte au milieu de sa longueur un galet G, qui est engagé dans la rainure de l'excentrique E fixé sur un des côtés de la machine à moissonner. Sur l'about du bras D est calé un pignon d'angle F qui engrène avec la roue E' montée sur l'axe A. Grâce à l'excentrique qui déplace le galet G, l'about du bras du râteau mécanique peut être entraîné dans le mouvement commun, et alors la roue F', engrenant avec le pignon F, fait opérer la révolution du râteau.

Ce râteau est ensuite entraîné dans le mouvement général par l'arc

en fonte B et la manivelle C; puis la forme de la rainure de l'excentrique E est telle, qu'il revient alors se placer parallèlement à l'axe.

Le bras du rateau peut être incliné ou oblique par rapport à la verticale; l'excentrique est alors vertical, tandis que pour le cas du bras normal au tablier, il est oblique.

On comprend aisément que ce mécanisme, qui détermine le mouvement automatique du rateau javelleur, peut indistinctement s'appliquer aux moissonneuses de toutes formes et de toutes dimensions, il était donc inutile de représenter l'une plutôt que l'autre de ces machines. Nous renvoyons nos lecteurs à quelques spécimens que nous avons donnés dans ce Recueil, et surtout aux dessins très-complets des moissonneuses Burgess et Key, Manny, Mazier et Wood, donnés dans la *Publication industrielle*, vol. XIII.

## PROCÉDÉ DE RENFORCEMENT DES CUIRS TANNÉS

Par MM. DE **BASSANO** et **BEAUDET**.

Les cuirs, lorsqu'ils sont tannés dans les conditions voulues pour être livrés au corroyage, sont soumis à un traitement ayant pour objet de les renforcer et d'augmenter simultanément leur solidité, leur durée, leur épaisseur et par suite leur valeur marchande.

Aussitôt que les cuirs sont extraits des fosses, qu'ils sont bien égouttés et qu'ils ne retiennent plus d'eau, ils sont alors dans les conditions voulues pour l'application du procédé, lorsqu'il s'agit des cuirs de fosses tannés frais. Mais si les cuirs sont secs en croûte, il est nécessaire de les immerger dans une dissolution de tannin très-concentrée, et de leur en laisser absorber le plus possible; on les retire ensuite en les laissant complètement s'égoutter jusqu'à ce qu'ils ne contiennent plus d'eau. Ils sont alors propres à être soumis au procédé comme les cuirs de fosses tannés frais.

Ce procédé s'applique de la manière suivante : on prépare un bain composé d'une dissolution de gélatine et de glycérine bien mélangées dans le rapport de 9/10 de gélatine, pour 1/10 de glycérine; on ajoute environ 4 0/0 d'albumine provenant des déchets de cuir ou de tissus d'animaux. Cette composition doit varier de densité suivant la force et l'épaisseur des cuirs; elle doit être portée à une température d'environ 30 degrés. Enfin, on ajoute dans la composition une petite quantité d'une dissolution d'un sel neutre ou d'un oxyde des corps suivants : antimoine, cobalt, cadmium, bismuth, étain, nickel, plomb, zinc, etc.

Cette composition doit être neutre et jamais acide et marquer environ 10 degrés de l'aéromètre de Baumé. On immergera ensuite les cuirs pendant plusieurs heures dans cette composition en leur imprimant un mouvement de rotation pour favoriser la pénétration et l'absorption de ces divers corps.

# NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

## COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

#### Machine à imprimer les tissus.

M. V.-A. Rayé, à Paris, s'est fait breveter le 31 juillet dernier pour une nouvelle machine destinée à l'impression des étoffes pour robe, et principalement du foulard ou mouchoir, sur tissus de coton, soie, laine, etc. La particularité de cette machine est de pouvoir imprimer par deux systèmes différents : 1° par le moyen de *gravures cylindriques*; 2° par celui de *gravures planes*, et cela sans qu'il soit nécessaire de changer aucun mécanisme à la machine. La commande et la pression sont les mêmes pour les deux systèmes, et le tissu dans les deux cas suit la même direction.

La réunion de ces deux systèmes sur une même machine est de la plus grande importance, et appelle particulièrement l'attention, en ce qu'elle permet de choisir les genres qui conviennent à chacun d'eux, et d'éviter les difficultés, de sorte que l'on peut dire que *tout dessin qui peut se graver en relief peut s'imprimer*, quelles que soient la *délicatesse*, la *grosseur* ou l'*étendue* des objets. Deux manières d'alimenter le rouleau gravé (*avec ou sans drap sans fin*) donnent aussi beaucoup de facilité pour l'exécution de tels ou tels dessins. En un mot, pour résumer cet exposé, on peut dire que toutes les grandeurs de mouchoirs ou foulards sur cylindres ou sur planches se font sans autre changement que celui de la gravure.

#### Fabrication du genièvre.

La fabrication est très-importante à Rotterdam, on y compte 18 distilleries. Voici la description d'une des principales :

L'usine se compose de 16 cuves à macération d'une capacité de 20 à 25 hectolitres chacune ; deux chaudières pour l'évaporation des matières premières, qui n'y sont introduites qu'après que la fermentation vineuse atteint son maximum. Chaque chaudière a une contenance de 22 hect. 50 c. à 27 hect. 50 c. ; deux cuves à serpentín opèrent la condensation de la vapeur provenant des matières premières, et qui, ramenée à l'état liquide, se nomme premier flegme. Au-dessus de ces deux réfrigérateurs se trouvent placées deux citernes de 25 hectolitres, pour loger les flegmes, avec une chaudière à réfrigérateur de 36 hectolitres. On y introduit le produit de 6 cuves à macération, soit environ 30 hectolitres de premiers flegmes, dont on opère la rectification pour en tirer le second flegme. Cette opération se renouvelle deux fois, afin d'obtenir en seconds flegmes le produit de 12 cuves à macération. Ce produit fournit à son tour environ 30 hectolitres de liquide qui, infusés dans la même chaudière, subissent une nouvelle rectification au titre de 46 degrés centésimaux, et qu'on traite alors en bourse, la sous dénomination de *moutwijn*. Enfin, par une nouvelle rectification du *moutwijn*, en jetant simultanément en chaudière les ingrédients propres à lui donner l'arome voulu, on obtient le genièvre de Hollande au titre et au degré de force demandés par le commerce.

Chaque distillerie contient des citernes en bois, de 150 à 250 hectolitres, pour contenir le liquide ; de l'orifice inférieur du serpentín partent des tuyaux souterrains qui portent le genièvre dans ces citernes. Tout fabricant possède un mode particulier d'assimilation et de cuisson. C'est son secret qu'il ne livre à personne. Cependant, on sait que les matières premières qui entrent dans la fabrication du genièvre se composent de  $\frac{2}{3}$  de seigle en farine et de  $\frac{1}{3}$  de malt ou orge germée.

En bonne moyenne, on verse 9 kilogrammes de farine par hectolitre de capacité dans les cuves à macération, soit, pour une cuve de 20 hectolitres, 120 kilogrammes de farine de seigle et 60 de farine de malt.

Après avoir fait couler 60 à 80 litres d'eau froide dans les cuves à macération, on y introduit la farine de seigle trempée dans de l'eau bouillante, en ajoutant graduellement la farine de malt pour déterminer la saccharification de la masse, qu'on travaille et qu'on agite fortement pour la bien délayer.

On se sert d'une couche d'eau froide ainsi que du résidu de la partie liquide provenant d'une distillation antérieure pour activer ce résultat, et l'on remue le tout jusqu'à ce que la cuve soit pleine, en dégageant de 24 à 25 degrés centésimaux de chaleur. Cela fait, on laisse reposer une demi-heure ; alors on travaille de nouveau cette masse de manière à ramener constamment à la surface les matières premières.

La même manipulation se renouvelle à deux reprises différentes. Deux heures après, on ajoute un  $\frac{1}{2}$  kilogramme de levure à la masse, qu'on remue encore. Ensuite, repos absolu pendant 3 à 4 heures. Au bout de ce temps, la fermentation se prononce. On choisit ce moment pour soutirer les  $\frac{2}{3}$  du liquide et le transvaser dans d'autres cuves, où la fermentation s'achève.

La fermentation laisse dans les cuves du levain, tant flottant à la surface que précipité au fond. On reporte le liquide dans les cuves à macération d'où il est extrait, en ayant bien soin de maintenir le levain en place au moyen de flèches en bois. Cette opération finie, le levain est trempé à l'eau froide et demeure *au bain* jusqu'à ce qu'il se précipite. Enfin on laisse l'eau s'écouler.

Le genièvre, qui constitue la grande industrie de ce pays, s'exporte en quantités considérables en Angleterre, aux Indes et aux Antilles. On emploie pour les expéditions lointaines des caisses cerclées en fer et peintes en vert ou en rouge. Chaque caisse contient de 12 à 15 bouteilles de la contenance d'un litre et d'une forme toute locale qui atteste jusqu'à un certain point la légitime origine de la marchandise. Les caisses de genièvre sont divisées en 3 compartiments ; chacun contient une rangée de 3 ou de 4 bouteilles, selon que la caisse est de 15 ou de 12. Une fois les bouteilles placées toutes droites dans la caisse, on remplit le vide, afin d'éviter la casse, par des follicules de sarrasin ou de riz.

#### Société d'encouragement.

*Sidérurgie.* — M. Gaudin entretient la Société de quelques expériences sidérurgiques auxquelles il s'est récemment livré. Déjà en 1848, il avait essayé avec un certain succès l'emploi du bore ajouté en minime proportion à de la ferraille soumise à une très-haute température dans des creusets en acier, et avait obtenu, un métal d'une très-grande résistance, mais ne pouvant se forger.

Wantant répéter la même expérience avec un cubilot ordinaire, mais en y ajoutant cette fois, au lieu de bore, du phosphate de fer et du peroxyde de manganèse, il a obtenu une espèce de fer dur non forgeable, mais se coulant très-bien et pouvant, par conséquent, s'appliquer à la fabrication des pièces qui exigent une très-grande résistance. M. Gaudin présente des échantillons de

ce métal et fait remarquer leur extrême sonorité, qui pourrait peut-être permettre de l'employer à la fabrication des cloches.

M. Gaudin annonce en même temps au conseil qu'il a pris un brevet (1) pour un procédé de fabrication de l'acier au four à réverbère, procédé dans lequel il ajoute à la fonte en traitement une certaine quantité de nitrate de soude, de peroxyde de manganèse et de chaux fluatée destinés, suivant lui, à augmenter la température et à purifier le métal. Au moyen de ce procédé, il espère fournir de l'acier à raison de 200 francs la tonne et traiter directement d'un seul coup toute la coulée d'un haut-fourneau.

Enfin, M. Gandin a fait des essais de fonte de tungstène et a obtenu, paraît-il, un corps métallique tellement dur, qu'il croit pouvoir l'employer avec autant de succès que le diamant noir, au creusement des roches et qu'il voudrait voir appliquer au percement du tunnel du Mont-Cenis, espérant par là, arriver à une solution plus rapide que celles que doivent donner les machines qui fonctionnent actuellement.

A l'occasion des essais métallurgiques de M. Gandin, M. le président Dumas dit quelques mots d'un procédé de M..., qui permet de tirer parti des minerais de fer pauvres pour la production économique du phosphate de soude. En traitant du phosphate de chaux par du fer, on obtient du phosphore de fer à 15 p. 100 de phosphore. Ce phosphore, fondu avec du sulfate de soude, donne du phosphate de soude et du sulfure de fer en proportions équivalentes.

#### Académie des sciences.

*Filtrage en grand des eaux.* — Dans le n° de janvier de cette année, en reproduisant une communication de M. Grimaud de Caux, sur le canal de Marseille et l'emploi des eaux de la Durance, nous avons tout naturellement décrit, d'après ce savant, le filtre de ménage dit *hydronette*, dû à M. Aman Viglé. Voici du même auteur une nouvelle application des lois de la capillarité destinée à effectuer le filtrage en grand :

« Ce système est basé sur l'emploi de la force ascensionnelle à travers les corps poreux. D'après les lois de la capillarité, l'eau mouillant un corps s'élève à une certaine hauteur. Si, arrivée à ce point, elle trouve une courbure en siphon, la partie soulevée suit cette courbure, s'écoule ensuite et l'on peut obtenir ainsi un courant régulier et constant. L'eau, élevée par la seule force de la capillarité, est débarrassée de tout corps en suspension et se trouve, par conséquent, dans les mêmes conditions que si elle avait passé dans un filtre. M. Viglé a fait fabriquer pour ses premières expériences des aiguilles en terre cuite et rendue poreuse. Cette matière offre l'avantage d'une grande durée ; elle est inerte et ne peut altérer l'eau. Des aiguilles placées dans de la boue humide, ont fonctionné longtemps sans que les pores en aient été bouchés. La partie qui trempe dans la boue agit aussi fortement que les autres. »

*Production de l'acier.* — De toutes les questions métallurgiques qui préoccupent l'attention publique, celle de la production de l'acier, dans des conditions certaines de fabrication et de bas prix, est sans contredit au premier rang.

Lorsqu'on examine la composition de la fonte, celle du fer et de l'acier, on voit que celui-ci est plus rapproché de la fonte et qu'il devrait y avoir moins à faire pour transformer celle-ci en acier qu'en fer.

Déjà, il y a quelques années, un célèbre métallurgiste anglais, M. Bessemer, produisit une vive sensation par l'annonce d'un procédé nouveau de transfor-

(1) Nous avons donné un extrait de ce brevet dans le numéro d'avril de cette Revue.

mation directe de la fonte en acier sans l'emploi d'aucun combustible. Les moyens employés s'écartaient tellement de ceux en usage que beaucoup de métallurgistes conservaient des doutes. Cependant, ce mode de fabrication a passé depuis dans le domaine pratique de l'industrie, et des produits sont livrés journellement au commerce. Mais à l'examen de ce produit et de ses qualités spéciales, on s'est demandé si c'était bien là du véritable acier, si, en un mot, comme on le dit en Angleterre, ce ne serait pas le métal Bessemer, et non pas précisément notre acier fondu ordinaire, d'ancienne fabrication, susceptible de recevoir la trempe et d'être refondu plusieurs fois sans altération trop sensible. A l'exception de quelques variétés de fontes très-pures, la plupart renferment en proportions variables, outre le carbone, le silicium, l'aluminium, etc., du soufre et du phosphore, qui sont toujours les ennemis à chasser.

Pour atteindre ce but, M. Bérard agit sur la fonte liquide alternativement par voie d'oxydation et de réduction. Les agents employés tant pour développer la chaleur nécessaire à l'opération que comme réactifs, sont les gaz.

Le fourneau employé est une espèce de four à réverbère à deux soles mobiles d'un système tout particulier, rendant l'entretien et les réparations faciles. Un autel sépare ces deux soles : il est recouvert par une couche de coke que les gaz auront à traverser et qui absorbera l'oxygène libre.

Par une disposition de clapets ou valves, le courant des gaz peut passer à volonté de la sole droite vers la sole gauche, ou réciproquement. Lorsqu'on agit sur la sole droite par voie d'oxydation au moyen des tuyères à air, on agit en même temps sur la sole gauche par voie de réduction à l'aide de tuyères à gaz hydrogène mêlé d'oxyde de carbone, le tout préalablement épuré. Après 12 à 15 minutes de cette double réaction, les courants sont renversés, en sorte que l'action réductrice se substitue à l'action oxydante et *vice versa*. La dernière période du travail est consacrée à la décarburation, et lorsque par des prises d'essai, qu'on renouvelle aussi fréquemment que l'on veut, on voit que la matière en traitement est arrivée à l'état convenable, on suspend le travail et on procède à la coulée comme pour la fonte de moulage au réverbère.

Pendant la période d'oxydation, une partie du fer de la fonte est transformée en protoxyde de fer : les métaux terreux, tels que le silicium, l'aluminium, le calcium, le magnésium, sont transformés en oxydes qui tendent à se combiner avec l'oxyde de fer pour former des silicates multiples. Le soufre, le phosphore, l'arsenic passent peut-être en partie à l'état d'acides sulfureux, phosphoreux, arsénieux ; mais ceux-ci sont entraînés par le courant vers la cheminée et sont bien définitivement éliminés.

Dans la période de réduction, l'oxyde de fer seul, resté libre ou en combinaison encore peu fixe avec la faible proportion de silice produite, est ramené sous cette température à son radical par l'action de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone et rentre en dissolution dans le bain.

Quant aux oxydes des métaux terreux, ils ne peuvent être réduits dans ces conditions et restent en combinaison en formant des scories pauvres en fer qui surnagent. Enfin, le soufre, le phosphore et l'arsenic, par leur grande affinité avec l'hydrogène, forment des hydrogènes sulfurés, phosphorés et arsénisés, qui dans ce cas encore se volatilisent.

Ainsi, par l'action de l'oxydation aussi bien que par celle de la réduction, le soufre, le phosphore et l'arsenic tendent à être éliminés.

Quant au carbone de la fonte qui est brûlé pendant l'oxydation, une partie est restituée à la fonte par l'oxyde de carbone, dans la période de réduction, et par les matières charbonneuses dont la sole est formée, en sorte que la dé-

carburation est ainsi retardée pour donner le temps aux matières nuisibles étrangères d'être éliminées. Le manganèse joue un rôle peu défini, mais dont l'effet certain est de faciliter la conversion de la fonte en acier.

Mais, pour agir ainsi qu'il vient d'être dit, alternativement par voie d'oxydation et de réduction, une difficulté pratique se présentait : l'oxydation a pour effet de déterminer une élévation notable de température, tandis que la réduction produit un effet inverse, c'est-à-dire un abaissement sensible de la température qui ne tarderait pas à faire figer le bain métallique et arrêterait l'opération. Il a été pourvu à cela en rendant en quelque sorte solidaire le travail des deux soles, et en faisant réagir la haute température de la sole d'oxydation sur celle de la réduction. La température est ainsi maintenue à peu près égale des deux côtés et toujours très-élevée.

Par ce procédé, dans une seule et même opération, la fonte est fondue, débarrassée des corps étrangers qui nuisaient à la qualité des produits, et transformée en acier plus ou moins carburé, suivant la destination qu'on se propose de lui donner. On est maître du travail ; et si encore toutes les fontes ne peuvent être amenées à donner des aciers supérieurs, le champ de celles susceptibles d'être transformées est singulièrement agrandi.

L'acier obtenu n'est point un produit spécial jouissant de propriétés particulières : c'est réellement l'acier que nous connaissons, possédant toutes les qualités de l'acier fondu : grain fin, homogène et serré, doux au travail, pouvant être refondu sans altération appréciable, et prenant bien la trempe, susceptible, par conséquent, de toutes les applications industrielles.

L'auteur se propose de présenter un autre mémoire sur ses travaux à Decazeville, où 1,000 et 1,200 kilogrammes de fonte sont traités dans chaque opération.

*Étamage à l'étain.* — Une instruction ministérielle du 11 juin 1864 prescrit, dans les hôpitaux militaires, l'étamage à l'étain pur et une vérification de la qualité du métal à chaque renouvellement des ustensiles, afin d'éviter tout alliage de plomb.

La fréquence des étamages, dit M. Jeannel dans sa note à l'Académie, rendrait cette sorte d'expertise laborieuse, s'il fallait exécuter chaque fois l'analyse quantitative rigoureuse. Heureusement les termes absolus de l'ordonnance ci-dessus mentionnée, quant à la pureté de l'étain à employer, simplifient la question. En effet, puisqu'on exige de l'étain pur, il suffit, pour que l'étamage doive être rejeté, de démontrer la présence du plomb, sans qu'il soit nécessaire d'en rechercher les proportions dans l'alliage. Voici le procédé très-simple que propose M. Jeannel pour constater la présence ou l'absence du plomb. Il suffit de traiter 5 décigrammes du métal divisé en rognures par un excès d'acide azotique étendu d'un tiers de son poids d'eau, et de faire bouillir jusqu'à dissolution complète, puis d'ajouter à la liqueur filtrée un cristal d'iodure de potassium. Si le liquide contient 1/10000 de plomb, il se formera un précipité jaune très-apparent qui ne disparaîtra que par un excès d'ammoniaque.

*Le magnésium substitué au zinc dans les piles.* — Le grand degré d'oxydabilité de ce métal (magnésium), comparativement aux autres métaux, fit penser à M. Bultinck qu'il pourrait servir avec avantage en remplacement d'un autre métal moins oxydable que lui.

L'auteur a construit une chaîne galvanique, laquelle, malgré sa petitesse, lui a donné des effets hors de toute attente. Voici comment il l'a construite :

Cette chaîne se compose de vingt éléments, chacun de trois pièces, savoir : un petit morceau de caoutchouc ayant 14 millimètres de long sur 4 millimètres de large et 3 d'épaisseur ; un fil de magnésium de 35 millimètres de longueur, et un fil d'argent de même longueur et épaisseur que le fil de magnésium. Les

fil de magnésium et d'argent sont pliés tous deux sur eux-mêmes en deux parties égales, puis chaque fil ainsi plié est passé à callfourchon sur une des extrémités du morceau de caoutchouc, mais de manière que l'un, le magnésium, par exemple, se trouve sur sa largeur et l'autre (l'argent), sur son épaisseur et que la partie des fils qui fait le pliant fasse saillie, afin de pouvoir servir d'anneau. Le tout est bien fixé au moyen d'un double nœud en fil de soie.

Vingt éléments pareils réunis, voilà toute la chaîne. Maintenant, quant à ses effets, il suffit de les plonger seulement dans l'eau de pluie pure, sans addition de sel ni d'acide quelconque, pour obtenir tous les effets qu'on obtient avec les chaînes de Pulvermacher, tels qu'effets physiques, chimiques et physiologiques; la seule différence est que les chaînes de Pulvermacher ne donnent leurs effets qu'après avoir été plongées dans de l'eau ou salée ou acidulée. L'emploi du magnésium aurait donc pour avantage de pouvoir fournir un courant galvanique sans l'aide d'acide ou de sel quelconque.



## SOMMAIRE DU N° 180. — DÉCEMBRE 1865.

TOME 30°. — 15° ANNÉE.

Machine à queuser, système Lepelley, construite par M. Allard-Ferré . . .	289	l'emploi de la vapeur . . . . .	309
Traitement de la betterave râpée, par M. Hamoir . . . . .	291	Eudiomètre automatique-avertisseur, par M. Moanier . . . . .	313
Four à pâtes céramiques, à feu continu, par M. Angebault-Justeau . .	292	Note sur le foulage des tissus . . . .	316
Four à feu continu pour la cuisson des briques, par MM. Hoffmann et Licht	296	Machine à découper et mouler les pâtes céramiques, par M. Cochran . .	321
Jurisprudence industrielle. — Brevets. — Couleurs d'aniline. — Châssis à tabatières. — Sculpture industrielle . . . . .	301	Moyen à employer pour rafraîchir l'air dans les lieux ventilés régulièrement, par M. A. Morin . . . . .	323
Machine à festonner, par M. Voigt . .	306	Râteau mécanique faisant la javelle, par M. Elwart . . . . .	327
Appareil à élever l'eau, par la société des chantiers et ateliers de l'Océan	307	Procédé de renforcement des cuirs tannés, par MM. de Bassano et Beaudet . . . . .	328
Nouveau genre de tissus tricotés, par M. Gebhart . . . . .	308	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	329
Accidents occasionnés en 1864, par			

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 29 et 30 du Génie Industriel

ANNÉE 1865

NOTA. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

<b>AÉROSTATION.</b>		<b>APPAREILS DE SURETÉ.</b>	
Système de navigation aérienne, par M. Giffard . . .	29 251	Manomètres, - Soupapes, - Flotteurs. (Voyez Générateurs.)	
<b>AGRICULTURE (INSTRUMENTS D').</b>		Régulateur alimentateur automatique, par M. Jolly . . .	30 29
Drainage, - Viticulture, Engrais, - Char- rues, - Batteuses, - Moissonneuses, - Manèges, - Pressoirs, - Semoirs, etc.		<b>ARMES.</b>	
Laveur à betteraves, par M. Deguesne . . . . .	29 38	Arquebuseries, - Artilleries, - Cartouches, - Capsules.	
Mode de fixation sur le phos- phate de chaux des élé- ments fécondants, par MM. Barral et Cochery . . . . .	29 41	Manufacture d'armes à feu, à plusieurs coups, de M. E. Lefauchaux . . . . .	30 4
Appareil à trier et nettoyer les grains, par M. Privé . . . . .	29 267	<b>BATIMENTS. — CONSTRUCTIONS.</b>	
Machines et instruments d'a- griculture au concours ré- gional de Versailles . . . . .	29 289	Charpente, - Menuiserie, - Serrurerie, - Echafaudage, - Vitrage, - Peinture, - Ciments, - Bétons, - Enduits, - Mortiers, - Bitumes.	
Cuisine à vapeur, par M. Egrot	29 296	Marbre des Vosges . . . . .	29 6
De l'utilisation des eaux d'é- gout, par M. Dudouy . . . . .	29 297	Projet de palais de l'industrie pour l'Exposition de 1867, par M. Baude . . . . .	29 50
Machine à comprimer et bot- teler les foin et les pailles, par M. Barbier-Saint-Ange.	30 83	Habitations ouvrières de Beau- court construites pour le personnel des usines de MM. Japy frères, et C <sup>ie</sup> . . . . .	29 125
Machine à battre le blé, par M. Rauschenbach . . . . .	30 102	Liens reliant les échafauda- ges, par M. Harnist . . . . .	30 228
Palissage en lignes du houl- blon, au moyen de poteaux, par M. Schattenmann . . . . .	30 197	Enduit préservateur, par M. Chatenmann . . . . .	30 231
Moulin à moudre et décorti- quer, par M. Patterson . . . . .	30 216	Moyen à employer pour rafraî- chir l'air dans les édifices, par M. Morin . . . . .	30 323
Râteau mécanique faisant la javelle, par M. Elwart . . . . .	30 327		

<b>BEAUX-ARTS. — ARTS INDUSTRIELS.</b>	
Dessins, - Gravure, - Lithographie, - Peinture, - Photographie.	
Imagerie d'Epinal. . . . .	29 4
Procédés pour la reproduction des épreuves photographiques, par M. Swan . . . . .	29 35
Procédés de reproductions photographiques . . . . .	29 275
Appareil propre à laver les épreuves photographiques, par M. Grisdale. . . . .	30 55
<b>BIBLIOGRAPHIE.</b>	
Guide pratique du métallurgiste, par M. Maurice. . . . .	29 207
<b>BIOGRAPHIE.</b>	
Nécrologie de M. Gustave-Paul Froment. . . . .	29 136
Biographie de M. Napoléon Chaix . . . . .	30 227
<b>BOIS. — BOIS ARTIFICIELS (CONSERVATION DES).</b>	
Appareil locomobile appliqué à l'injection des bois, par M. Fragneau . . . . .	29 294
Procédés de conservation des bois, par M. Bethel. . . . .	30 94
<b>BOUGIES ET CHANDELLES (PROCÉDÉS ET APPAREILS POUR LA FABRICATION DES).</b>	
Fabrication des chandelles, par M. Tatum. . . . .	30 54
Fabrication des chandelles, par M. Haffner. . . . .	30 93
<b>CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA (PROCÉDÉS DE FABRICATION ET APPLICATION DES).</b>	
Préparation et traitement du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Shepard. . . . .	29 99
<b>CARROSSERIE. — ATTELAGE.</b>	
Enrayages, - Essieux, - Roues, etc.	
Fabrication des essieux, par M. Perré. . . . .	29 274
Fabrique de voitures de MM. Dupuis et Dauvillers . . . . .	30 113
Ateliers de construction des voitures dites omnibus. . . . .	30 177
Voiture à air comprimé pour le transport des malades. . . . .	30 228
<b>CÉRAMIQUE. — VERRERIE (APPAREILS ET PROCÉDÉS EMPLOYÉS DANS LA).</b>	
Briqueteries, - Carreaux, - Emaux, - Grès, - Mosaïque, - Pâtes plastiques, - Toiles, - Tuyaux de drainage, etc.	
Composé diaphane et flexible	
pour remplacer le verre à vitre, par M. Pinner. . . . .	29 315
Machine à mouler les briques, par M. François Durand . . . . .	29 323
Fabrication des poteries dures et tendres, par M. Grosjean. . . . .	30 31
Composition d'émail à froid, par M. Miller . . . . .	30 86
Composition des laques, par M. Javal. . . . .	30 229
Four à feu continu, par M. Angebault-Justeau . . . . .	30 292
Four à briques à feu continu, par MM. Hoffmann et Licht. . . . .	30 296
Machine à mouler les pâtes, par M. Cochram . . . . .	30 321
<b>CHAUFFAGE (APPAREILS DE).</b>	
Combustibles, - Calorifères, - Cheminées, - Etuves, - Poêles.	
Chauffage par le gaz des chaudières, des fours, etc., par MM. Hecht et Schinz. . . . .	29 234
Cheminée-calorifère, par M. Ch. Derosne. . . . .	30 214
<b>CHAUDRONNERIE. — CASSERIE.</b>	
Cintrage, - Clouage, - Emboutissage, - Estampage, etc.	
Emboutissoir destiné à fixer les tubes des chaudières, par M. Desaegeer . . . . .	29 271
Construction et montage des tubes de chaudières, par MM. Delorme frères. . . . .	30 135
<b>CHEMINS DE FER (MATÉRIEL DES).</b>	
Frein, - Grues hydrauliques, - Locomotives, - Roues et rails, - Plaques tournantes, etc.	
Système de traction sur les plans inclinés des chemins de fer par un moufle différentiel, par M. Agudlo. . . . .	29 9
Signal de chemins de fer, par M. Cadars. . . . .	29 50
Signaux de chemins de fer, par M. Whitaker . . . . .	29 109
Machine à éclisser les rails-Vignole. . . . .	29 316
Appareil permettant aux trains poste de prendre les dépêches aux stations sans ralentir leur marche, par M. Varailhon-Lafillolie . . . . .	30 19
Manœuvre des aiguilles et signaux, par M. Anderson . . . . .	30 50
Locomotive électro-magnétique (Rouvre et Bellet). . . . .	30 69
Applications économiques des chemins de fer départementaux, par M. Mariotte. . . . .	30 184
Machine locomotive à fortes rampes de grande puissance, par M. Thouvenot. . . . .	30 241

<b>CHIMIE INDUSTRIELLE.</b>		Machine à margueriter, par M. Cattois . . . . .	30	17
Acides, - Allumettes, - Colles, - Couleurs, - Enduits, - Matières désinfectantes, - Vernis, etc.		Machine à queuser, par M. Al-lard-Ferré . . . . .	30	289
Note sur l'extraction de l'alizarine jaune et de l'alizarine verte, par M. Kopp . . . . .	29	40		
Traitement de la garancine, par M. Gatty . . . . .	20	109		
Méthode de fabrication du blanc de zinc, par M. Pallu.	29	159		
Fabrication du carbonate de soude, par M. Verstraët . . . . .	29	163		
Formation de l'aniline polychromatique, par M. Rave . . . . .	29	190		
Extraction du sulfure de carbone du gaz d'éclairage . . . . .	29	275		
De l'utilisation des eaux d'égoûts . . . . .	29	297		
Composition chimique destinée à rendre les tissus ininflammables, par M. Hottin . . . . .	30	46		
Dissolution des couleurs d'aniline sans alcool . . . . .	30	53		
<b>CHIRURGIE. — MÉDECINE (INSTRUMENTS DE).</b>				
Appareil d'inhalation, par M. Siègle . . . . .	29	105		
Appareil destiné à l'évaporation du goudron . . . . .	30	261		
<b>CLOUS. — CHEVILLES. — BOULONS. — ÉPINGLES. — AGRAPES. — FILIÈRES. — TARAUDS, VIS.</b>				
Machine à faire les clous guilochés, par M. Stoltz . . . . .	30	91		
<b>COMBUSTIBLES (FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS). — BRIQUETTES. — PÉRAS.</b>				
Four à carboniser, - Machines à mouler, à laver, à classer les charbons, les tourbes; les anthracites, etc.				
Combustibles agglomérés fumivores, par M. Vuitton . . . . .	30	21		
<b>COTON. — LAINE. — SOIE. — CHANVRE. — LIN.</b>				
Cardage, - Peignage, - Rouissage, - Teillage.				
Voyez <i>Filature. — Matières filamenteuses.</i>				
Machine à égrener le coton, par M. Chaufournier . . . . .	30	232		
<b>CUIRS ET PEAUX (FABRICATION DES).</b>				
Traitement de la corne.				
Traitement de la corne de buffe . . . . .	29	108		
Préparation du vernis élastique pour les cuirs . . . . .	29	278		
<b>DISTILLERIE.</b>				
Épurateurs, - Macérateurs, - Rectificateurs.				
Distillation de l'alcool, par MM. Vilette et Fontaine . . . . .	29	243		
Fabrication du genièvre . . . . .	30	329		
<b>ÉCLAIRAGE (APPAREILS D').</b>				
Bees à gaz, - Fumivores, - Lampes, etc.				
Fabrication d'articles en mica doré, etc., par M. Rister . . . . .	29	274		
Lampe de sûreté (Olanier) . . . . .	29	279		
Appareil à vérifier les fuites de gaz, par MM. Ferroul de Montgaillard et Durand . . . . .	30	48		
Lampe à brûler le fil de magnésium, par M. Solomon . . . . .	30	123		
Application de la lumière électrique à l'éclairage sous l'eau, par M. Gervais . . . . .	30	195		
Lampes de sûreté à huiles minérales, par M. Coquard . . . . .	30	199		
Bougeoirs, par M <sup>l</sup> c Gordon . . . . .	30	275		
<b>ÉLECTRICITÉ. — TÉLÉGRAPHIE.</b>				
Câbles, - Electro-moteurs, - Fils, - Lumières, - Régulateurs, - Piles.				
Appareil servant à la ligature des fils, par M. Poitou . . . . .	29	27		
Machine électro-magnétique, par M. Baynes-Thompson . . . . .	29	52		
Electro-sillomètre maritime (Marchal et de Joannes) . . . . .	29	88		
Electro-aimants (Carlier) . . . . .	29	163		
Machine électrique à plateau en soufre, par M. Richer . . . . .	29	164		
Pile, par M. Duchemin . . . . .	29	279		
Commuteur par M. Lequesne . . . . .	29	280		
<i>Idem.</i> par M. Serrin . . . . .	29	280		
Machine électro-motrice, par M. Bourbouze . . . . .	30	15		
Tendeur-raisseur des fils métalliques, par M. Belfiard . . . . .	30	40		
Locomotive électro-magnétique (Rouvre et Bellet) . . . . .	30	69		
Machine électro-graphique, par MM. Gaiffe et Zglinicki . . . . .	30	88		
Application de la lumière électrique, à l'éclairage sous l'eau, par M. P. Gervais . . . . .	30	195		
Télégraphie électrique, par M. Lissajous . . . . .	30	232		
Régulateur automatique de la lumière électrique, par MM. Lantin et Digney frères . . . . .	30	262		
Application de l'électricité à la mesure des profondeurs sous-marines (Hédouin) . . . . .	30	269		

Eudiomètre automatique avertisseur, par M. Monnier. . . . .	30	313	Broche à friction pour métier à filer, par M. Anderton. . . . .	30	87
Le magnésium substitué au zinc dans les piles, par M. Bultinck. . . . .	30	338	Machine à peigner la laine, par M. Fothergill. . . . .	30	141
<b>ÉTAMAGE. — ÉMAILLAGE. — PLOMBAGE.</b>			Cylindres étireurs de filature, par M. Mackensie. . . . .		
Étamage des miroirs, par M. Nouaille. . . . .	29	273	Filature de coton de la Bresle de MM. Humbert et C <sup>ie</sup> . . . . .	30	277
Cuivrage et étamage des fils de fer, par M. Otte. . . . .	30	61	<b>FONDERIES. — FORGES.</b>		
Étamage de la fonte, par MM. Trémouroux et Burllet. . . . .	30	122	Cisailles, — Souffleries, — Laminaires, — Marteaux-pilons.		
Étamage à l'étain (Jeannel). . . . .	30	333	<i>(Voyez Métallurgie, Fours et Fourneaux.)</i>		
<b>EXPOSITIONS.</b>			Soudure du fer (Duportail). . . . .		
Concours industriels, — Sociétés savantes.			Fours à puddler et à réchauffer, par M. Salzer. . . . .		
Société des ingénieurs civils.			Grand marteau-pilon à vapeur, par MM. Dalhaus et Trappen. . . . .		
Installation du Président. . . . .			Brunissage du fer et de l'acier		
Exposition universelle à Paris en 1867. — Décret qui organise la Commission . . . . .			Traitement des scories, par M. Parry. . . . .		
Concours régional agricole de Versailles . . . . .			Procédés pour réformer les bandages usés des roues de wagons, locomotives, etc. . . . .		
Exposition internationale agricole de Cologne . . . . .			Fabrication des chaînes pour câbles (Mac-Connel, Bowill.)		
Local de l'Exposition de 1867 . . . . .			Marteau-pilon pneumatique, par M. Walton. . . . .		
Exposition de 1867 à Paris. — Règlement général. . . . .			Construction des cubilots, par M. Ireland. . . . .		
Programme du concours pour la rédaction d'un projet d'agrandissement du port d'Odessa . . . . .			Résistance à la traction des tôles au bois d'Audincourt.		
Exposition de Bordeaux. . . . .			Machine à éclipser les rails. . . . .		
Programme des prix proposés par la Société industrielle d'Amiens (année 1865-66). . . . .			Marteau-pilon à vapeur, par MM. Nilus et ses fils . . . . .		
Exposition universelle de 1867. — Mise en mouvement des machines. — Commission scientifique d'admission . . . . .			Presses étampeuses hydrauliques, par M. Wilson . . . . .		
<b>FILAMENTEUSES (MATIÈRES),</b>			Procédés de puddlage du fer, par MM. Schneider et C <sup>ie</sup> . . . . .		
<b>VOYEZ COTON. — LAINES, ETC.</b>			Four pour la fonte des métaux, par M. de Teleschef. . . . .		
Blanchiment du lin et du chanvre, par M. Gray . . . . .			Appareil à fondre les lingots de métal Bessemer (Weild)		
Moulinage pour les soies, par M. Tastevin. . . . .			Machine soufflante à tiroirs, par M. Beckton. . . . .		
Fabrication des étoupes goudronnées et filées, par M. Oppel de Blowitz. . . . .			Four à puddler rotatif, par M. Ménelaus. . . . .		
Exploitation des fibres du sorgho (Dardagne et Gilson) . . . . .			Marteau-pilon atmosphérique, par M. Grimshaw. . . . .		
<b>FILATURE.</b>			Ventilateur à pression, par M. Ramay. . . . .		
Coton, — Laine, — Soie, — Chanvre.			<b>FOURS ET FOURNEAUX.</b>		
Régulateur de métier à filer self-acting, par MM. Munier et Prévost. . . . .			Fours à plâtre, à coke, — Foyers fumivores, — Hauts-fourneaux.		
Machine à ouvrir les matières filamenteuses (Leblan). . . . .			<i>(Voyez Métallurgie, Céramique.)</i>		
Appareil d'étilrage pour filature, par M. Mouzon . . . . .			Foyer fumivore (Palazot). . . . .		
		49	Fumivorité des foyers. . . . .		
			Four à air chaud pour la fonte des métaux (de Teleschef). . . . .		
			Four à feu continu pour produits céramiques, par M. Angebault-Justeau. . . . .		

Four à feu continu à cuire les briques (Hoffmann et Licht) 30	296		
<b>GALVANOPLASTIE.</b>			
Argenture, - Cuvrage, - Dorure, - Reproduction.			
Procédés pour revêtir les métaux d'une couche d'autres métaux, par M. Weil. . . . .	29	82	
Placage ou doublage d'or, d'argent ou de cuivre sur le fer, par M. Courty. . . . .	30	141	
Recuit, décapage et galvanisation des fils ou feuilles de métal. . . . .	30	287	
GAZ (APPAREILS ET PROCÉDÉS POUR LA FABRICATION DU).			
Carburateurs, - Gazomètres, - Recherche fuites, - Cornues, - Compteurs, - Epurateurs, etc.			
Compteurs à gaz, par MM. Myers et Progers. . . . .	29	54	
Appareils laveurs et nettoyeurs pour les gaz et vapeurs, par M. Colladon. . . . .	29	119	
Fabrication du gaz de pétrole	30	23	
Canalisation du gaz (Gautier). . . . .	30	286	
<b>GÉNÉRATEURS DE VAPEUR.</b>			
Chaudières, - Réchauffeurs, - Saturateurs. (Voyez <i>Appareils de sûreté, Chauffage, Fours et Fourneaux.</i> )			
Chaudière à vapeur brevetée. - M. Isoard, contre MM. Belleville et Malo. . . . .	29	22	
Décret réglant l'établissement des générateurs de vapeur. . . . .	29	131	
Calorique produit par le frottement, par M. Progin. . . . .	29	174	
Foyer fumivore (Palazot). . . . .	29	225	
Fumivorté des foyers. . . . .	30	32	
Générateur à vapeur (Colson)	30	49	
Accidents occasionnés en 1864 par l'emploi de la vapeur. . . . .	30	309	
<b>GRAISSE. — GRAISSAGE.</b>			
Burettes, - Compositions lubrifiantes, - Paliers, etc. (Voyez <i>Huilerie.</i> )			
Robinet-graisseur (Brechbiel). . . . .	29	57	
Burette à huile inversable, par M. Amenc. . . . .	29	113	
Appareils graisseurs, par MM. Schæffer et Budenberg. . . . .	29	223	
GRUES. — CRICS. — CABESTANS. — MONTE-CHARGES. — PALANS. — TREUILS.			
Grue roulante à vapeur et à treuil, par M. Worsdell. . . . .	29	37	
Grue roulante à flèche abaissable, par M. Neustadt. . . . .	29	197	
Appareil élévatoire pour les matières sèches ou humides, grenues, pâteuses, etc., par MM. Huet et Geylet. . . . .	30	148	
			<b>HORLOGERIE.</b>
Balanciers, - Clefs, - Montres, - Pendules.			
Echappement à force constante, par M. Bosio. . . . .	30	191	
<b>HUILES. — HUILLERIES.</b>			
(Voyez <i>Chimie industrielle, Graissage.</i> )			
Procédés de décoloration et de désinfection de l'huile de houille, par M. Laporte. . . . .	29	160	
Traitement des produits du raffinage de l'huile des grains de cotonnier, par MM. Doughty et Key. . . . .	30	47	
Ejecteur pour les puits à huile de pétrole, par M. Bréar. . . . .	30	85	
Procédé de décongélation des huiles (Bernard et Perrin). . . . .	30	213	
Moulin à écraser et à décortiquer, par M. Patterson. . . . .	30	216	
<b>HYDRAULIQUE.</b>			
Pompes, - Machines à élever l'eau, - Distribution d'eau, - Irrigations, - Bâliers, - Barrages, - Vannages, - Filtres, - Puits artésiens, etc.			
Pompe à incendie, par MM. Shand et Mason. . . . .	29	29	
Du canal de Marseille. — Indications relatives à l'emploi des eaux de la Durance, par M. Grimaud, de Caux. . . . .	29	46	
Machine élévatoire propre à extraire l'eau à de grandes profondeurs, par M. Prud'homme. . . . .	29	137	
Machine d'alimentation des réservoirs en usage sur les chemins de fer de l'Ouest. . . . .	29	226	
Pompe hélicoïde centrifuge, par M. Coignard. . . . .	29	235	
Pompe à piston sans frottement, par M. F. Durand. . . . .	29	269	
Pompe à double effet, dite Californienne, par M. Mamby. . . . .	29	314	
Appareil de filtrage, par M. S. Chantran. . . . .	30	52	
Filtre capillaire épurateur, par M. Rivier. . . . .	30	89	
Appareil à élever l'eau, par la Société des chantiers et ateliers de l'Océan. . . . .	30	307	
Filtrage en grand des eaux, par M. A. Vigié. . . . .	30	331	
<b>INSTRUMENTS DE PRÉCISION ET DE MATHEMATIQUES.</b>			
Baromètres, - Boussoles - Contrôleurs, - Dynamomètres, - Mesureurs, - Thermomètres, - Pyromètres, etc.			
Nouveau barométrographe, par M. Morin. . . . .	29	51	
Niveau, par M. Tardieu. . . . .	29	164	



Appareil hydraulique appliqué au montage des matériaux, par M. Edoux . . . . .	29	178		
<b>MUSIQUE (INSTRUMENT DE).</b>				
Mécanisme de carillons, par M. Collin . . . . .	29	276		
<b>NAVIGATION (APPAREIL DE).</b>				
Ancre, - Bateaux, - Dragues, - Gouvernails, - Guindaux, - Hélice, - Toueurs.				
Mouilleurs pour canots, yoles et embarcations. . . . .	29	58		
Sauvetage des navires sombrés, par M. Viotti. . . . .	29	60		
Roues à palettes pour navires, par M. Crooker. . . . .	30	31		
Préservation de la coque des navires, par M. Cruickshank . . . . .	30	54		
Bateau à vapeur (Cochot). . . . .	30	111		
Hydrostats, par M. Néant. . . . .	30	231		
Mesure des profondeurs sous-marines, par M. Hedoin . . . . .	30	267		
<b>ORGANES DES MACHINES.</b>				
Assemblage, - Coussinets, - Courroies, - Ecrans, - Manchons, - Palier, - Presse-étoupes, etc.				
Ressort à force constante. . . . .	29	107		
Moufle perfectionnée, par MM. Dandoy-Maillard, Luc et C <sup>ie</sup> . . . . .	29	266		
<b>PAPETERIE. — ARTICLES DE BUREAU.</b>				
Crayons, - Encriers, - Plumes, - Enveloppes, - Timbres, etc.				
Fabrique d'enveloppes de lettres de M. Légrand . . . . .	30	57		
<b>PAPIERS (FABRICATION DES).</b>				
Cartons, - Parchemins, - Saes.				
Préparation de l'adansonia digitata, par MM. Adam, Webbe et Monteiro. . . . .	29	233		
Traitement de la paille destinée à la fabrication du papier, par MM. Tait, Holbrock et Taton . . . . .	30	43		
Industrie du carton durci, par MM. Dufournet et C <sup>ie</sup> . . . . .	30	32		
Fabrication du papier à l'usine du Val-Vernier . . . . .	30	55		
<b>PÉDAGOGIE. — ENSEIGNEMENT.</b>				
École spéciale d'horlogerie et d'appareils scientifiques. . . . .	29	130		
<b>PHYSIQUE (INSTRUMENTS DE).</b>				
Machine pneumatique, par M. Deleuil . . . . .	29	277		
Effets mécaniques de l'air confiné, échauffé par les rayons du soleil. . . . .	30	231		
<b>POUDRE. — SOUFRE. — SALPÊTRE.</b>				
La nitroglycérine, produit liquide servant à remplacer les poudres, par M. Nobel. . . . .	30	203		
<b>PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.</b>				
Procès en contrefaçons, - Marques de fabriques, etc.				
(Voyez <i>Législation industrielle</i> .)				
Brevet d'invention. — Chaudières à vapeur. — Demande de nullité. — M. Isoard contre Belleville et Malo . . . . .	29	22		
Revue des principaux arrêts rendus en 1864 en matière de brevets d'invention . . . . .	29	61		
Tribunal civil de la Seine. — Fermoirs de gants. — M. Doyon contre MM. Dent, Allcroft et C <sup>ie</sup> . . . . .	29	155		
Brevet d'invention. — Publicité à l'étranger. — Nullité. . . . .	29	199		
Préparation alimentaire et pharmaceutique. — Refus du ministre. — Recours au Conseil d'Etat. — Laville contre le Ministre. . . . .	29	227		
Orseille et pourpre française. — Brevets Grinon, Marnas et Bonnet, et brevets Lefranc-Frezon . . . . .	29	239		
Deux brevets d'invention. — Paiement de l'une des annuités sans indications suffisantes. — Déchéance. . . . .	29	309		
Brevet d'invention pour les cartes à jouer. — Chappellier contre Avril et C <sup>ie</sup> . . . . .	30	11		
Nullité de brevet après une instance correctionnelle. — Insuffisance du titre; absence de fraude, etc . . . . .	30	128		
Brevets. — Couleurs d'anilines. — Châssis à tabatières. — Sculpture industrielle . . . . .	30	301		
<b>RÉGULATEURS DES MOTEURS A VAPEUR ET HYDRAULIQUES.</b>				
Régulateur à détente variable, par M. Corberon . . . . .	29	95		
<b>ROBINETS. — SOUPAPES. — CLAPETS.</b>				
Robinet graisseur, par M. Brechbiel . . . . .	29	57		
<b>SAVONS (FABRICATION DES).</b>				
Fabrication des savons de toilette, par M. Bonnamy . . . . .	29	276		
<b>SCIÉRIES (MACHINES ET OUTILS A TRAVAILLER LES BOIS).</b>				
Machines à Mortaiser, à guillocher, découper, sculpter, tourner, percer.				
Boîte à donner la voie aux scies, par M. Nothelfer . . . . .	30	133		
<b>STATISTIQUE.</b>				
Statistique du mercure pour 1864. . . . .	29	53		

Statistique de l'industrie parisienne. — Enquête faite par la chambre de commerce . . . . .	29	73	Tissage des étoffes à dessin, par MM. Crow et Macaulay . . . . .	30	39
Statistique du fer . . . . .	29	278	Imperméabilisation des étoffes, par M. Stenhouse . . . . .	30	42
Bassins houillers de différentes contrées de l'Europe . . . . .	30	22	Tissus tricotés à boucles apparentes à l'extérieur du vêtement, par M. Gebhart . . . . .	30	308
Résultats statistiques du chemin de fer du Nord . . . . .	30	257	Note sur le foulage des tissus . . . . .	30	316
Accidents occasionnés en 1864 par l'emploi de la vapeur . . . . .	30	309			
<b>SUCRERIE. — RAFFINERIE.</b>					
Appareils à cuire, à revivifier le noir, — Chaudières, — Evaporateurs, — Extracteurs, — Filtres, — Moulins, etc.			<b>TUYAUX. — TUBES.</b>		
Sucrerie agricole (Kessler) . . . . .	29	164	Jonctions, — Mastics.		
Procédés de cuite des sucres (Beans, Finzel et Medlock) . . . . .	29	278	Composition plastique pour joints de tubes, robinets, etc., par M. Piat . . . . .		
Procédé de fabrication du sucre de glucose et du sirop de féculé, par M. Maubré . . . . .	30	41	<b>TYPOGRAPHIE. — LITHOGRAPHIE.</b>		
Formes en carton durci . . . . .	30	52	Caractères, — Cylindres, — Presses.		
Générateur continu à chaux et à gaz carbonique et décanteur méthodique continu, par M. Perret . . . . .	30	233	<b>USINES ET FABRIQUES.</b>		
Fabrication du sucre de Betterave (Le Play et Cuisinier) . . . . .	30	235	Manufactures, — Docks, — Entrepôts.		
Traitement de la betterave rapée, par M. Hamoir . . . . .	30	291	Imagerie d'Épinal. — Usine et marbre des Vosges . . . . .		
<b>TEINTURE. — IMPRESSION (VOYEZ CHIMIE INDUSTRIELLE. — TISSUS).</b>					
Machine à étendre les étoffes dans les séchoirs, par M. Horstmann . . . . .	29	91	Les docks de Saint-Ouen . . . . .		
Machine à imprimer les tissus, par M. Rayé . . . . .	30	329	Fabrique de meubles et sièges en laque, de M. Gallais . . . . .		
<b>TISSUS. — TISSAGE.</b>					
Blanchiment, — Draperie, — Passenterie, — Tricot, — Tapis.			Manufacture d'armes à feu, de M. E. Lefauchoux . . . . .		
<i>(Voyez Teinture, Impression.)</i>					
Appareil servant à appliquer toutes sortes d'enduits sur les étoffes, par M. Sorel . . . . .	29	42	Fabrique d'enveloppes de lettres, de M. Legrand . . . . .		
Métiers à tricoter les bas, jupons, camisoles, etc., par M. Bertholot . . . . .	29	84	Fabrique de voitures, de MM. Dupuis et Dauvillers . . . . .		
Fabrication des toiles cirées pour le sol (Hawksworth) . . . . .	29	173	Ateliers de construction des voitures dites omnibus . . . . .		
Fabrication des étoffes à deux faces, par MM. John et Robert Cunningham . . . . .	29	229	Filature de coton de la Bresle, de MM. Humbert et C <sup>ie</sup> , à Gamaches . . . . .		
			<b>VÊTEMENTS.</b>		
			Boutons, — Chapeaux, — Chaussures, — Gants.		
			Fabrication mécanique des chaussures, par M. Touzet . . . . .		
			<b>VOIES PUBLIQUES. — CANAUX.</b>		
			Terrassements.		
			Machine balayeuse pour chaussées et voies publiques, par M. Tailfer . . . . .		
			Canal maritime de Suez . . . . .		
			Traversée du Mont-Cenis . . . . .		
			Programme du concours pour un projet d'amélioration du port d'Odessa . . . . .		

# TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 29 et 30 du Génie industriel

ANNÉE 1865

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

<b>A</b>			
ADAM. Adansonia digitata. . . . .	29	233	
AGUDIO. Locomoteur funiculaire. . . . .	29	9	
AGUDIO. Traversée du Mont-Cenis . . . . .	29	222	
ALBARET. Concours de Versailles. . . . .	29	283	
ALLARD-FERRÉ. Machine à queuser. . . . .	30	289	
ALLCROFFT. Procès pour fermails de gants . . . . .	29	155	
ALLEN. Moteur à vapeur . . . . .	30	143	
ALLIN. Trempe de la fonte et du fer. . . . .	29	114	
AMENC. Burette à huile . . . . .	29	113	
ANDERSON. Aiguilles et signaux . . . . .	30	50	
ANDRÉ. Exposition de Cologne . . . . .	30	76	
ANDERTON. Broches de filature . . . . .	30	87	
ANCEBAULT-JUSTEAU. Four à bri- ques . . . . .	30	292	
AVRIL ET C <sup>ie</sup> . Procès. Cartes à jouer. . . . .	30	11	
<b>B</b>			
BANCHOT. Procès. Sculpture indus- trielle. . . . .	30	303	
BANDONNEAU. Brevets. Paiement d'annuités. . . . .	29	309	
			BARBIER-SAINTE-ANGE. Machine à botteler les foins . . . . . 30 83
			BARRAULT. Projet d'un palais de l'industrie pour 1867 . . . . . 29 50
			BARRAL. Phosphate de chaux . . . . . 29 41
			BASSANO (de). Renforcement des cuirs. . . . . 30 328
			BAYNES-THOMPSON. Machine élec- tro-magnétique . . . . . 29 52
			BEANES. Cuite des sucres. . . . . 29 273
			BECKTON. Machine soufflante . . . . . 30 120
			BEDSON. Galvanisation . . . . . 30 287
			BELLEVILLE. Procès de chaudière . . . . . 29 22
			BELLET. Locomotive électro-ma- gnétique . . . . . 30 69
			BELLIARD. Tendeur de fils en métal . . . . . 30 40
			BERTHELOT. Métiers à tricoter . . . . . 29 84
			BERTRE. Procès. Teinture cache- poutils . . . . . 29 199
			BERARD. Production de l'acier. . . . . 30
			BERNARD. Décongélation des huiles . . . . . 30 213
			BERTRAND. Procès. Caoutchouc et gutta-percha . . . . . 30 128
			BETBEDER. Photographie . . . . . 29 275
			BETHEL. Conservation des bois . . . . . 30 94
			BEAUDET. Renforcement des cuirs. . . . . 30 328
			BREYER. Tiroir équilibré. . . . . 29 164

BONDoux. Procès. Sculpture industrielle . . . . .	30	303	DARDAGNE. Fibres du sorgho . . . . .	50	190
BONNAMY. Savons de toilette . . . . .	29	276	DAUVILLERS. Fabrique de voitures . . . . .	50	113
BONNET. Procès. Orseille et pourpre française . . . . .	29	259	DAVID. Mouilleur pour canots . . . . .	29	58
BONNIÈRE. Procès. Produits chimiques . . . . .	29	311	DEGUESNE. Laveur à betteraves . . . . .	29	38
BOSIO. Echappement dit tempomètre . . . . .	30	191	DEHMS. Chronomètre . . . . .	30	230
BOURGET. Moteur à air chaud . . . . .	30	103	DEISS. Procès. Produits chimiques. . . . .	29	311
BOURBOUZE. Machine électro-motrice . . . . .	30	18	DELACRETAZ, CLOUAT ET C <sup>ie</sup> . Procès pour un procédé de décomposition des corps gras . . . . .	29	68
BOWILL. Bandages de roues . . . . .	29	111	DELAPORTE. Moteur à gaz ammoniac . . . . .	30	63
<i>Id.</i> Chaîne pour câbles . . . . .	29	118	DELEUIL. Machine pneumatique . . . . .	29	277
BREAR. Ejecteur à huile de pétrole . . . . .	30	85	DELORME frères. Tubes de chaudières . . . . .	30	133
BRECHIEL. Robinet graisseur . . . . .	29	87	DENT. Procès pour fermoirs de gants . . . . .	29	133
<i>Id.</i> Tiroir équilibré . . . . .	29	180	DEPRAT. Procès. Produits chimiques . . . . .	29	311
BREVAL. Machine rotative . . . . .	29	248	DEROSNE. Cheminée calorifère . . . . .	30	214
BRUIGNAC. Locomotive électromagnétique . . . . .	30	69	DESMOUSSEAU DE GIVRÉ. Locomoteur funiculaire . . . . .	29	14
BUDENBERG. Appareil graisseur . . . . .	29	223	DESAGER. Tubes de chaudières . . . . .	29	271
BULTINCK. Magnésium . . . . .	30	353	DIGNEY. Régulateur électrique . . . . .	30	262
BURLET. Etamage de la fonte . . . . .	30	122	DOUCE. Poches en papier . . . . .	30	222
BURDIN. Moteur à air chaud . . . . .	29	191	DOUGHTY. Huile des graines de coton . . . . .	30	47
<i>Id.</i> <i>id.</i> <i>id.</i> . . . . .	30	103	DOYON. Procès pour fermoirs de gants . . . . .	29	133

## C

CADARS. Signal de chemins de fer . . . . .	29	30	DUCÉL. Procès. Châssis à tabatière . . . . .	30	303
CAGNIARD DE LATOUR. Ressorts . . . . .	29	107	DUCHÉMIN. Pile de Bunsen . . . . .	29	279
CARLIER. Electro-aimant . . . . .	29	163	DUDOUT. Utilisation des eaux d'égout . . . . .	29	207
CATTOIS. Machine à margueriter . . . . .	30	17	DUFOURNET ET C <sup>ie</sup> . Carton durci . . . . .	30	52
CHAIX (Napoléon). Biographie . . . . .	30	227	DUGDALE. Régulateur . . . . .	30	224
CHANTRAN. Appareil de filtrage . . . . .	30	52	DULOS. Gravure d'un moulin à blé . . . . .	29	19
CHAPPELLIER. Procès. Cartes à jouer . . . . .	30	11	DUMARCHAY. Concasseur . . . . .	30	228
CHATTENMANN. Enduits . . . . .	30	231	DU MONCEL. Electro-aimant . . . . .	29	163
CHAUFOURIER. Machine à égrener . . . . .	30	232	DUPORTAIL. Soudure du fer . . . . .	29	58
CLEMANDOT. Carton durci . . . . .	30	52	DUPUIS. Fabrique de voitures . . . . .	30	113
COCHERY. Phosphate de chaux . . . . .	29	41	DURAND (François). Pompe . . . . .	29	269
COCHOT. Bateau à vapeur . . . . .	30	111	<i>Id.</i> <i>id.</i> Machine à briques . . . . .	29	323
COCHRAN. Pâtes céramiques . . . . .	30	321	DURAND. Fuites de gaz . . . . .	30	48
COIGNARD. Pompe centrifuge . . . . .	29	238	DURENNE. Locomobile . . . . .	29	284
COLIN. Usine à marbres des Vosges . . . . .	29	1	DURY. Procès. Rouge d'aniline . . . . .	30	301
COLLADON. Appareils à gaz . . . . .	29	119			
COLLIN. Mécanisme de carillon . . . . .	29	276			
COLSON. Générateur . . . . .	30	49			
COMTE. Fusée de mines . . . . .	29	279			
COQUARD. Lampes à pétrole . . . . .	30	199			
CORBERON. Régulateur . . . . .	29	98			
COURTY. Doublage des métaux . . . . .	30	111			
CRAW. Tissage des étoffes à dessins . . . . .	30	39			
CROOKER. Roues à palettes . . . . .	30	31			
CRUICKSHANK. Coques de navires . . . . .	30	34			
CUISINIER. Fabrication du sucre . . . . .	30	285			
CUNNINGHAM. Etoffes à deux faces . . . . .	29	229			
CURÉ. Procès. Châssis à tabatières . . . . .	30	302			

## D

DAHLHAUS. Marteau-pilon . . . . .	29	59	FAGET. Machines à bouchons . . . . .	30	223
DAMAY-POINDRON. Moulin à blé . . . . .	29	168	FAUCONNIER. Moulin à plâtre . . . . .	30	221
DANDOU-MAILLARD, LUCQ ET C <sup>ie</sup> . Forerie à métaux . . . . .	29	89	FATHER. Droits de l'Angleterre sur les patentes . . . . .	29	117
DANDOU-MAILLARD, LUCQ ET C <sup>ie</sup> . Moufle . . . . .	29	266	FELL. Traversée du Mont-Cenis . . . . .	29	222
			FERROUIL DE MONTGAILLARD. Fuites de gaz . . . . .	30	48
			FILI. Nettoyeur à grains . . . . .	30	182
			FINZEL. Cuite des sucres . . . . .	29	273

## E

EDOUX. Appareil hydraulique pour monter les matériaux . . . . .	29	175
EGROT. Cuisine à vapeur . . . . .	29	296
ELWARD. Moissonneuse-javelleuse . . . . .	30	327

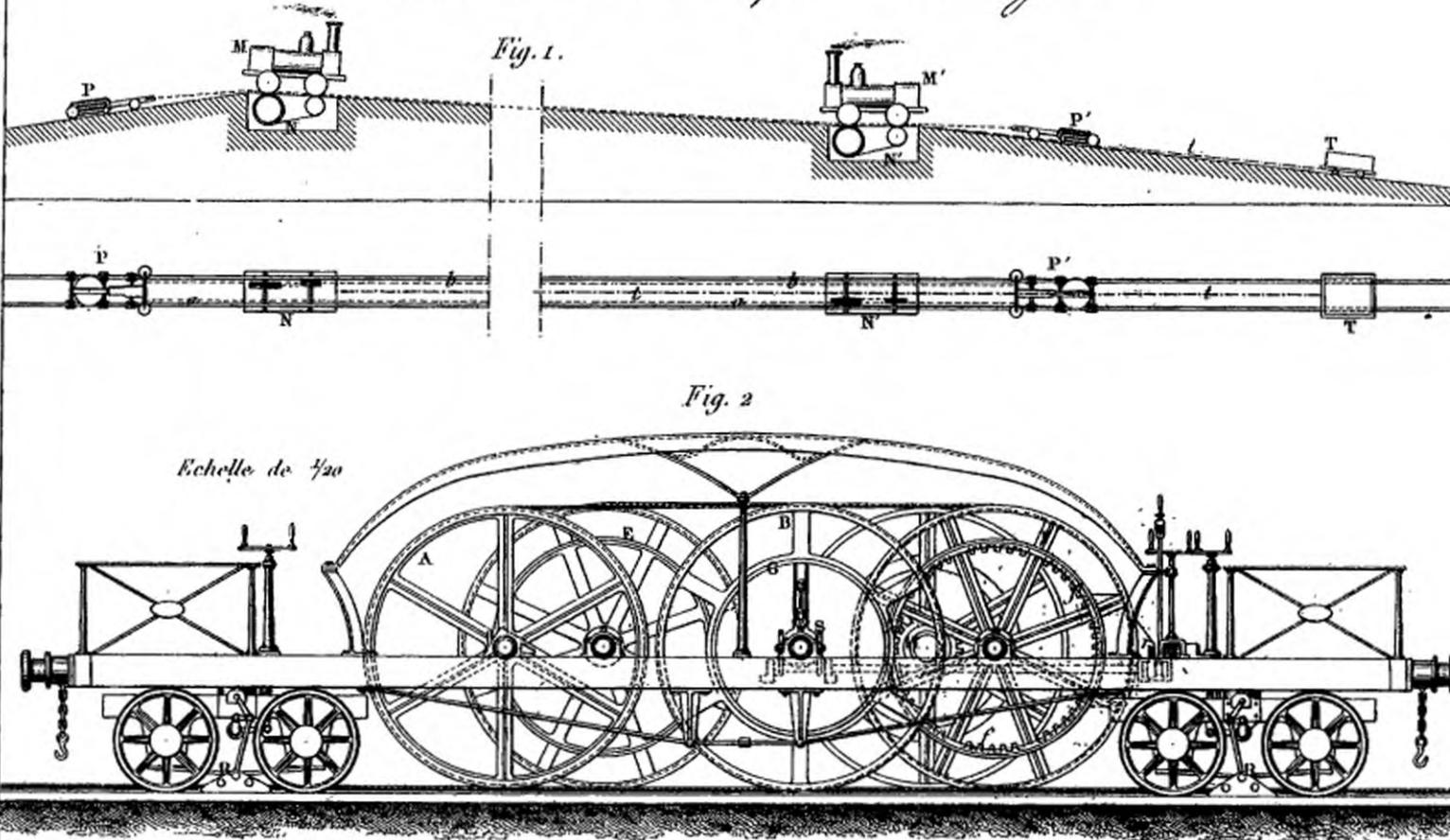
## F



MALO. Procès de chaudière . . . . .	29	22	PERIN. Machine à bois . . . . .	50	118
MAUTEAU. Procès d'égloutonneuse	29	64	PERRA. Brevet. Paiement d'annuités	29	309
MAMBY. Pompe californienne . . . . .	29	314	PERRÉ. Fabrication des essieux . . . . .	29	274
MARCHAL. Electro-sillomètre . . . . .	29	88	PERRET. Appareils de sucrerie . . . . .	30	233
MARNAS. Procès. Orseille et pourpre française . . . . .	29	239	PERRIN. Décongélation des huiles	30	215
MARTIN. Acier fondu . . . . .	30	9	PHILIPPE. Machines à bois . . . . .	30	116
MARIOTTE. Chemins de fer départementaux . . . . .	30	184	Id. Fabrication des voitures.	30	177
MARVE. Moteur à vapeur . . . . .	30	132	PIAT. Composition pour joint de tubes . . . . .	29	212
MASON. Pompe à incendie . . . . .	29	29	PINNA. Composé diaphane . . . . .	29	318
MASTAING (de). Moteur à air chaud	29	191	PINOT. Imagerie d'Epinal . . . . .	29	5
MASSE. Procès. Caoutchouc et gutta-percha . . . . .	30	128	POITOU. Ligature des fils télégraphiques . . . . .	29	27
MAURÉ. Sucre et sirop . . . . .	30	41	PREVOST. Régulateur de self-acting.	29	84
MAURICE. Guide du métallurgiste . . . . .	29	207	PRIVAT. Marteau-pilon . . . . .	30	226
MAZIER. Procès pour moissonneuse	29	68	PRIEGER. Ferro-manganèse . . . . .	29	213
MEDLOCK. Cuite des sucres . . . . .	29	275	PRIVÉ. Trieur de grains . . . . .	29	267
MEISSONNIER. Procès. Orseille et pourpre française . . . . .	29	239	PROGERS. Compteur à gaz . . . . .	29	54
MENELAOS. Four à puddler . . . . .	30	194	PROGIN. Chaleur artificielle . . . . .	29	174
MILDÉ. Ecole d'horlogerie . . . . .	29	130	PRUD'HOMME. Pompe sans limite . . . . .	29	157
MILLE. Utilisation des eaux d'égout	29	297			
MILLER. Email à froid . . . . .	30	86	<b>Q</b>		
MILLION. Moteur à air chaud . . . . .	29	141	QUETEL-TREMOIS. Machines à bois.	30	225
MONTEIRO. Adansonia digitata . . . . .	29	235	QUITZOW. Voiture à air comprimé.	30	228
MONNET. Procès. Rouge d'aniline . . . . .	30	501			
MONNIER. Eudiomètre . . . . .	30	313	<b>R</b>		
MONTEIL. Machine à égrener . . . . .	30	252	RAFFARD. Procès. Rouge d'aniline.	30	301
MORANNE. Presse à bougies . . . . .	30	221	RAMAY. Ventilateur . . . . .	30	254
MORIN (A). Moyen de rafraîchir Pair des appartements . . . . .	30	323	RAUSCHENBACH. Machine à battre.	30	102
MORIN (J.) Baromètregraphe . . . . .	29	51	RAVE. Aniline polychromatique . . . . .	29	190
MOUCHOT. Air confiné, échauffé . . . . .	30	251	RAYÉ. Machine à imprimer . . . . .	30	329
MOUZON. Appareil d'étirage . . . . .	30	49	REGNAULT. Moyen de rafraîchir Pair des appartements . . . . .	30	323
MOSSELMANN. Utilisation des eaux d'égout . . . . .	29	298	RENARD. Procès. Rouge d'aniline.	30	301
MUIR. Etai-limeur . . . . .	30	210	RICHER. Machine électrique . . . . .	29	164
MUNIER. Régulateur self-acting . . . . .	29	54	RIGGENBACH. Traversée du Mont-Cenis . . . . .	29	222
MYERS. Compteur à gaz . . . . .	29	54	RISLER. Articles en mica doré . . . . .	29	274
			RIVIER. Filtre épurateur . . . . .	30	89
<b>N</b>			ROUYRE. Locomotive électro-magnétique . . . . .	30	69
NÉANT. Hydrostats . . . . .	30	231			
NEUSTADT. Grue roulante . . . . .	29	197	<b>S</b>		
NILLUS et ses fils Marteau-pilon . . . . .	30	7	SAGAIRE. Imagerie d'Epinal . . . . .	29	5
NOBEL. Nitroglycérine . . . . .	30	205	SAGLIO. Résistance des tôles . . . . .	29	307
NOTHELFER. Lames de scie . . . . .	30	153	SALVETAT. Société des Ingénieurs civils . . . . .	29	122
NOUAILLE. Etamage des miroirs . . . . .	29	275	SALZER. Four à puddler . . . . .	29	36
			SCHATTENMANN. Palissage du houblon . . . . .	30	197
<b>O</b>			SCHAEFFER. Appareils graisseurs . . . . .	29	225
OLANIER. Lampe de sûreté . . . . .	29	279	SCHINZ. Chauffage par le gaz . . . . .	29	254
OLIVIER. Distribution à détente . . . . .	29	326	SCHMOLL. Jurisprudence industrielle . . . . .	29	61
OPFER DE BLOWITZ. Etoupes gonflées . . . . .	30	110	Id. Id. . . . .	29	188
OTTE. Etamage des fils de fer . . . . .	30	61	Id. Id. . . . .	29	199
			Id. Id. . . . .	29	239
<b>P</b>			Id. Id. . . . .	29	309
PALAZOT. Foyer fumivore . . . . .	29	225	Id. Id. . . . .	30	11
PALLU. Blanc de zinc . . . . .	29	189	Id. Id. . . . .	30	128
PARRY. Traitement des scories . . . . .	29	110	Id. Id. . . . .	30	301
PATTERSON. Moulin à moudre . . . . .	30	216	SCHNEIDER ET C <sup>ie</sup> . Puddlage du fer.	30	56

SCHIELE. Turbine à régulateur . . . . .	29	53	TREMOURoux. Etamage de la fonte. . . . .	30	122
SEILLER. Traversée du Mont-Cenis. . . . .	29	226	TROUILLET. Cavateur. . . . .	29	107
SERKIS-BALLIAN. Machine rotative à vapeur . . . . .	29	205	<b>V</b>		
SERRIN. Commutateur . . . . .	29	280	VAN DER MAESEN. Foulage. . . . .	50	316
SHAND. Pompe à incendie . . . . .	29	29	VARAILLON-LAFILOLIE. Appareil pour prendre les dépêches sans arrêt des trains . . . . .	30	19
SHEPARD. Caoutchouc et gutta-percha . . . . .	29	99	VERSTRAËY. Carbonate de soude . . . . .	29	103
SIEGLE. Appareil d'inhalation . . . . .	29	108	VIGIÉ. Filtrage des eaux . . . . .	29	49
SOCIÉTÉ PARENT-SCHAKEN, CAIL et Cie. Procès d'aiguille de chemin de fer . . . . .	29	63	<i>Id. Id. id.</i> . . . . .	50	331
SOCIÉTÉ DES CHANTIERS ET ATELIERS DE L'OcéAN. Machine à élever l'eau. . . . .	30	307	VIGOUROUX. Métal inoxydable . . . . .	30	250
SONSTADT. Lampe à magnésium. . . . .	30	123	VILETTE. Distillation de l'alcool . . . . .	29	245
SOLOMON. Lampe à magnésium. . . . .	30	123	VIMONT. Procès de machine à filer. . . . .	29	62
SOREL. Appareil à enduire les étoffes . . . . .	29	42	VIOTTI. Navires sombrés . . . . .	29	60
STENHOUSE. Imperméabilisation des tissus . . . . .	30	42	VOIGT. Machine à festonner. . . . .	30	306
STOLTZ. Machine à clous. . . . .	30	91	VUITTON. Combustible fumivore. . . . .	30	21
SWAN. Epreuves photographiques. . . . .	29	35	<b>Z</b>		
SYKES. Procès de machine à filer. . . . .	29	62	ZOLINICKI. Machine électro-graphique . . . . .	30	88
<b>T</b>			<b>W</b>		
TAILFER. Balayeuse . . . . .	29	101	WALL. Purification du plomb . . . . .	29	196
TAIR. Fabrication du papier . . . . .	30	48	WALTON. Marteau-pilon . . . . .	29	159
TARDIEU. Niveau de poche . . . . .	29	164	WASTING. Rails Vignole . . . . .	29	316
TASTEVIN. Moulinage pour les soies . . . . .	29	168	WEBBE. <i>Adansonia digitata</i> . . . . .	29	233
TATON. Fabrication du papier. . . . .	30	48	WEIL. Procédés pour revêtir les métaux d'une couche d'autres métaux. . . . .	29	82
TATUM. Fabrication des chandelles. . . . .	30	84	WEILD. Appareil à fondre les lingots . . . . .	30	81
TELESCHEP (de). Four à air chaud. . . . .	30	67	WHITAKER. Signaux de chemins de fer . . . . .	29	109
TELLIER. Moteur à gaz ammoniac . . . . .	30	65	WHITE. Gaz à l'eau . . . . .	30	27
THOMPSON. Sulfure de carbone. . . . .	29	278	WHITWORTH. Balayeuse . . . . .	29	104
THOROLD. Condensation de la vapeur . . . . .	29	167	WIEDERHOLD. Vernis pour cuir. . . . .	29	278
THOUVENOT. Traversée du Mont-Cenis . . . . .	29	222	WILD. Procès d'aiguilles de chemins de fer . . . . .	29	65
TROUVENOT. Locomotive à fortes rampes. . . . .	30	241	WILSON. Presse étampeuse. . . . .	30	35
TOUZET. Fabrication de chaussures . . . . .	30	110	WORSDELL. Grue roulante à vapeur . . . . .	29	57
TRAPPEN. Marteau-pilon . . . . .	29	59	WRIGHT. Procès pour un procédé de décomposition des corps gras . . . . .	29	5

*Locomoteur-Funiculaire, par M. Ayudic*



*Pompe à Incendie, par M. Shand*

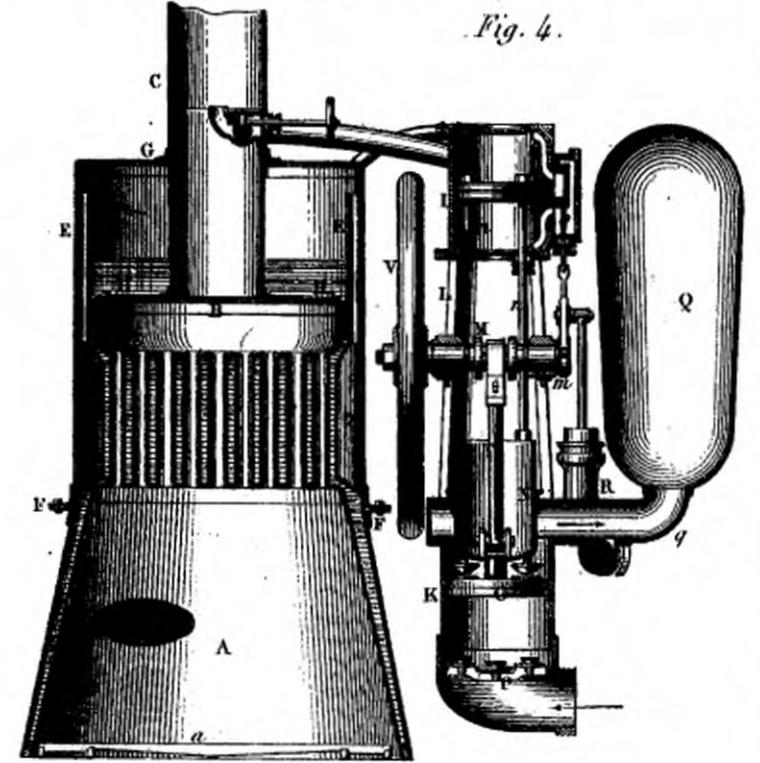
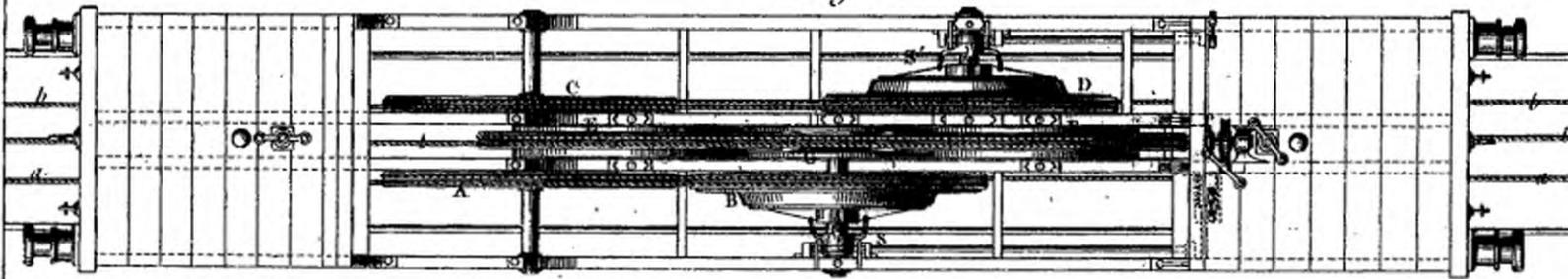


Fig. 3.



*Ligature des fils télégraphique*

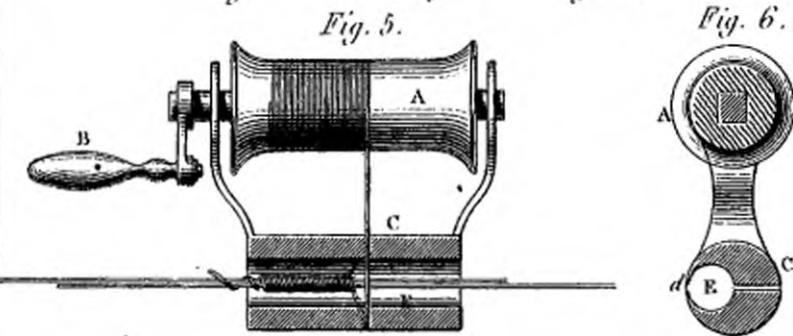
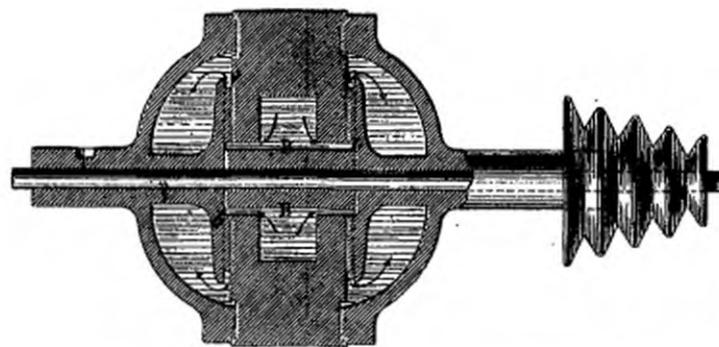
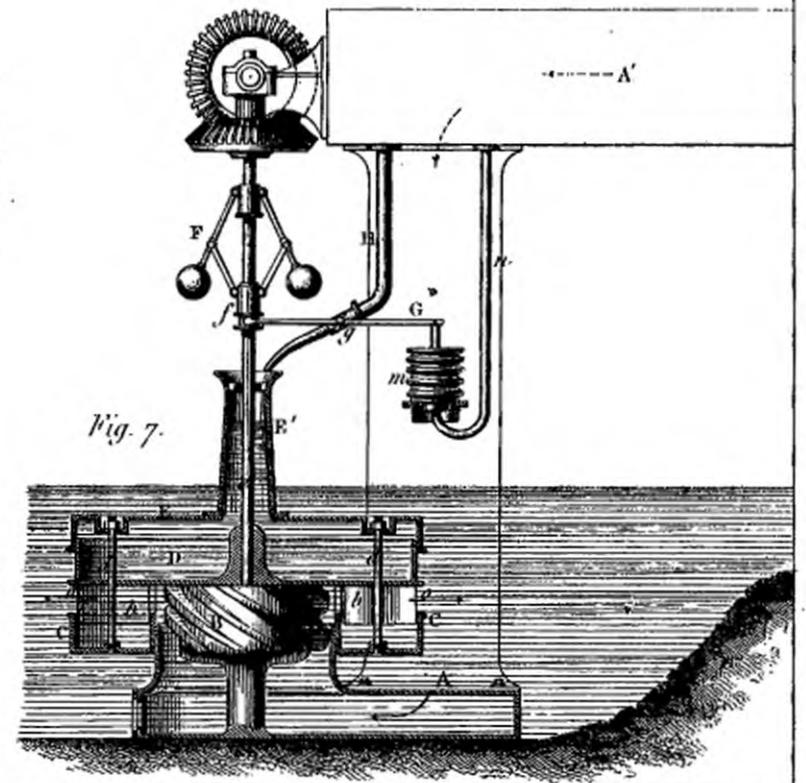


Fig. 8.



*Turbine, par M. Schiele*



*Grue roulante à vapeur, par M. Worsdell.*

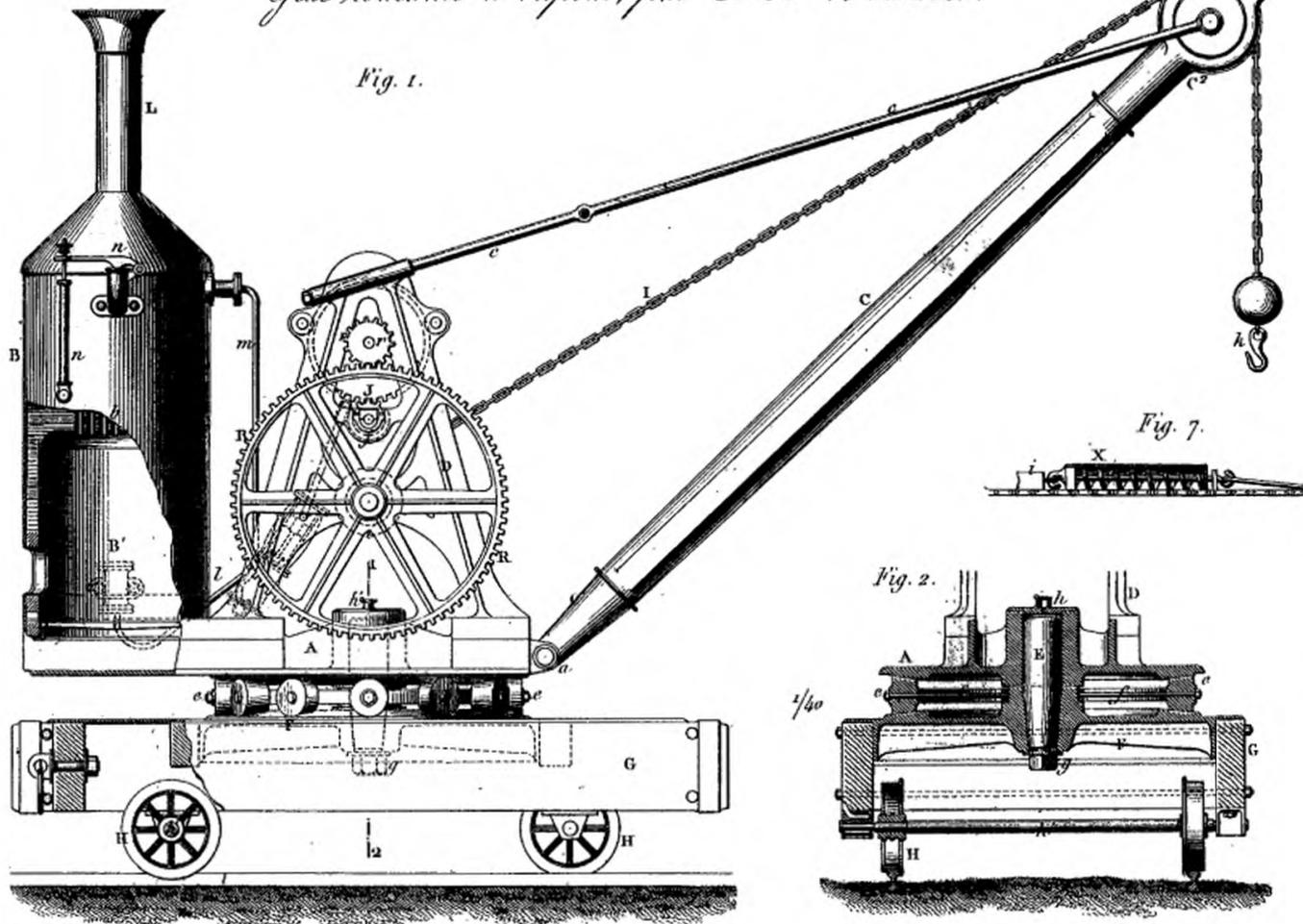


Fig. 1.

*Appareil à enduire les tissus, par M. Lovel.*

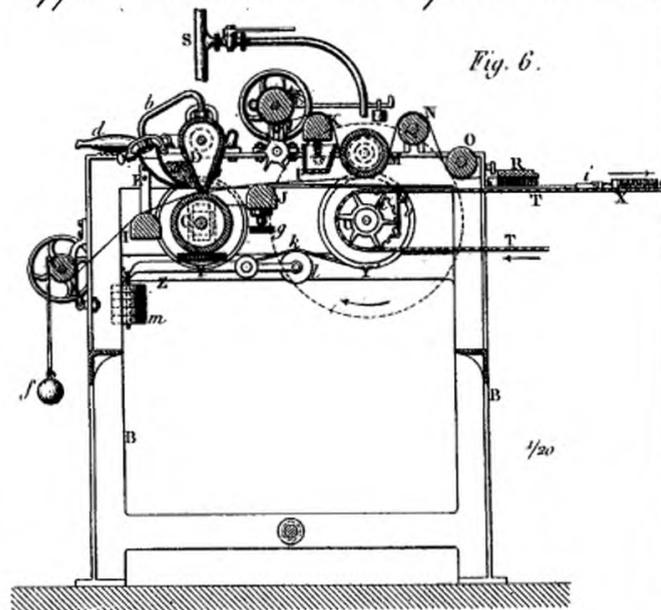
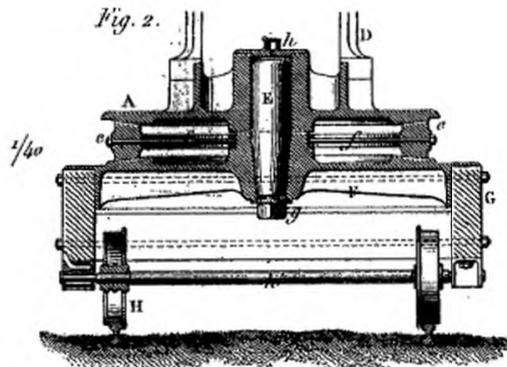


Fig. 6.

Fig. 7.



Fig. 2.



1/40

*Savoir à betteraves, par M. Dequesnes.*

Fig. 4.

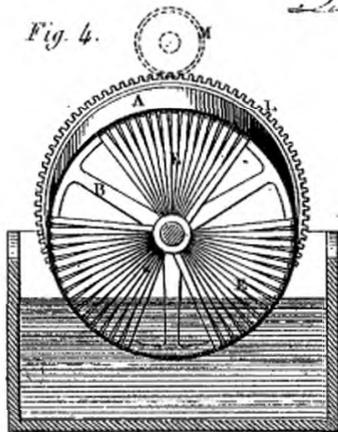


Fig. 3.

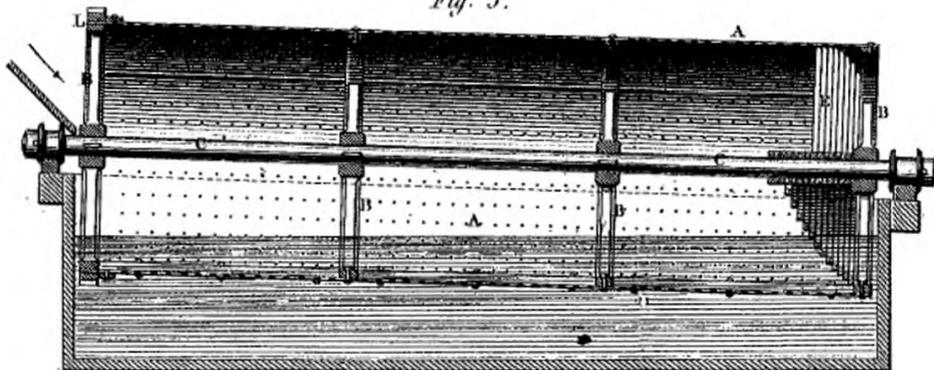
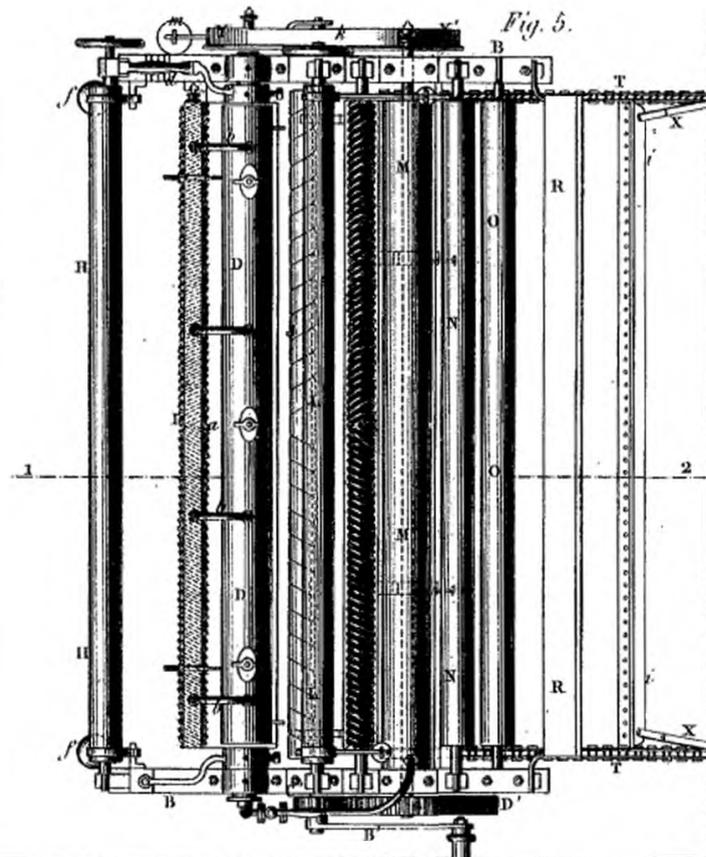


Fig. 5.



*Machine à vapeur à condensation centrifuge, par M. Guerin*

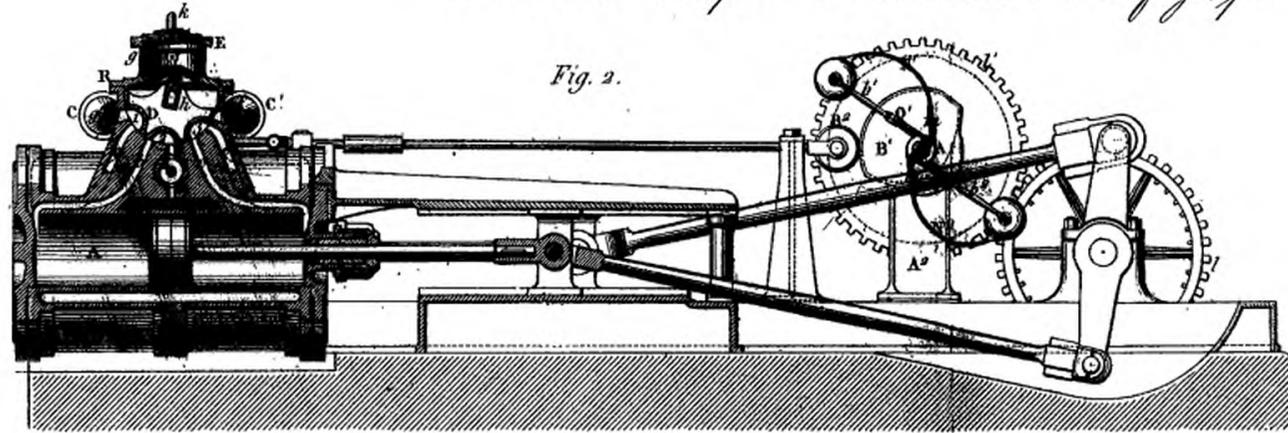


Fig. 2.

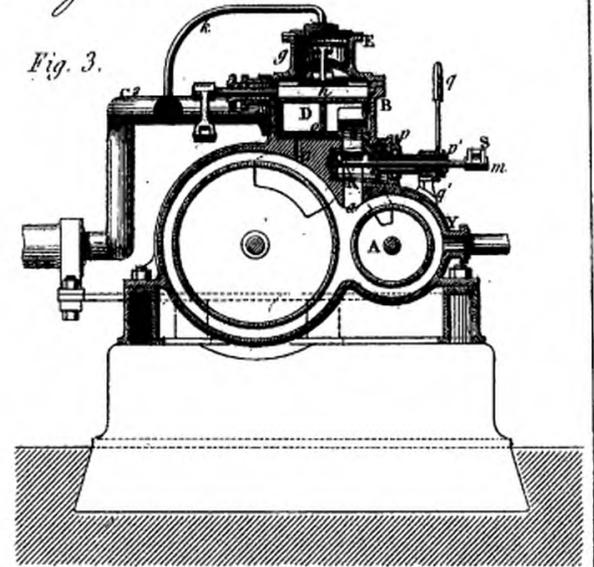


Fig. 3.

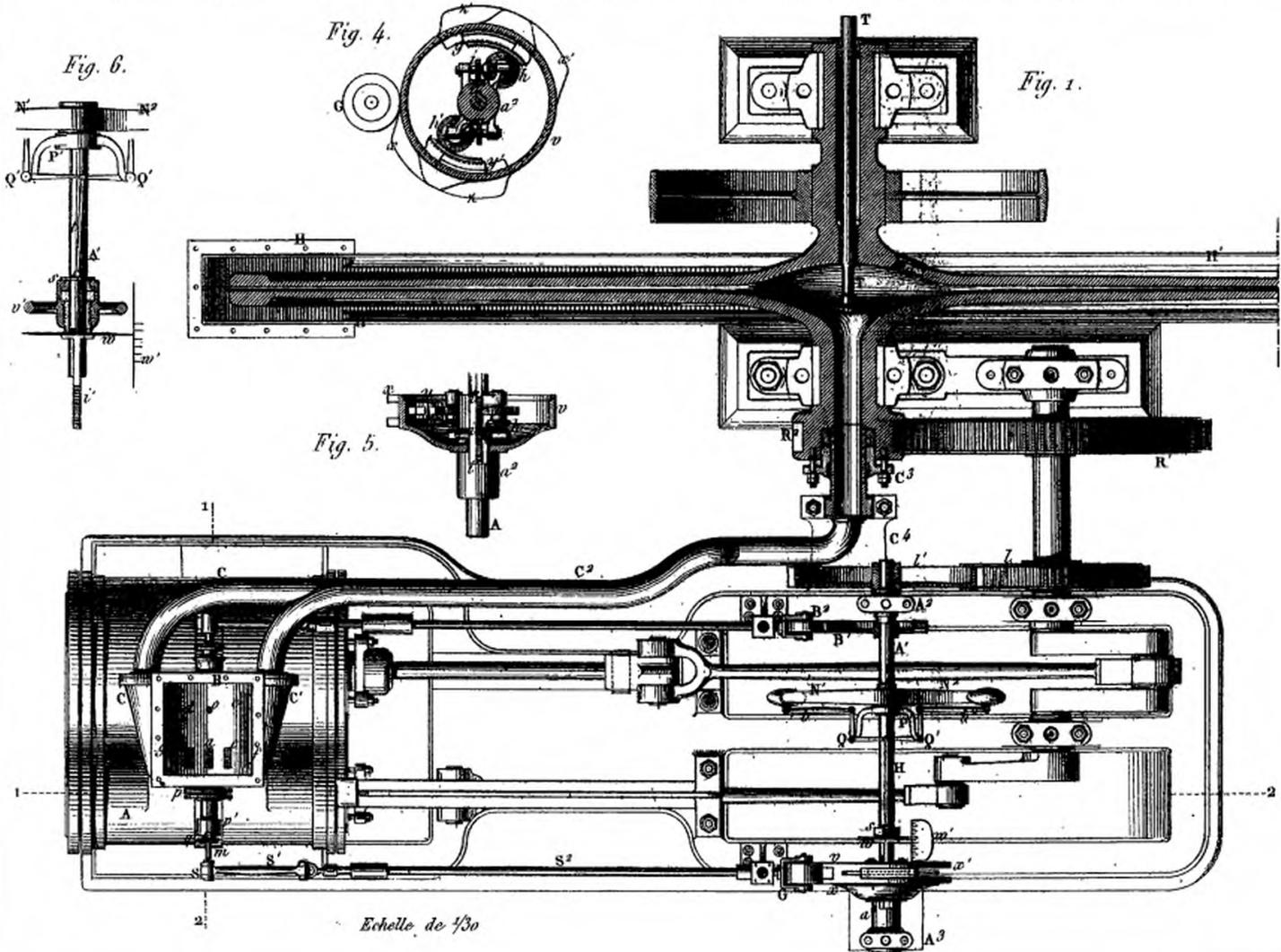
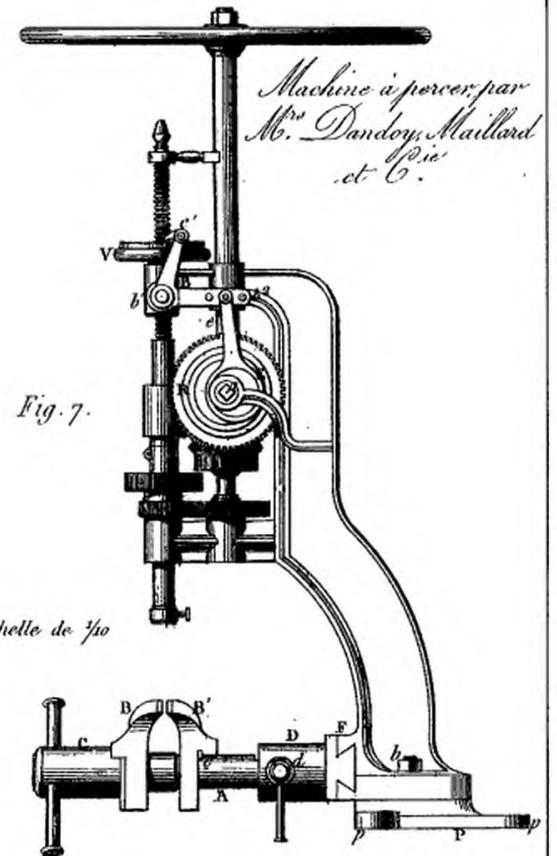


Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.



*Machine à percer par M. Dandoy, Maillard & Co.*

Fig. 7.

Echelle de 1/10

*Régulateur, par M. Corberon*

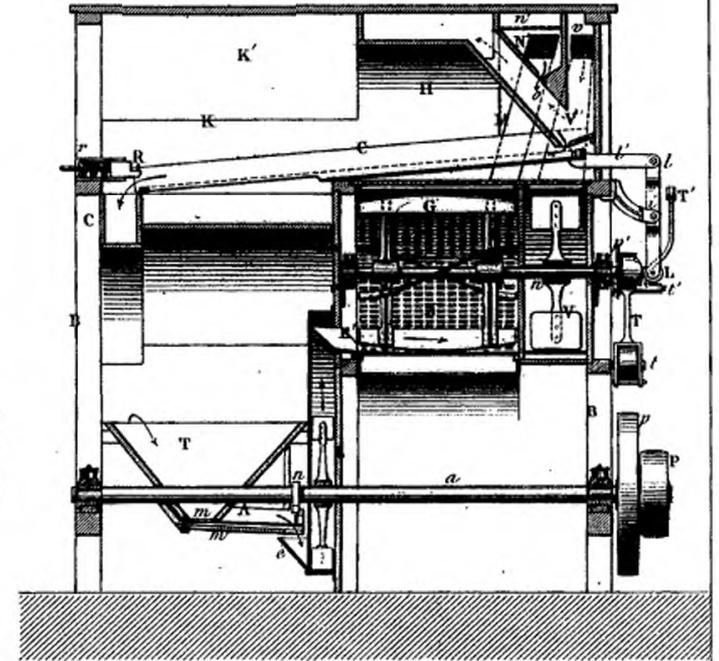
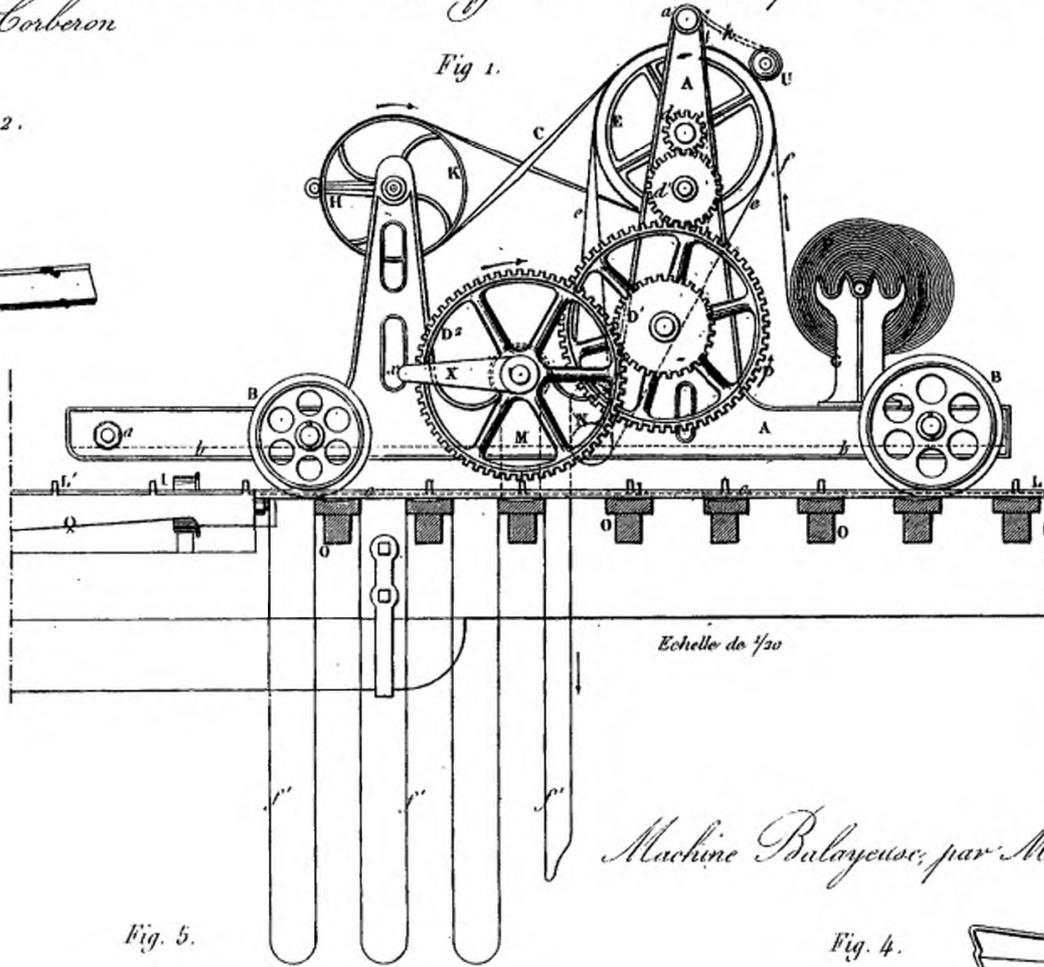
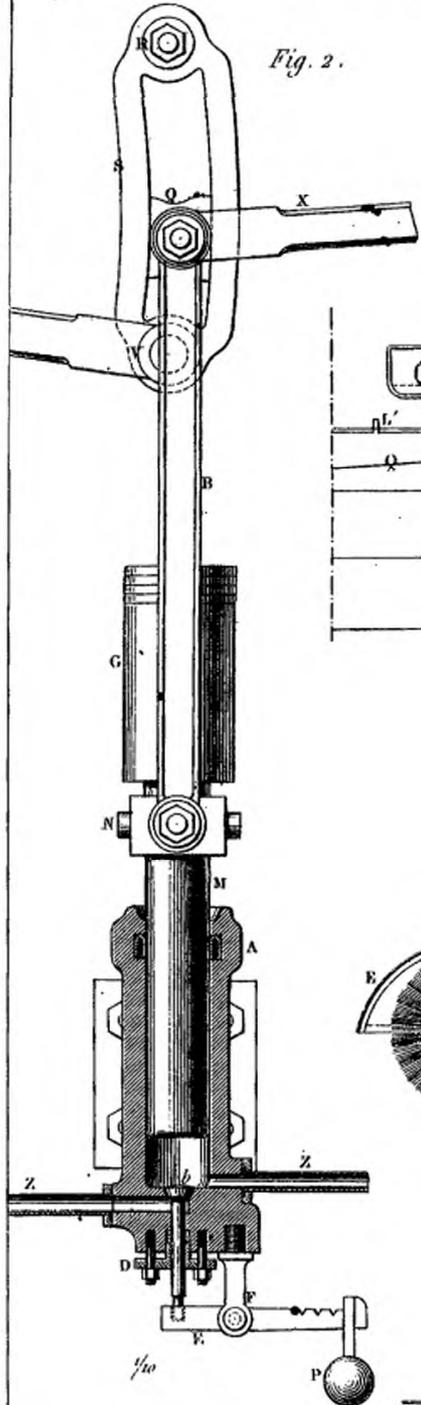
*Machine à étendre les étoffes dans les séchoirs, par M. Horstmann*

*Nettoyeur-cribleur, par M. Jerome*

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.



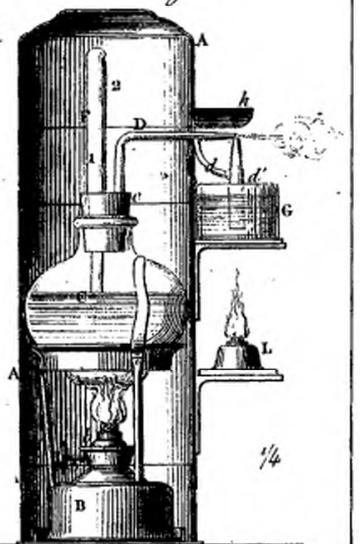
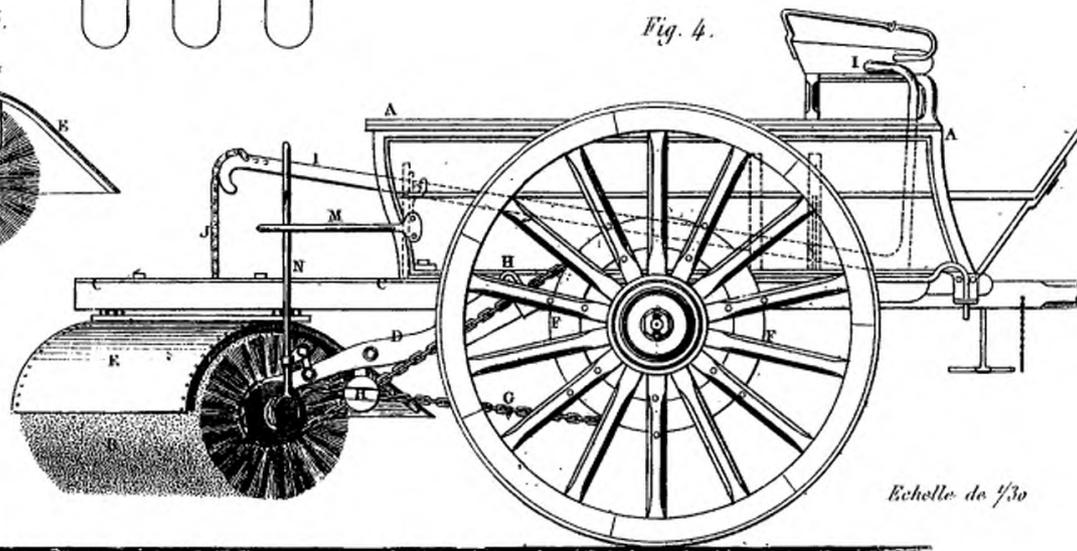
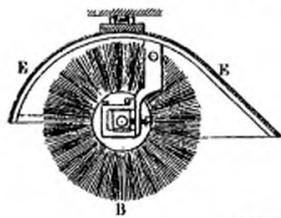
*Machine Balayeuse, par M. Cailfer*

*Appareil d'inhalation, par M. Siegle*

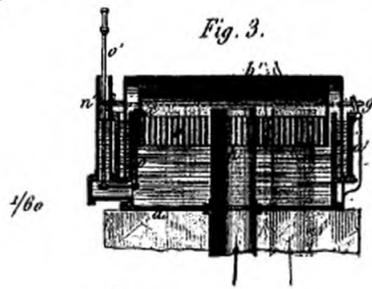
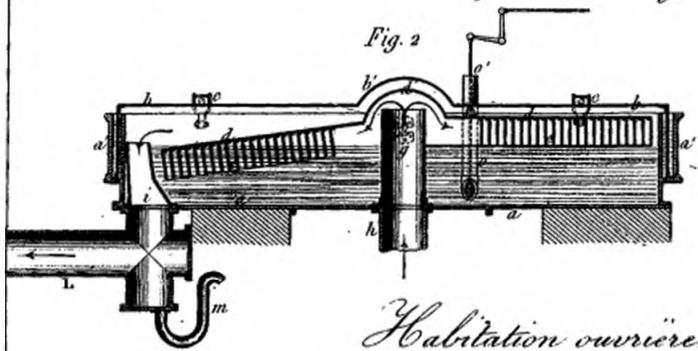
Fig. 5.

Fig. 4.

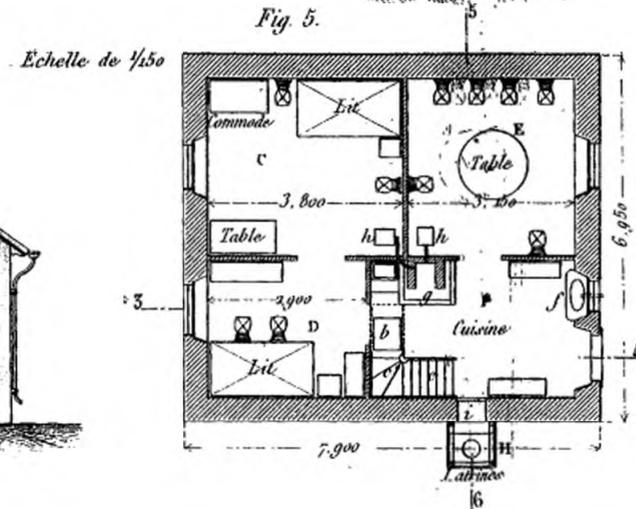
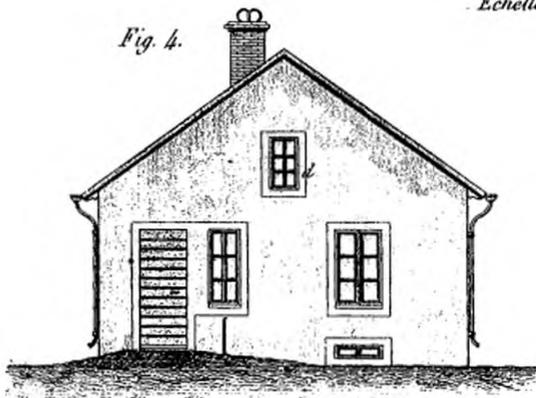
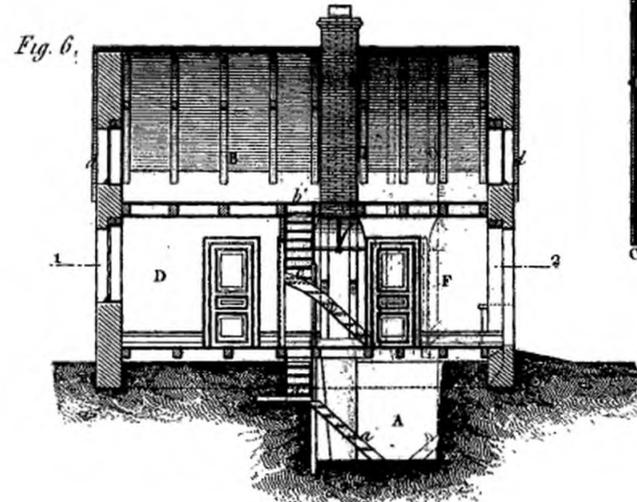
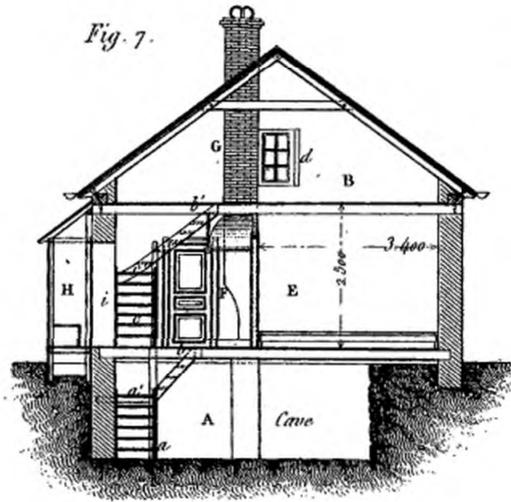
Fig. 6.



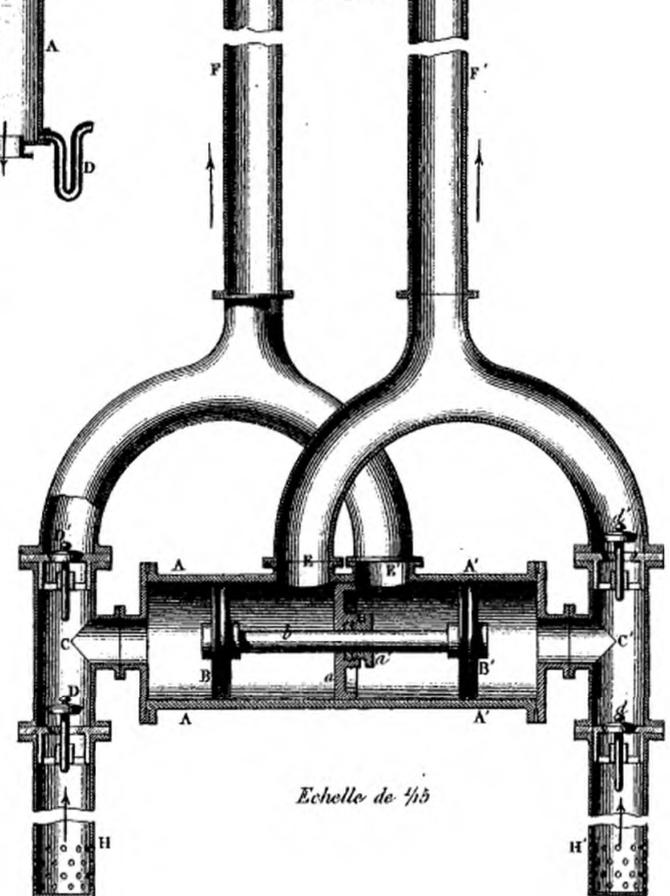
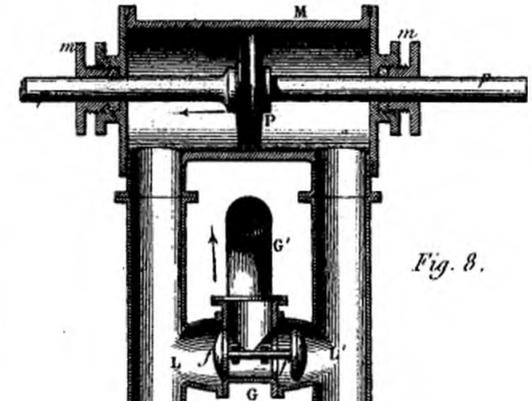
*Laveurs et nettoyeurs des gaz, par M. Colladon*



*Habitation ouvrière de Beaucourt*

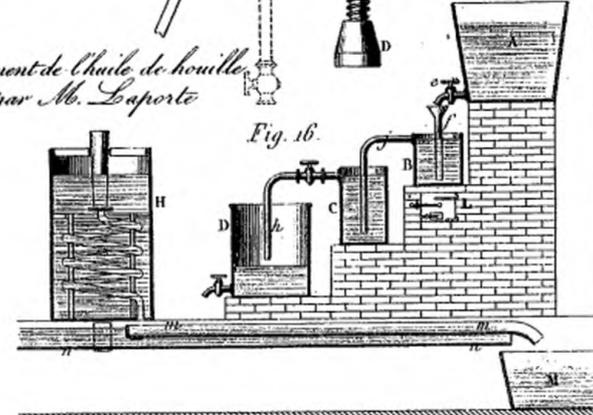
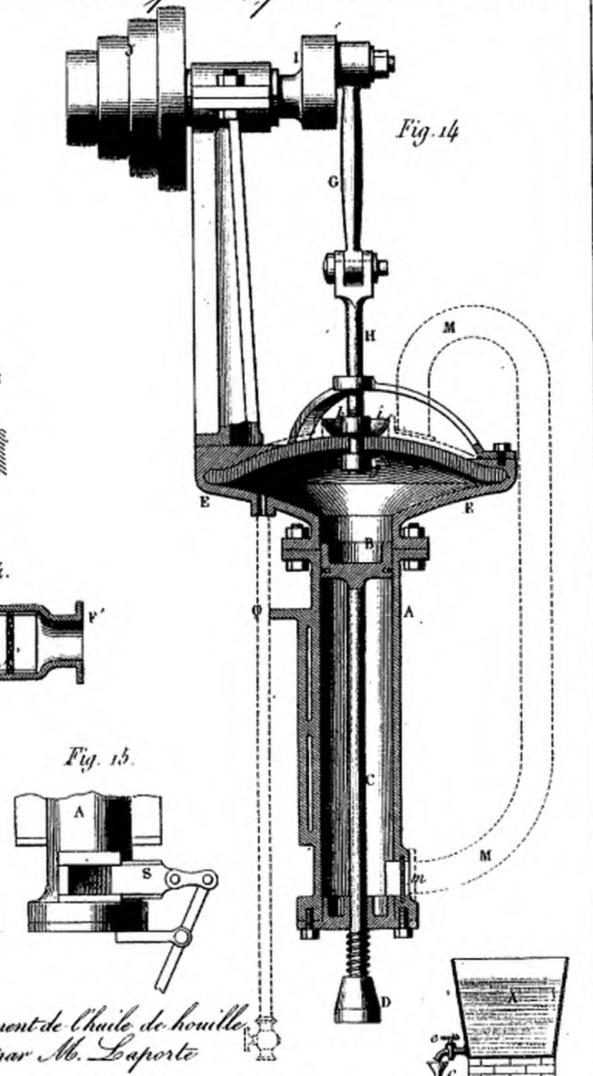
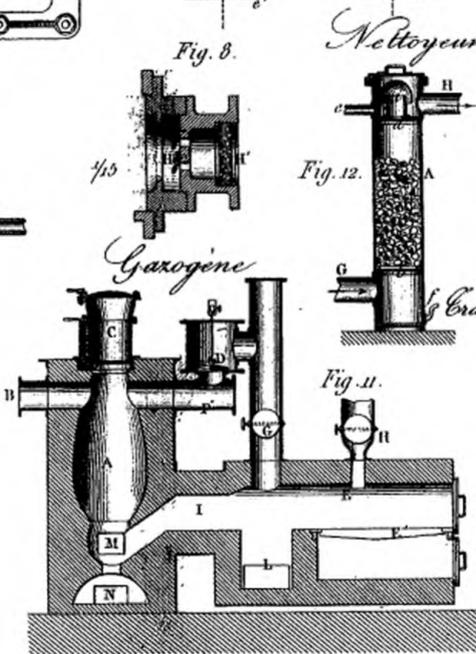
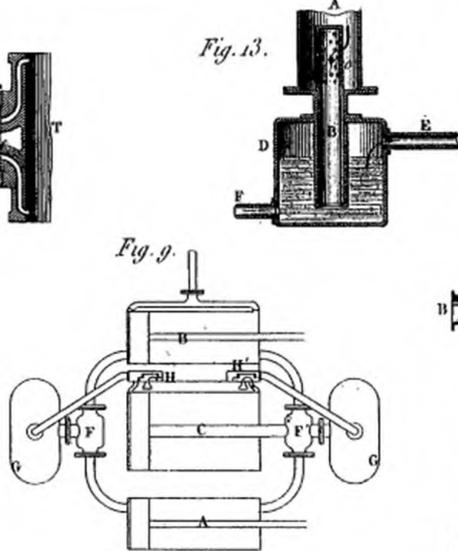
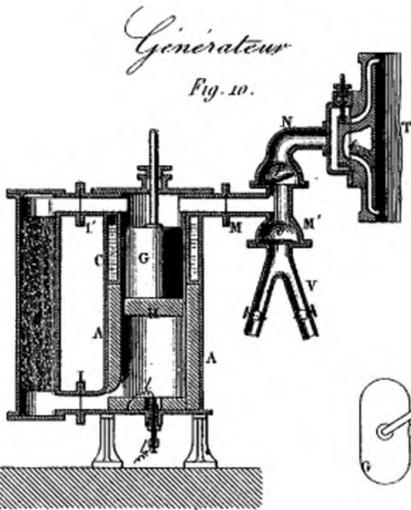
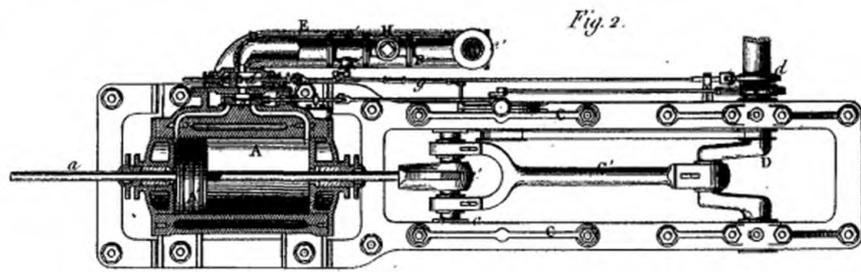
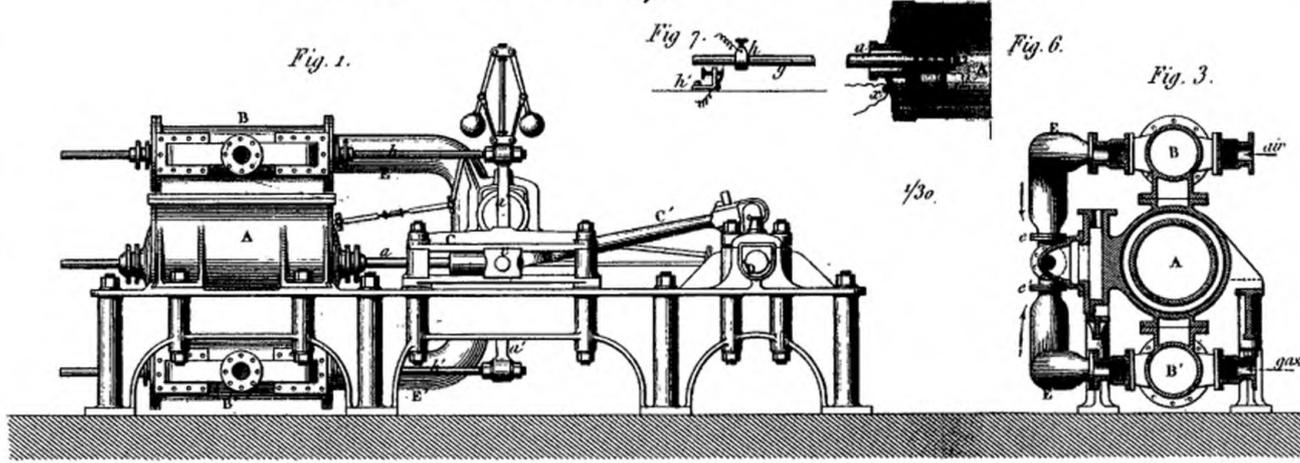


*Pompe dite sans limite par M. Prud'homme*



Moteurs à air chaud, par M. F. Million

Marteau-pilon, par M. Walton



*Montage hydraulique des matériaux de construction par M. Coloua*

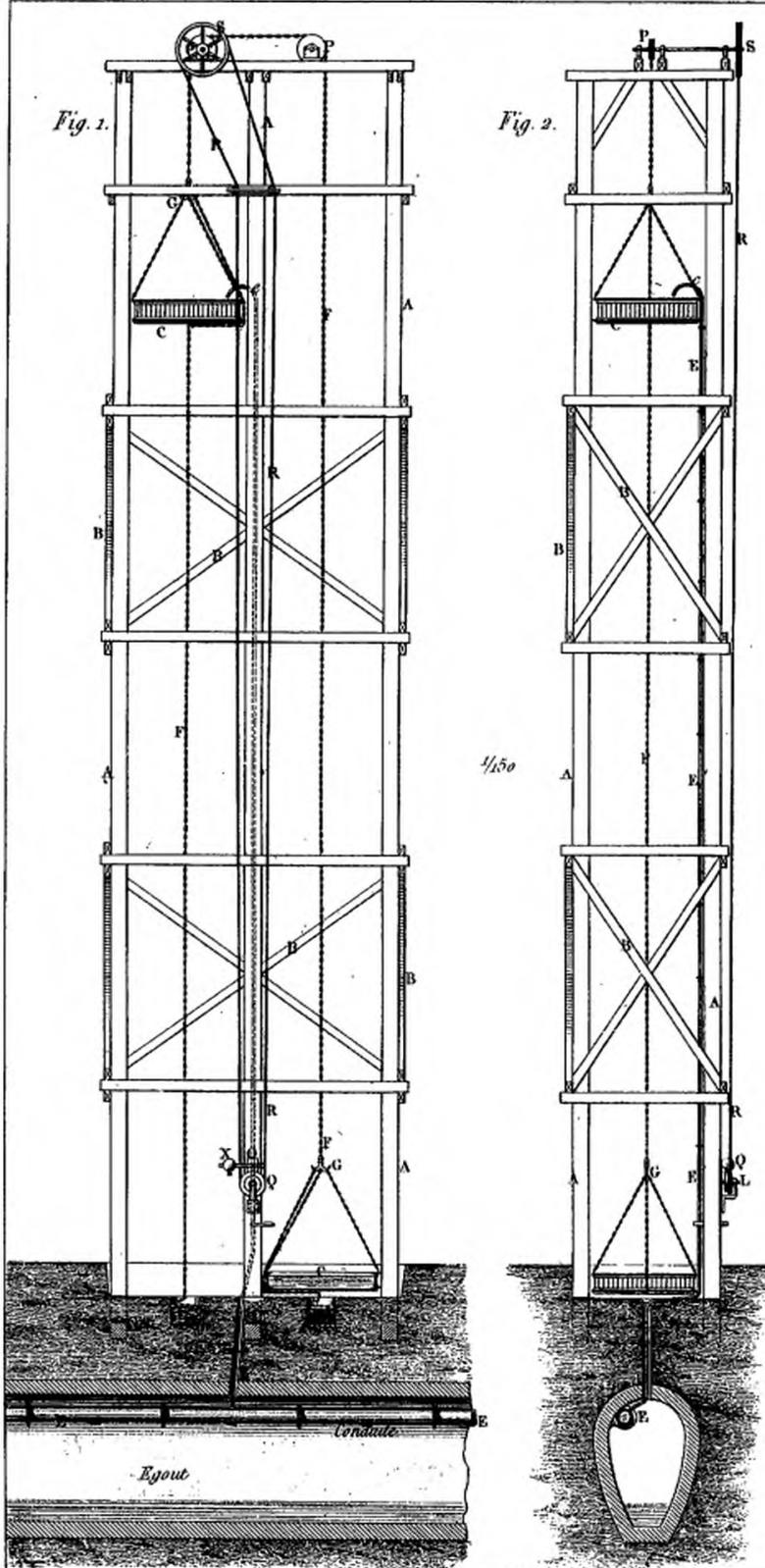


Fig. 3.

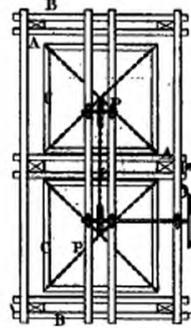


Fig. 4.

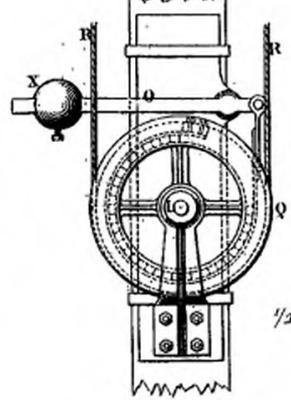
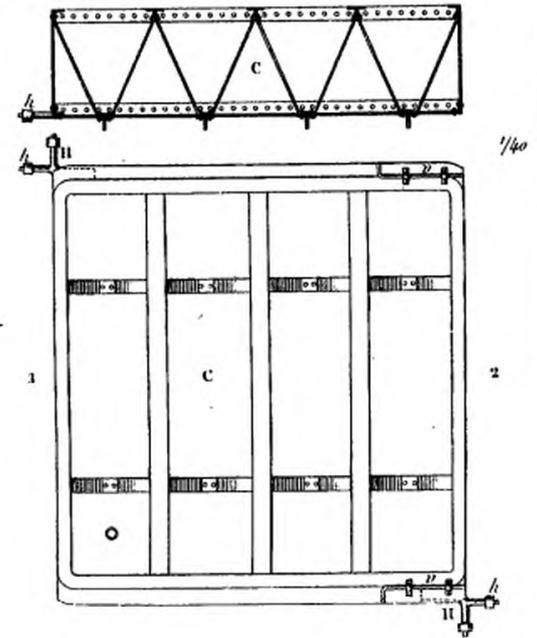


Fig. 5.



Fig. 6.



*Voies équilibrées par M. Brechbiel*

Fig. 9.

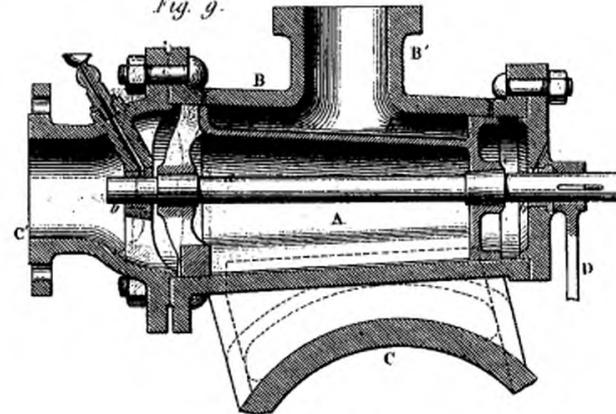


Fig. 10.

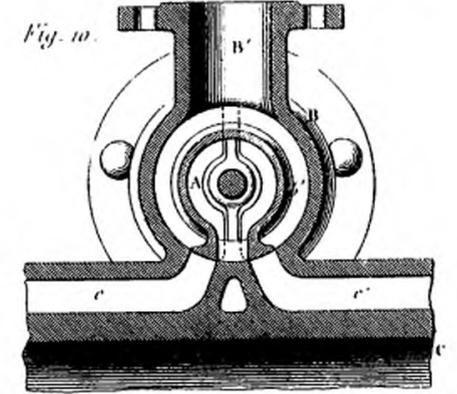


Fig. 7.

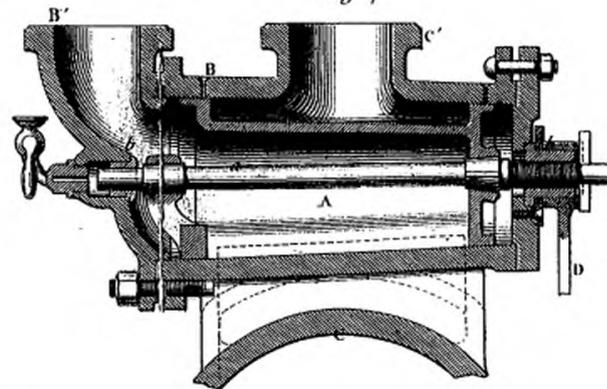
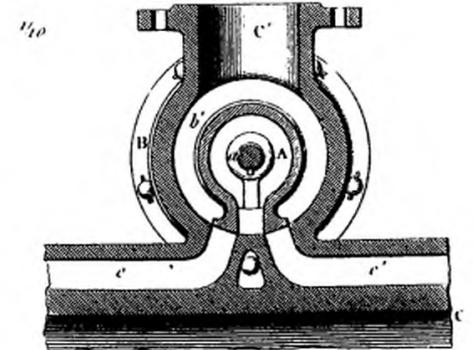
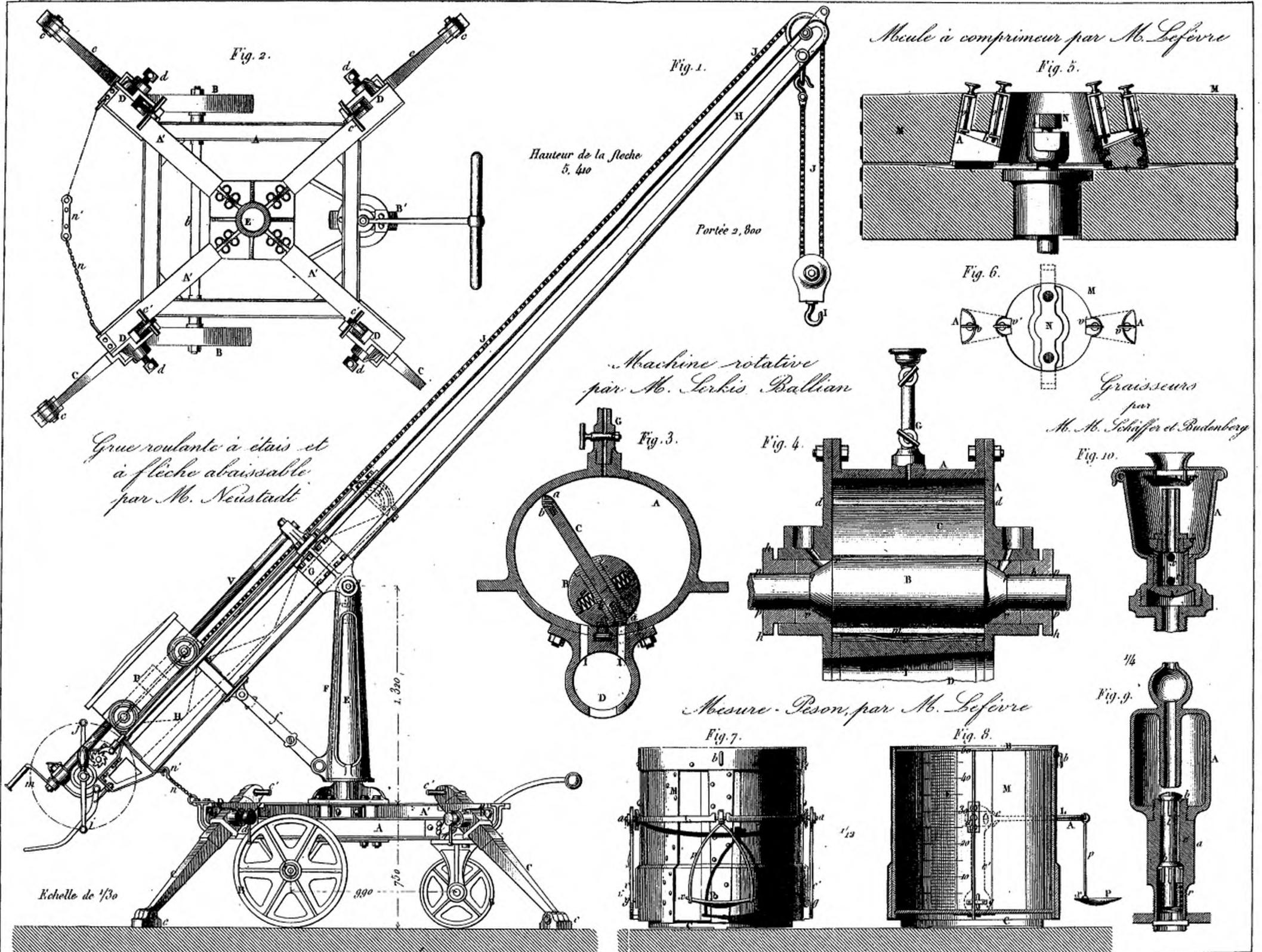


Fig. 8.





*Moule à compresseur par M. Lefèvre*

*Fig. 5.*

*Machine rotative par M. Lerkis Ballian*

*Fig. 3.*

*Fig. 4.*

*Graisseurs par M. M. Schäffer et Rudenberg*

*Fig. 10.*

*Mesure-Peson, par M. Lefèvre*

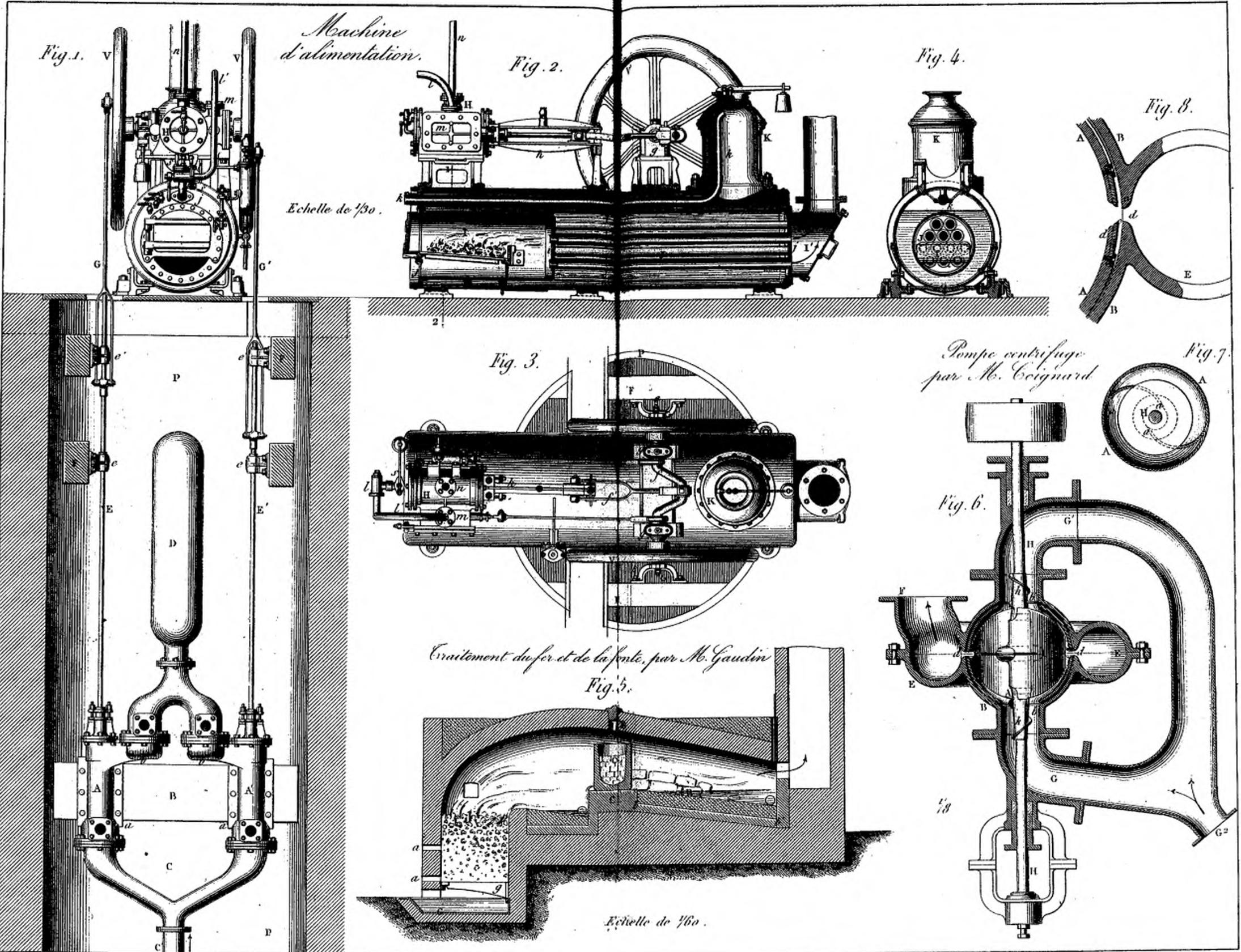
*Fig. 7.*

*Fig. 8.*

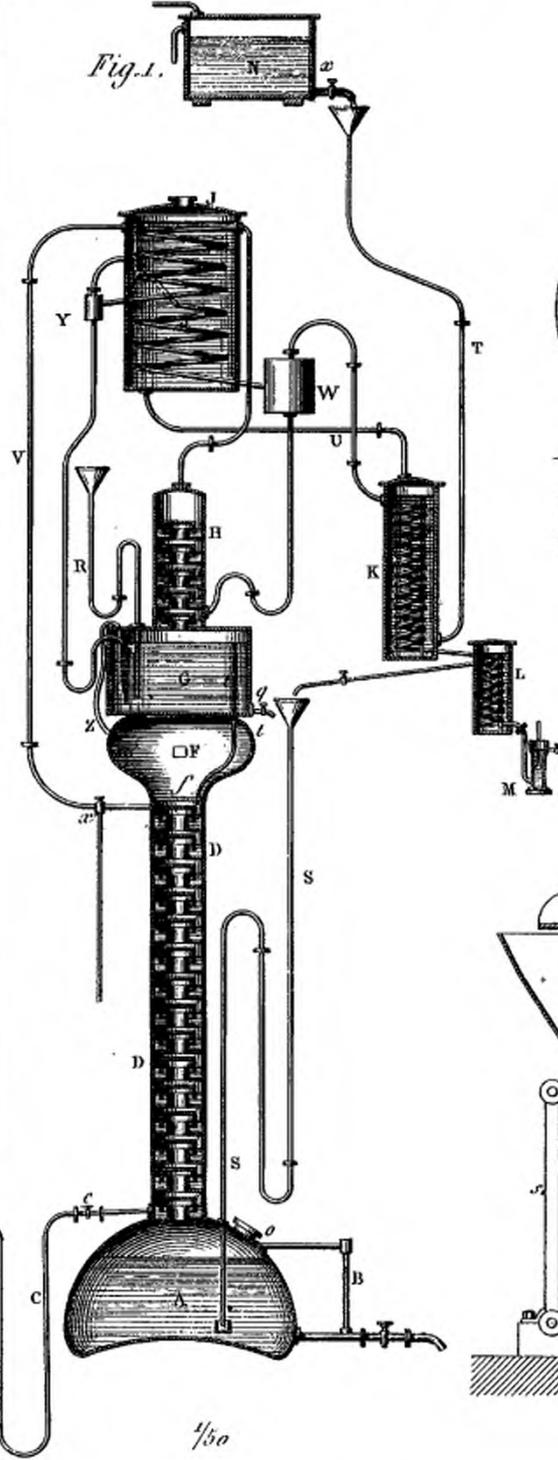
*Fig. 9.*

*Grue roulante à étais et à fleche abaissable par M. Neustadt*

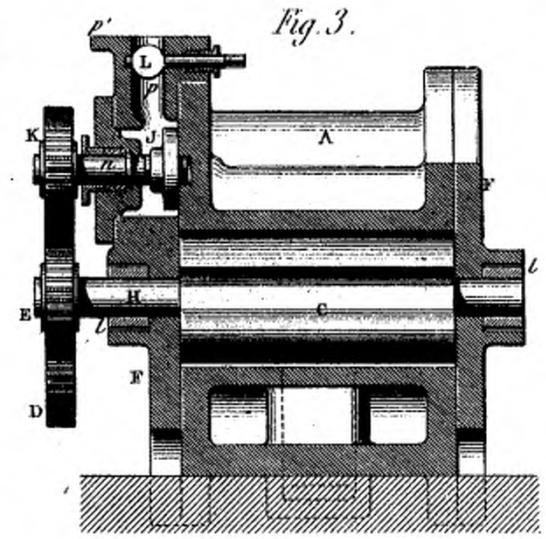
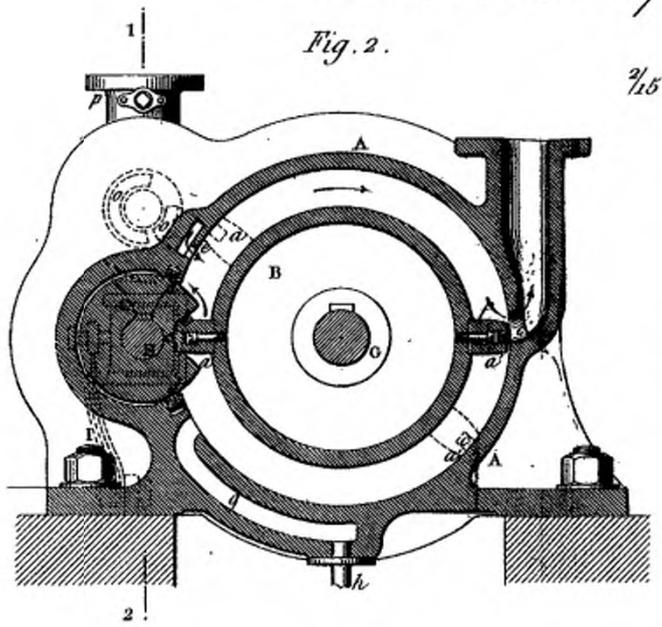
*Echelle de 1/30*



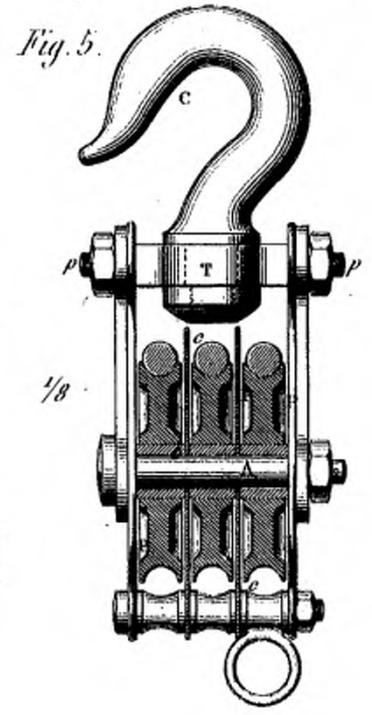
*Distillation de l'alcool  
par M. M. Villet et Fontaine.*



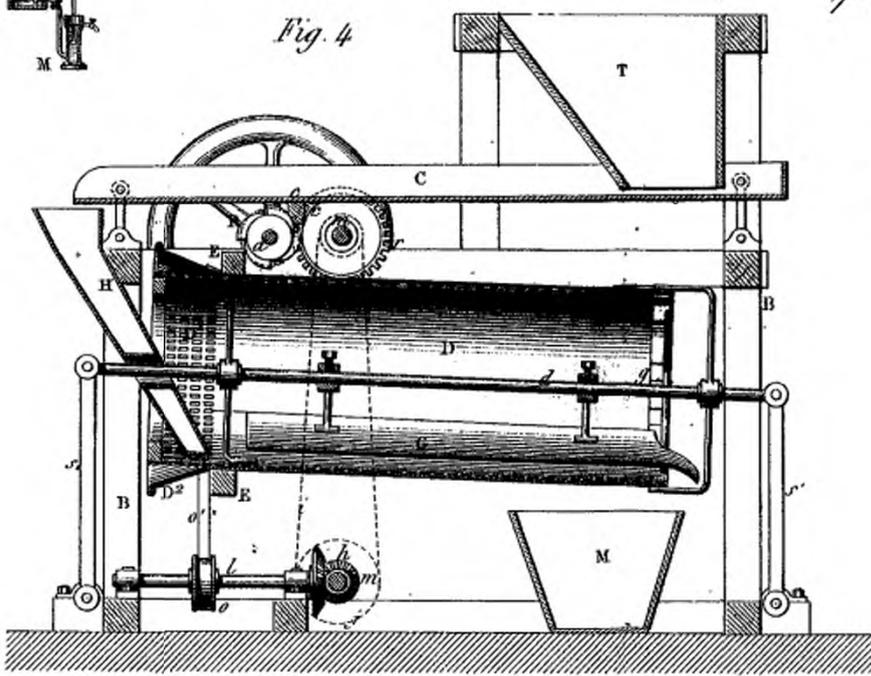
*Machine rotative, par M. Brival.*



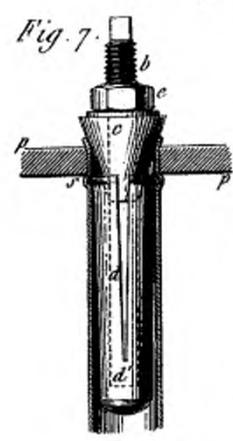
*Moufle, par M. M.  
Dandoy, Hailland et C.*



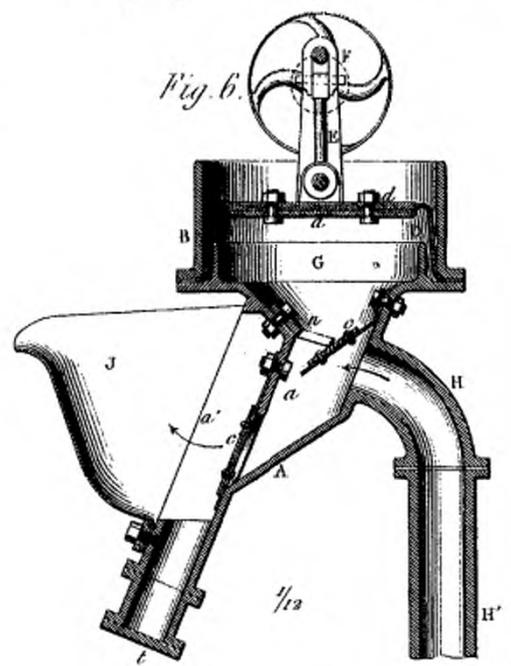
*Écrieur de grains, par M. Rivé.*



*Emboutevoir de tubes  
par M. Desaege.*



*Pompe, par M. F. Durand.*

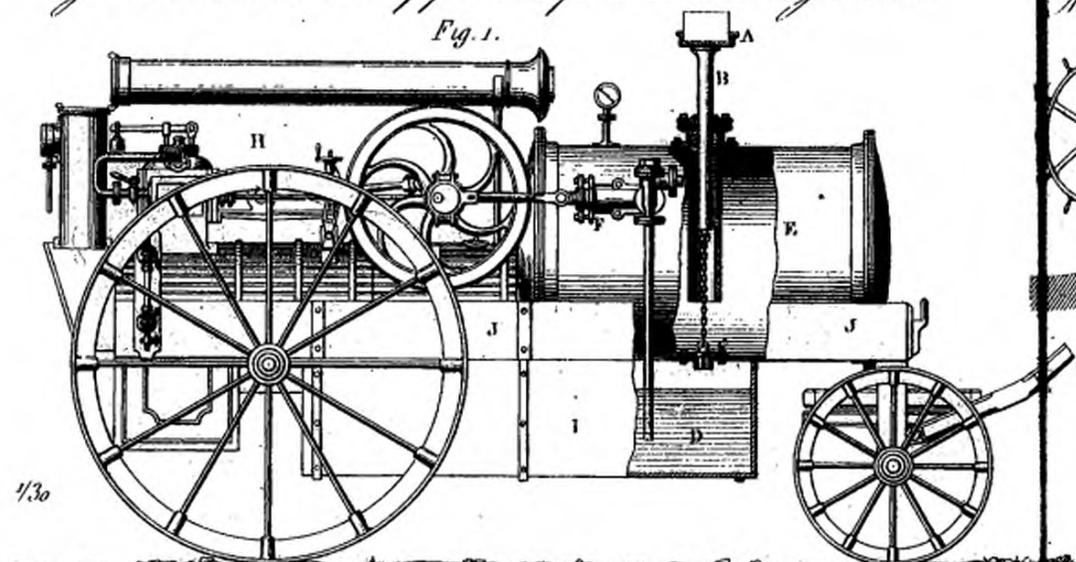


*Fig. 8.*



*Injection des bois - Appareil par M. Fragneau.*

Fig. 1.



1/30

*Pompe par M. Mamy.*

Fig. 4.

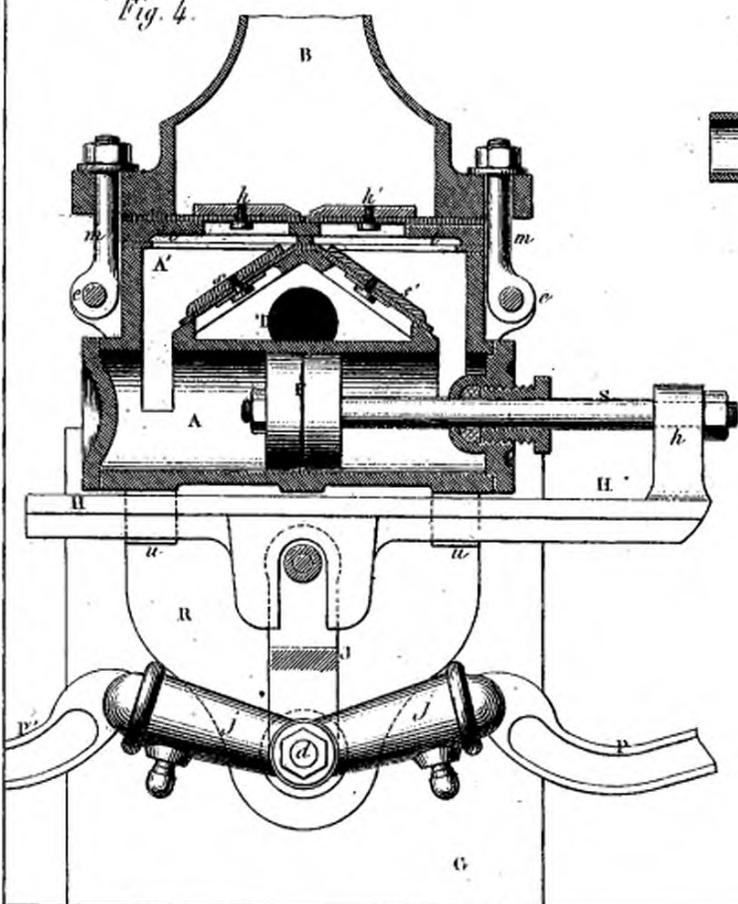
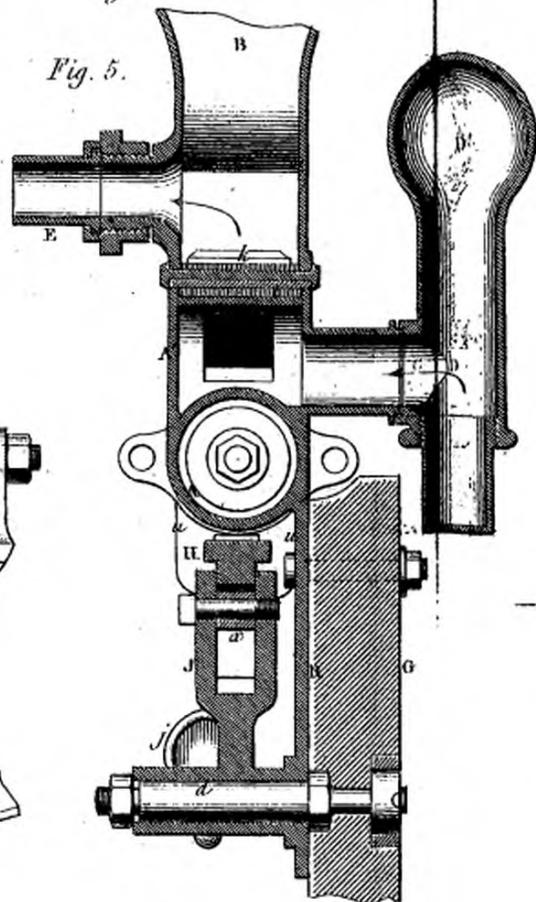
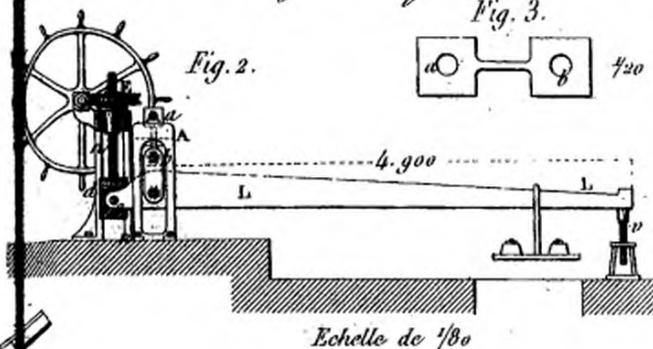


Fig. 5.



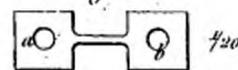
*Machine à essayer les fers.*

Fig. 2.



Echelle de 1/80

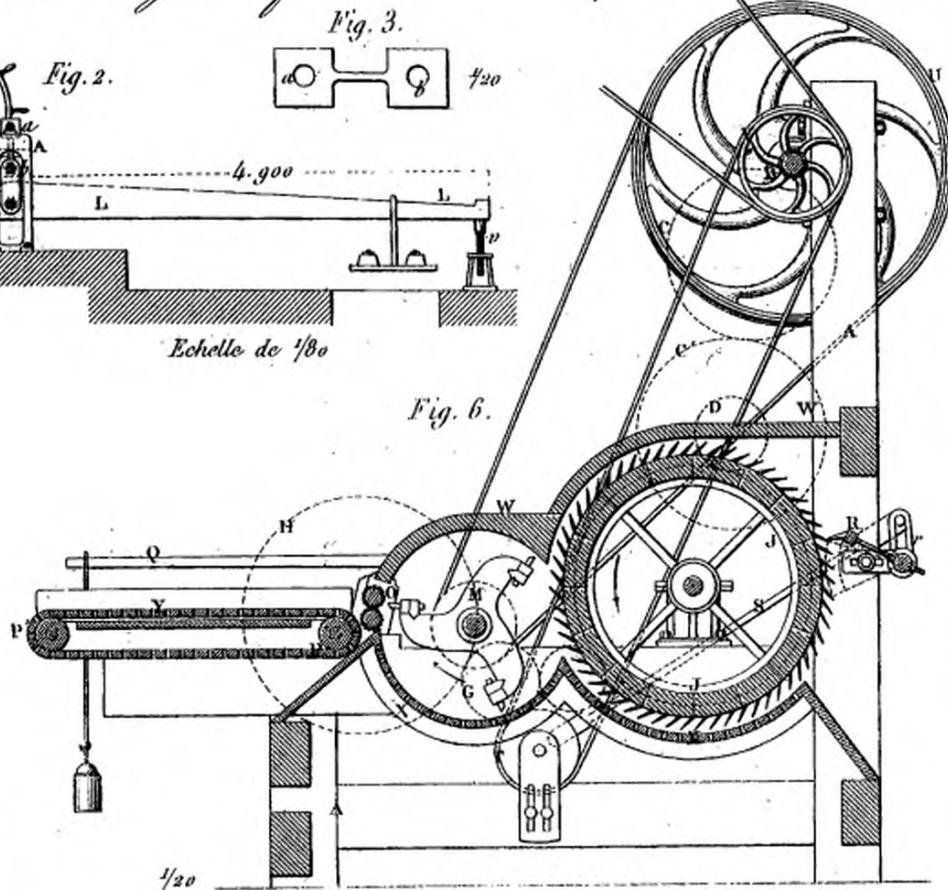
Fig. 3.



1/20

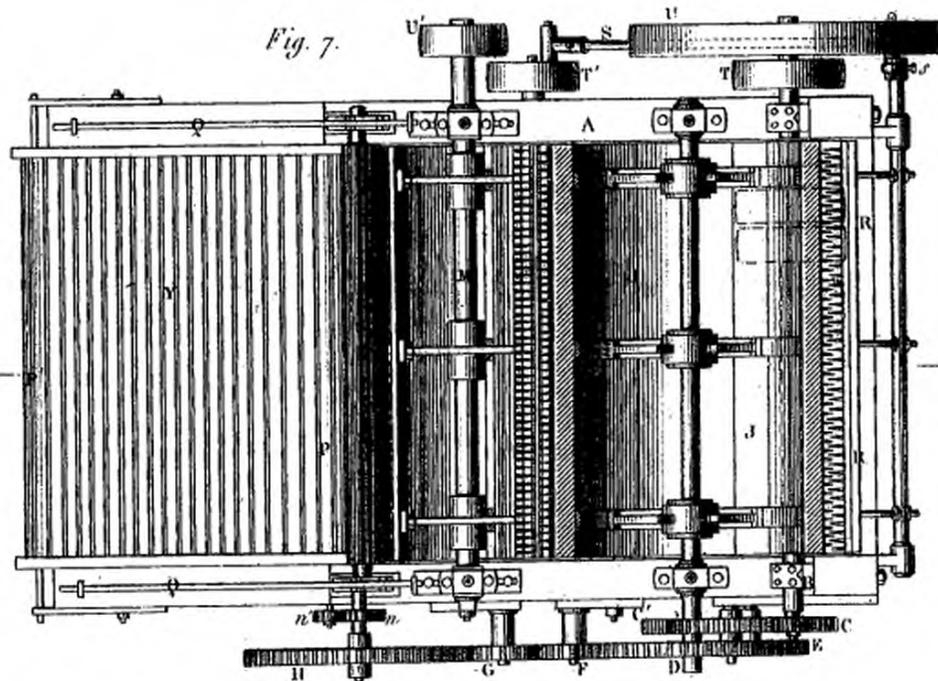
*Machine à couvrir les filaments, par M. Leblan.*

Fig. 6.



1/20

Fig. 7.



*Machine à éclisser les rails vignole.*

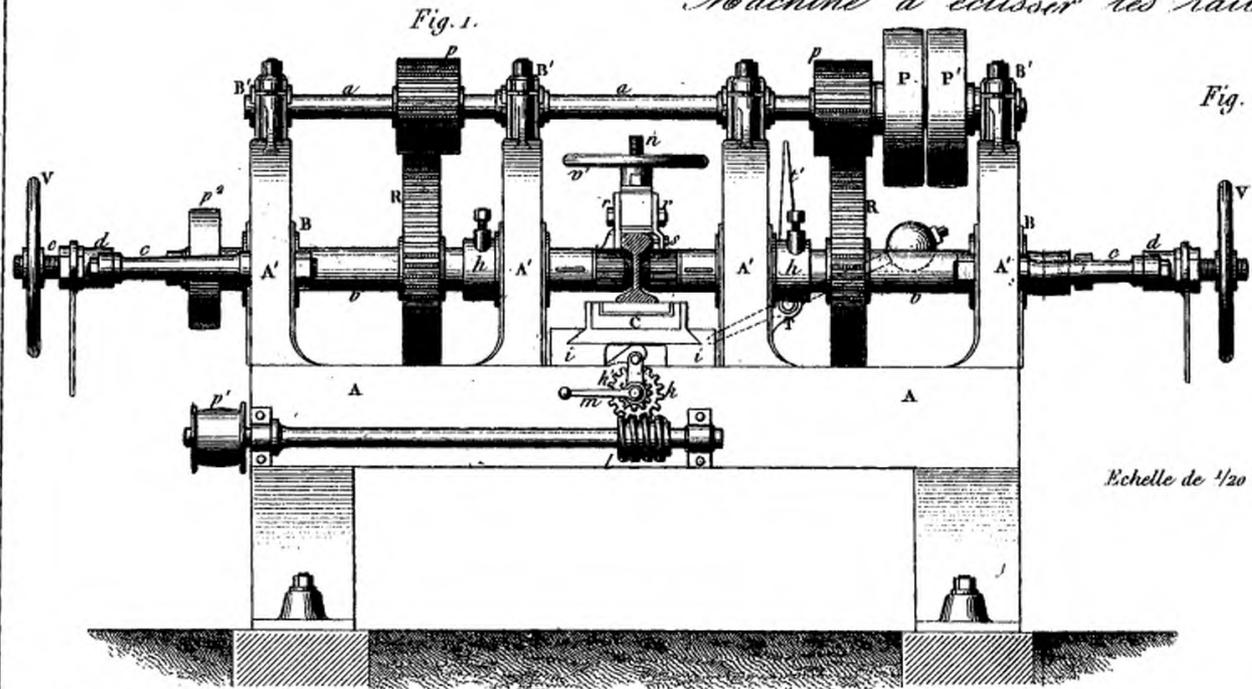
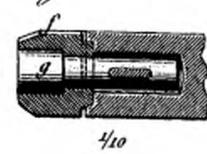


Fig. 3.



Echelle de 1/20

Fig. 4.

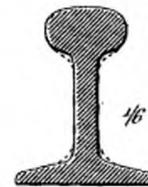
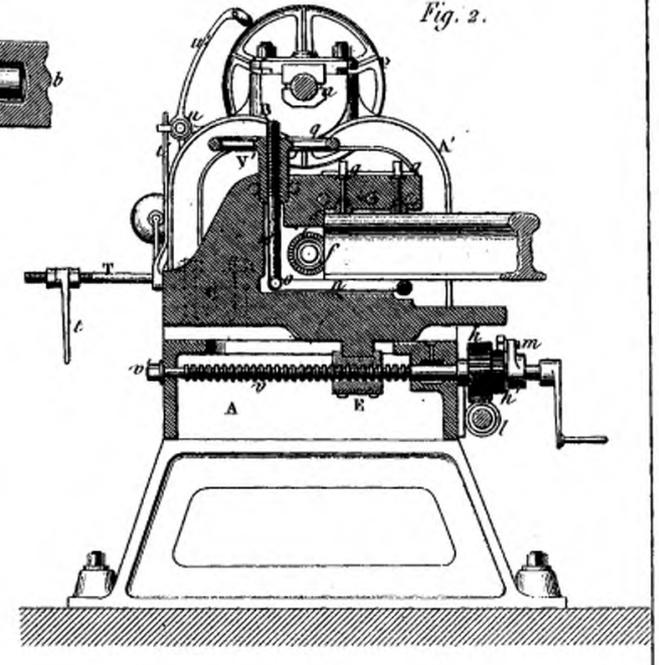


Fig. 2.



*Machine à briques par M. F. Durand*

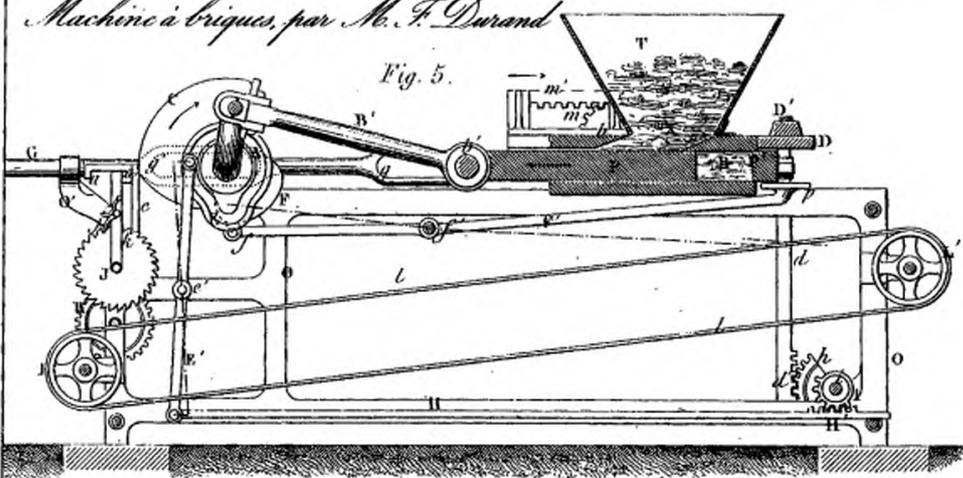
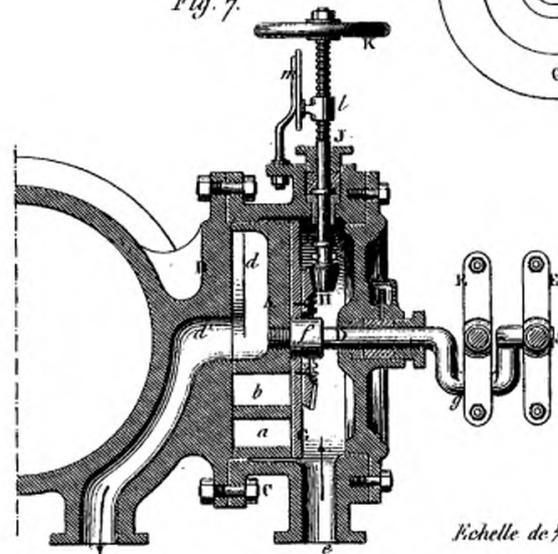


Fig. 5.

*Distribution à détente variable par M. Olivier.*

Fig. 7.



Echelle de 1/12

Fig. 9.

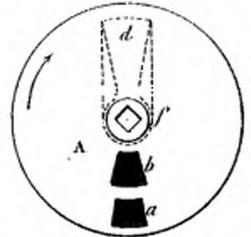


Fig. 10.

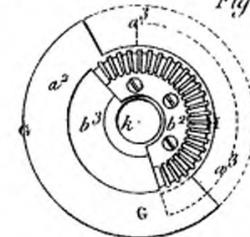


Fig. 8.

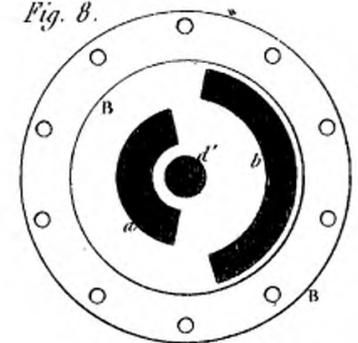
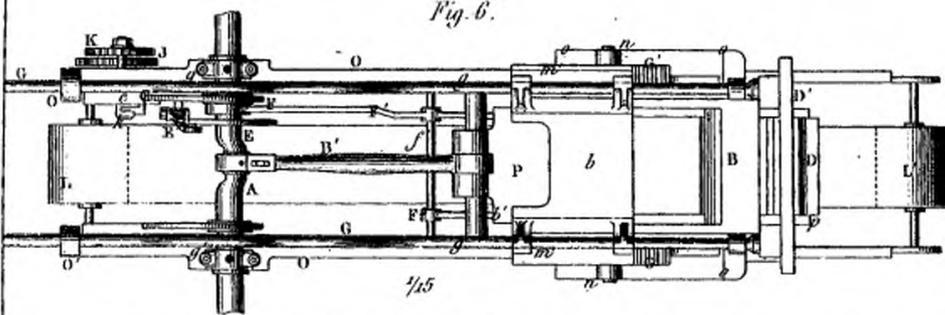
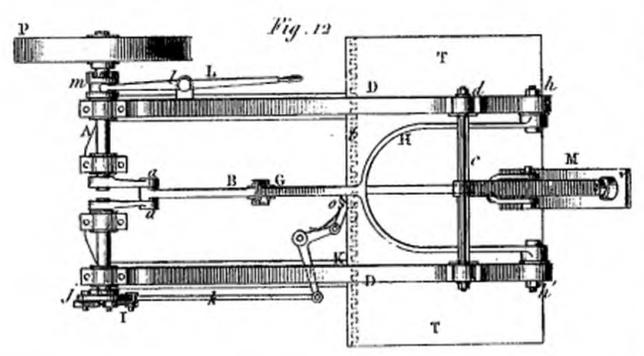
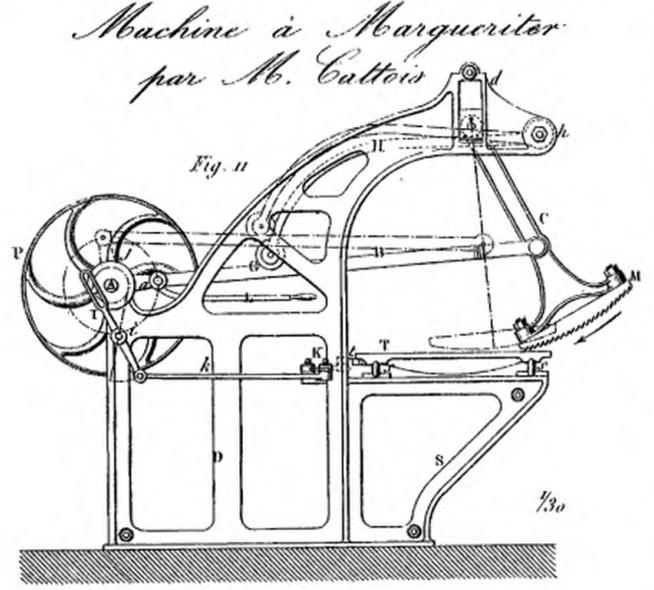
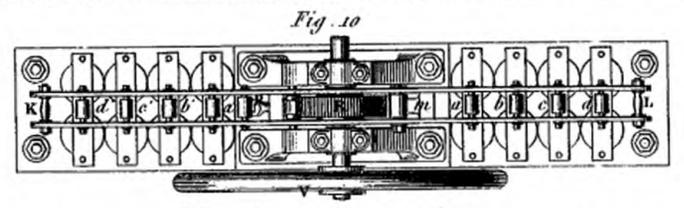
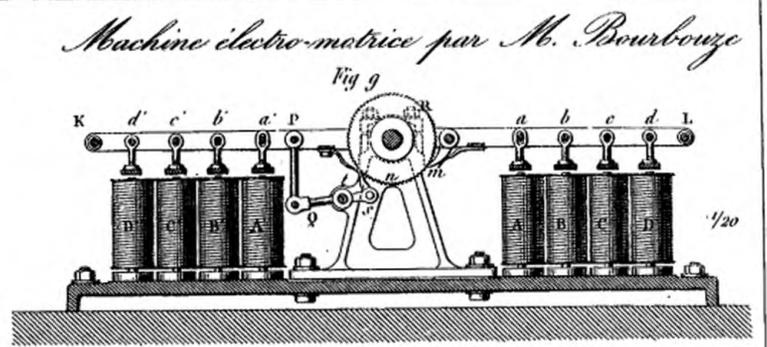
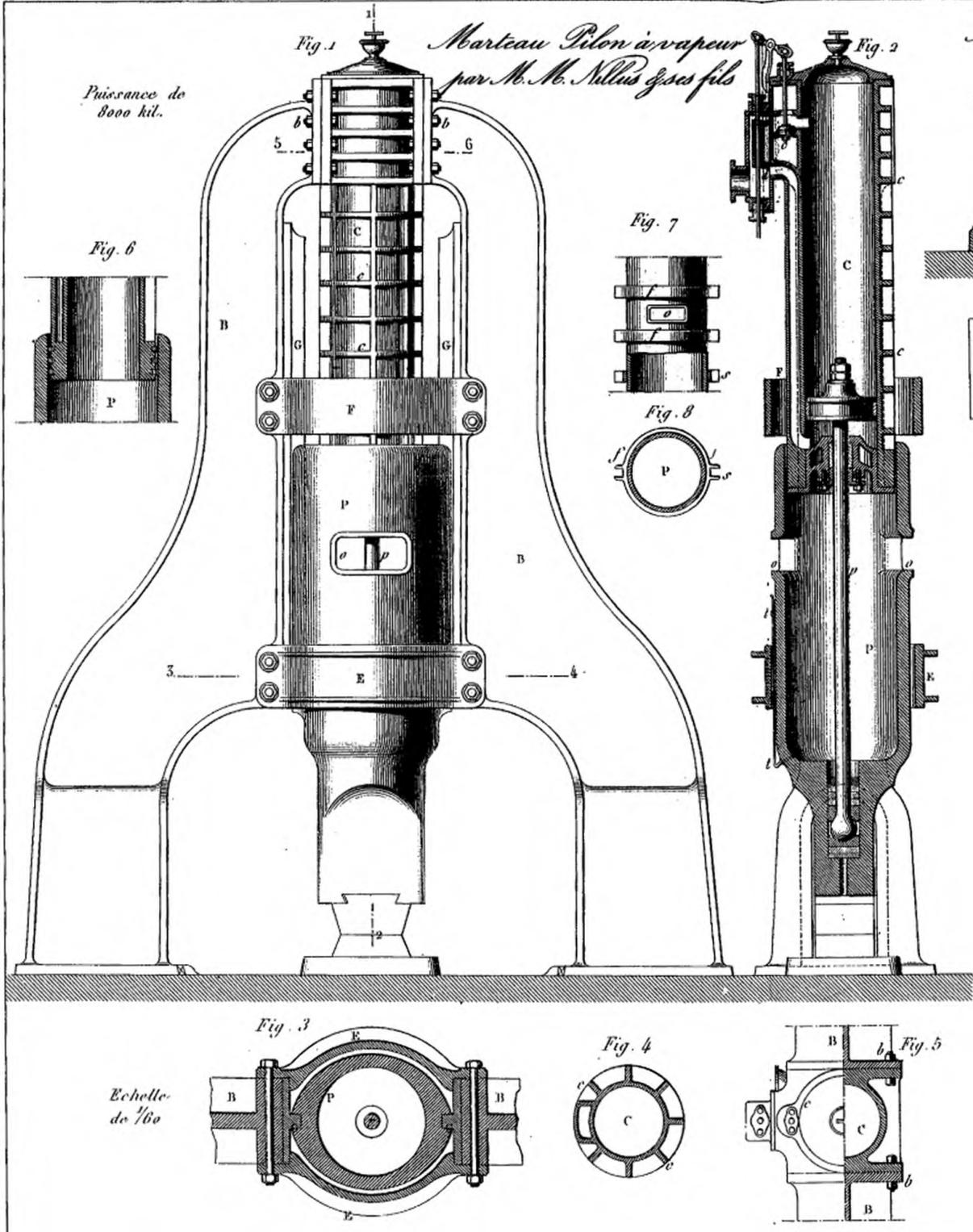


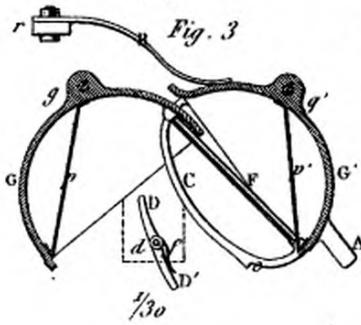
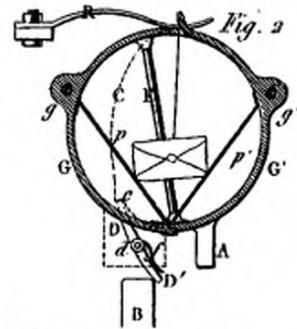
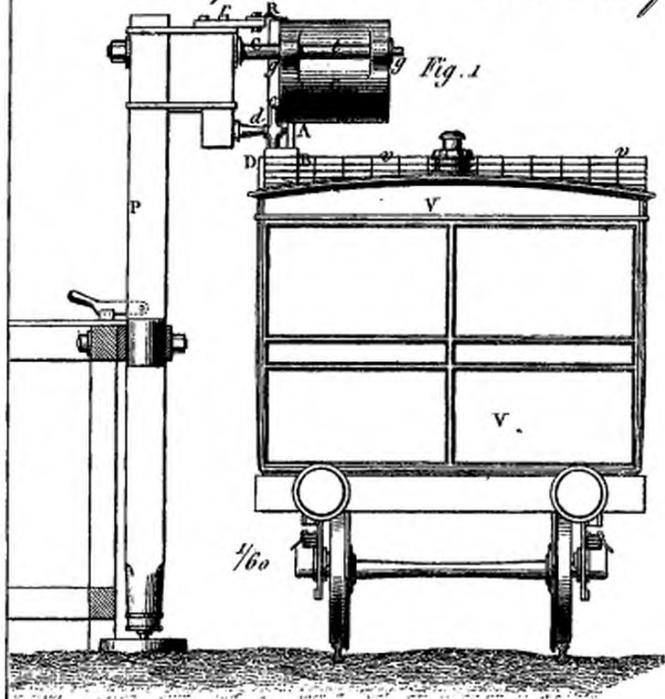
Fig. 6.



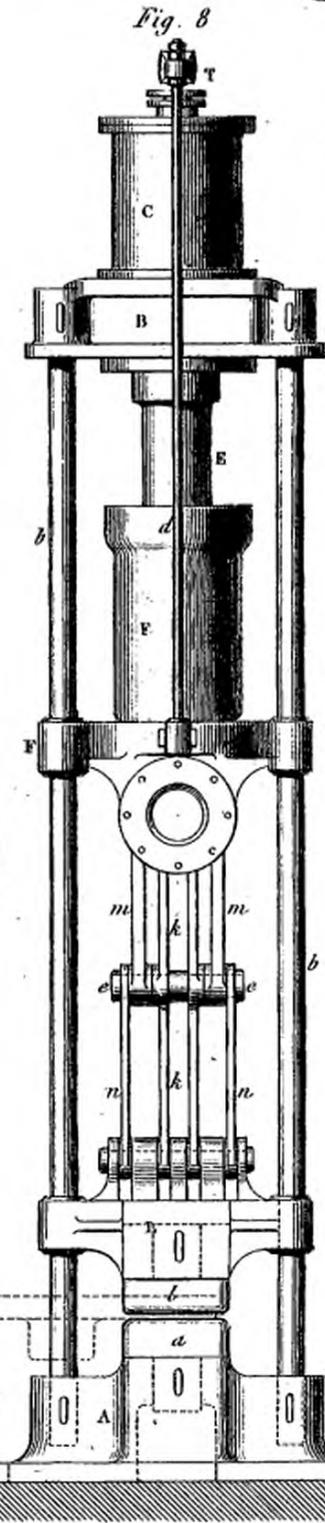
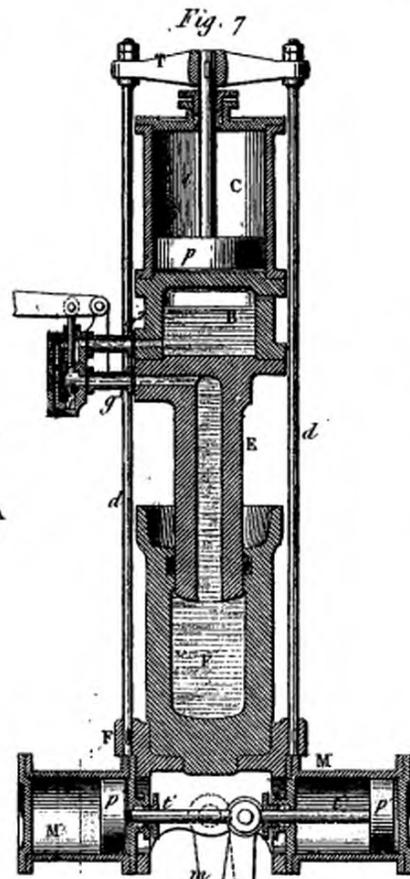
1/15



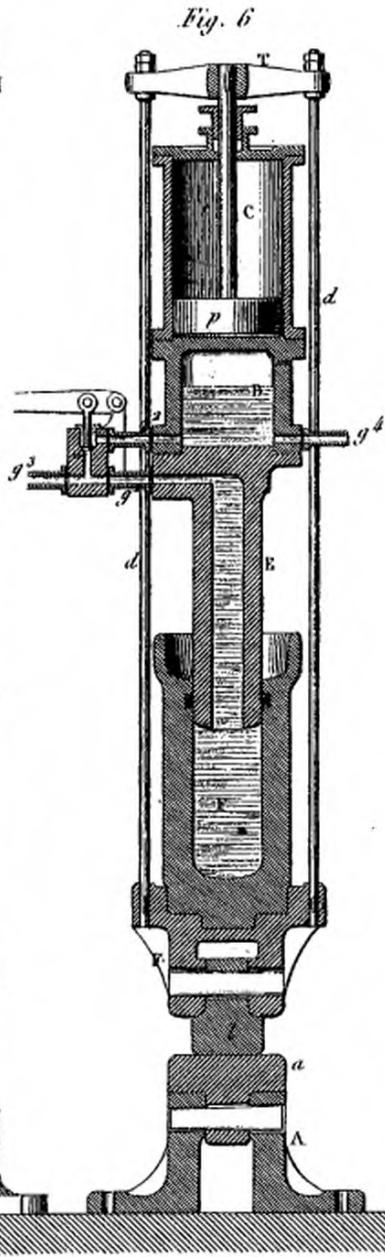
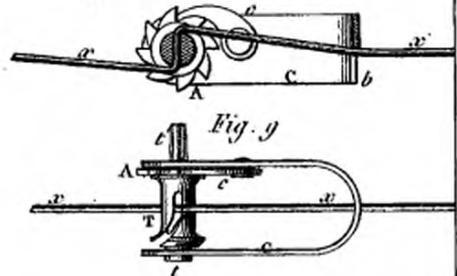
*Appareil distributeur des dépêches par M. Varailhon-Lafitolic*



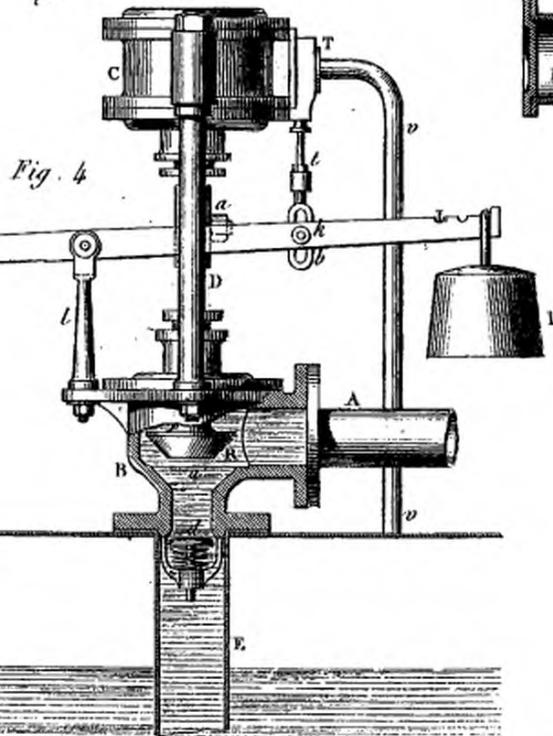
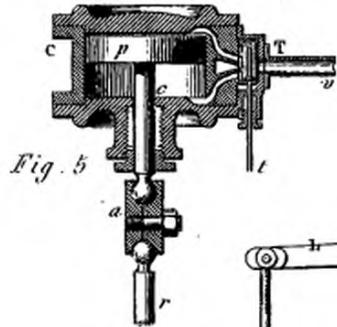
*Presses Etampuses, par M. Wilson*



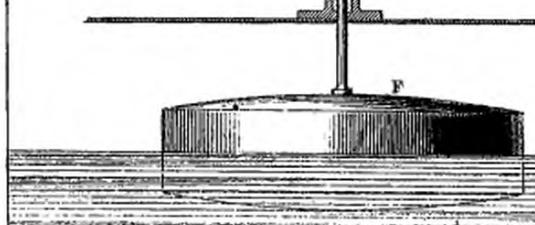
*Tendeur-Plaidisseur par M. Belliard*

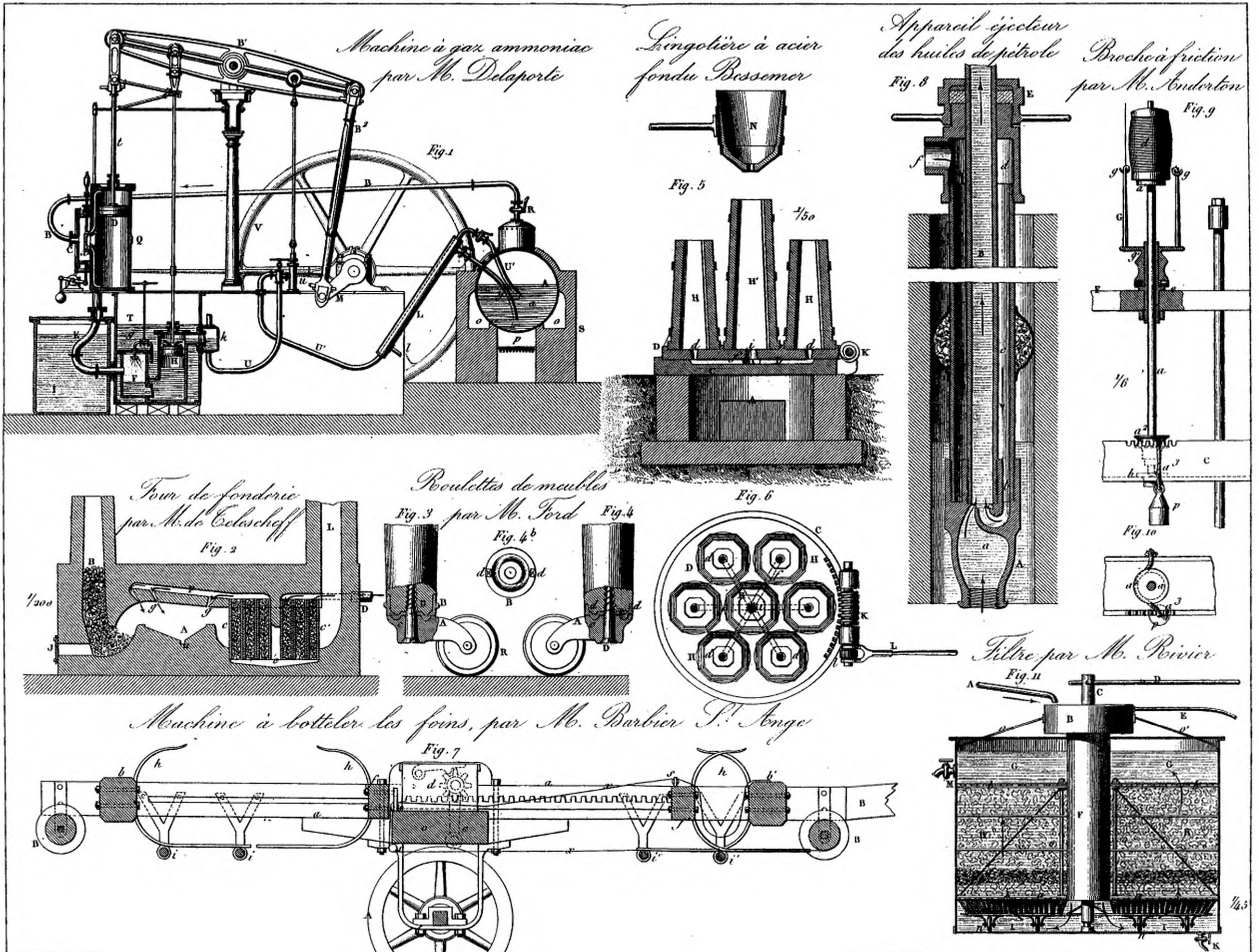


*Régulateur-alimentateur automatique par M. Jolly*



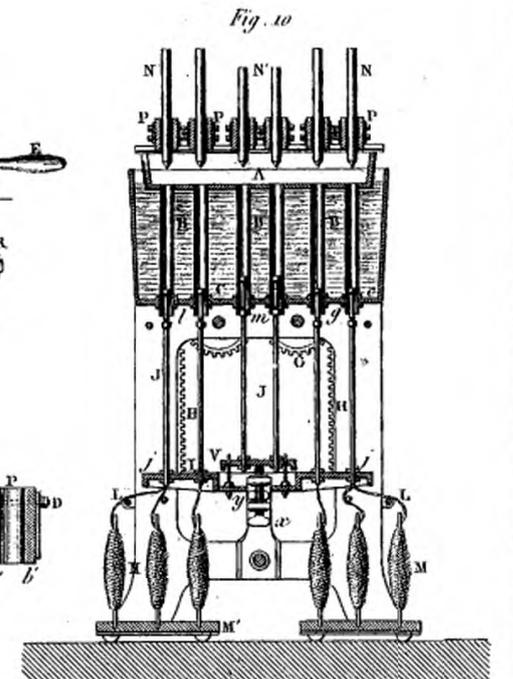
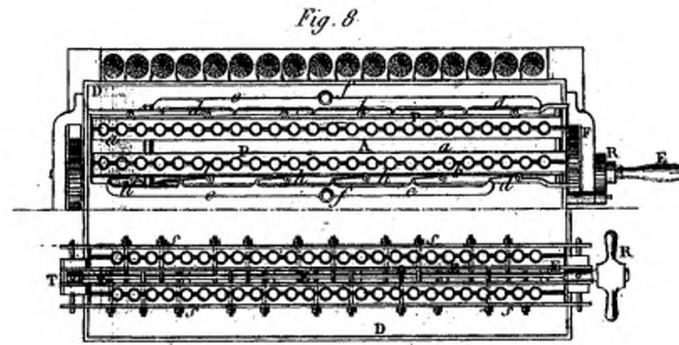
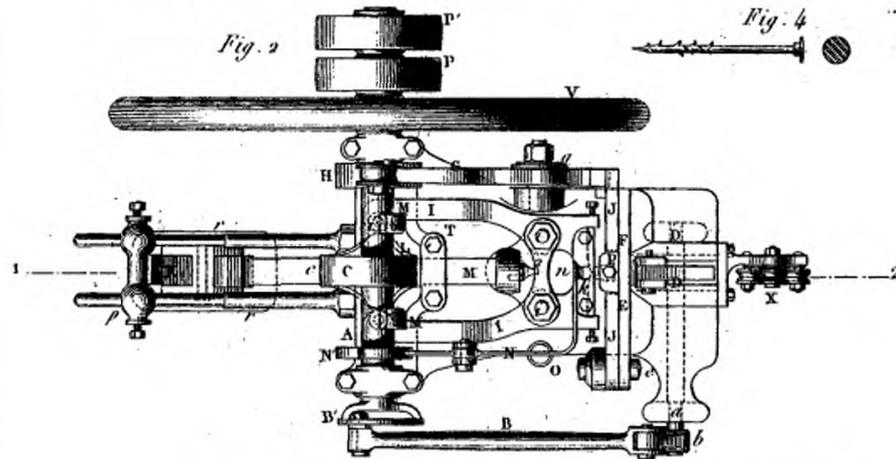
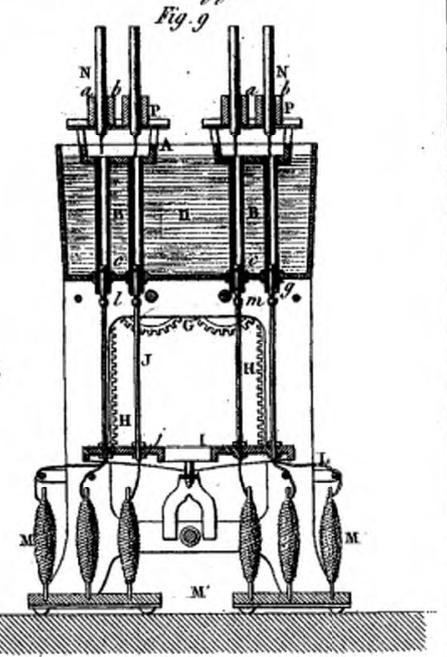
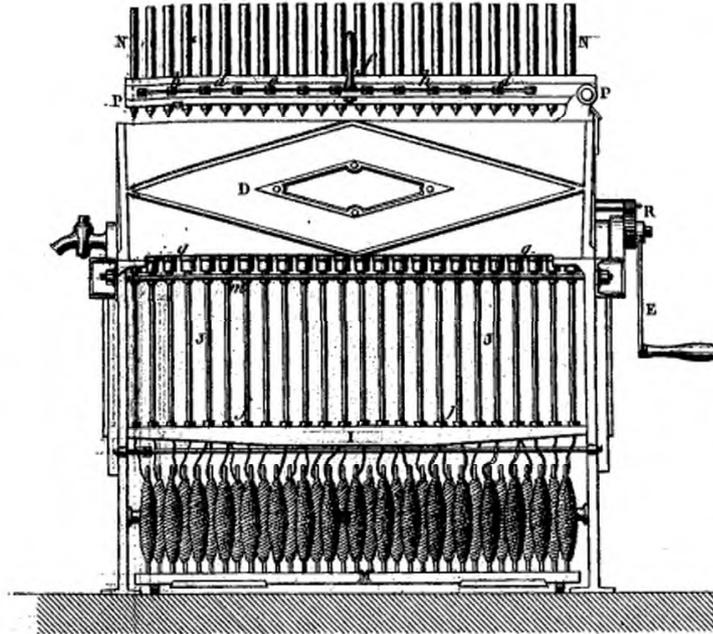
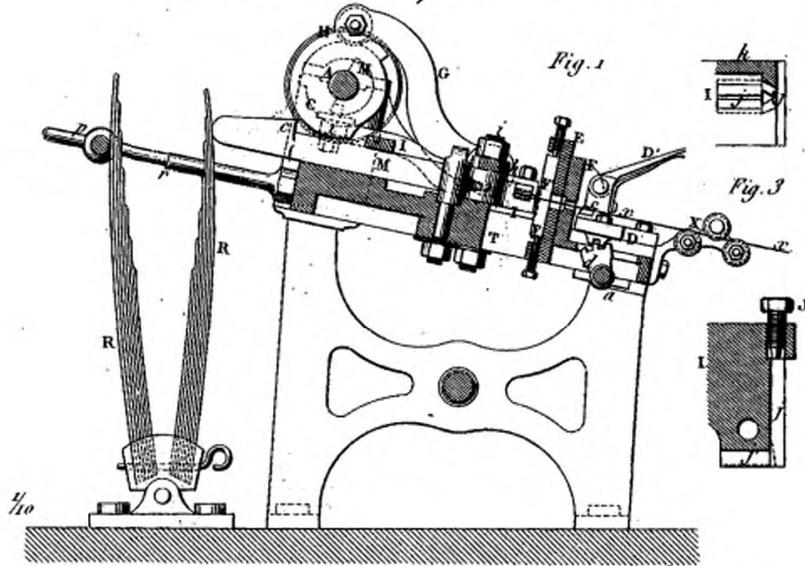
*Echelle de 1/6*



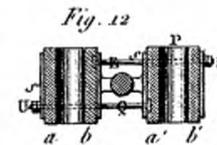
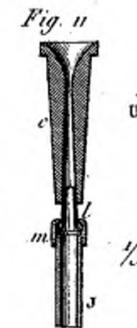
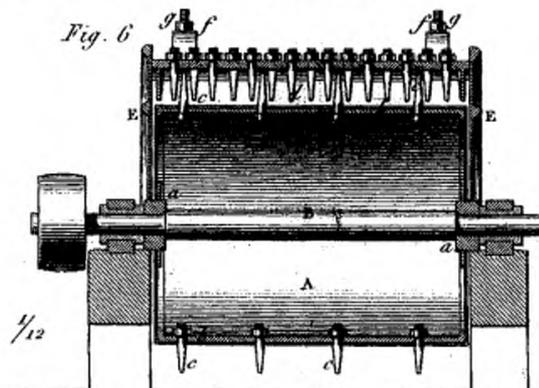
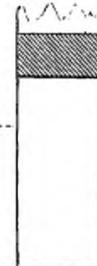
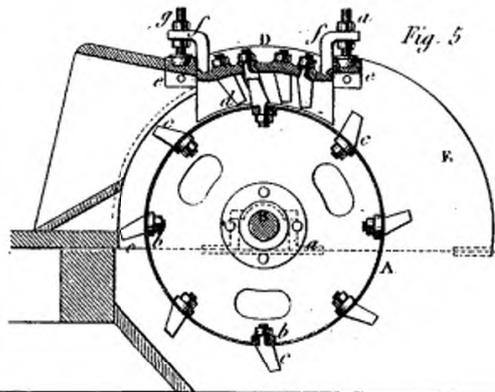


*Machine à clous, par M. Holtz.*

*Machine à fabriquer les chandelles, par M. Haefner*



*Machine à battre le blé, par M. Rauschenbach*



*Echelle de 1/18*

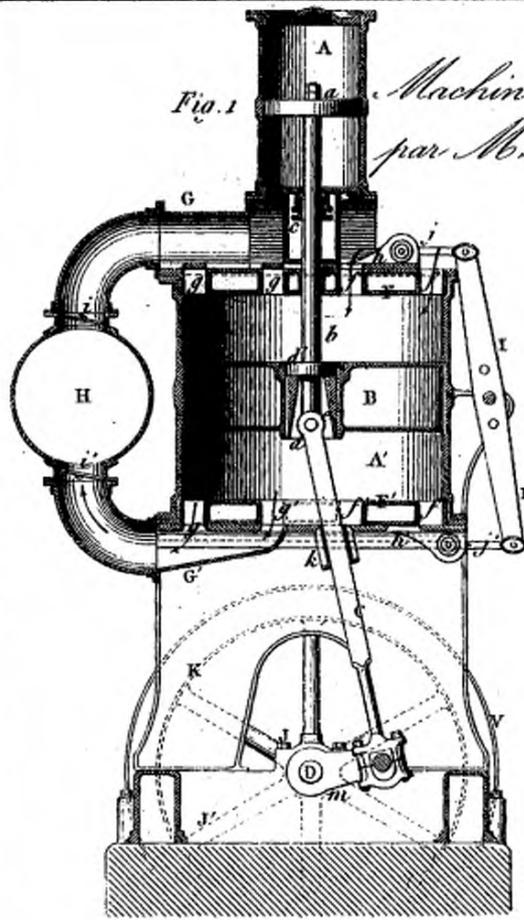


Fig. 1. Machines soufflantes par M. Beckton

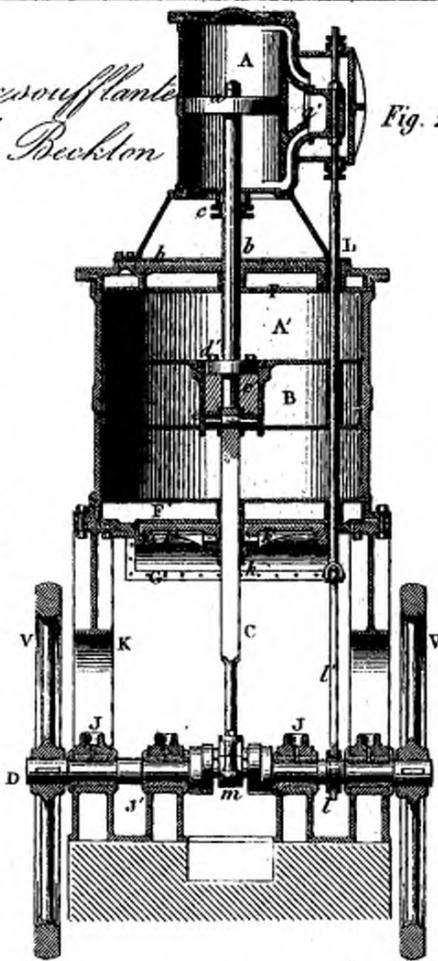
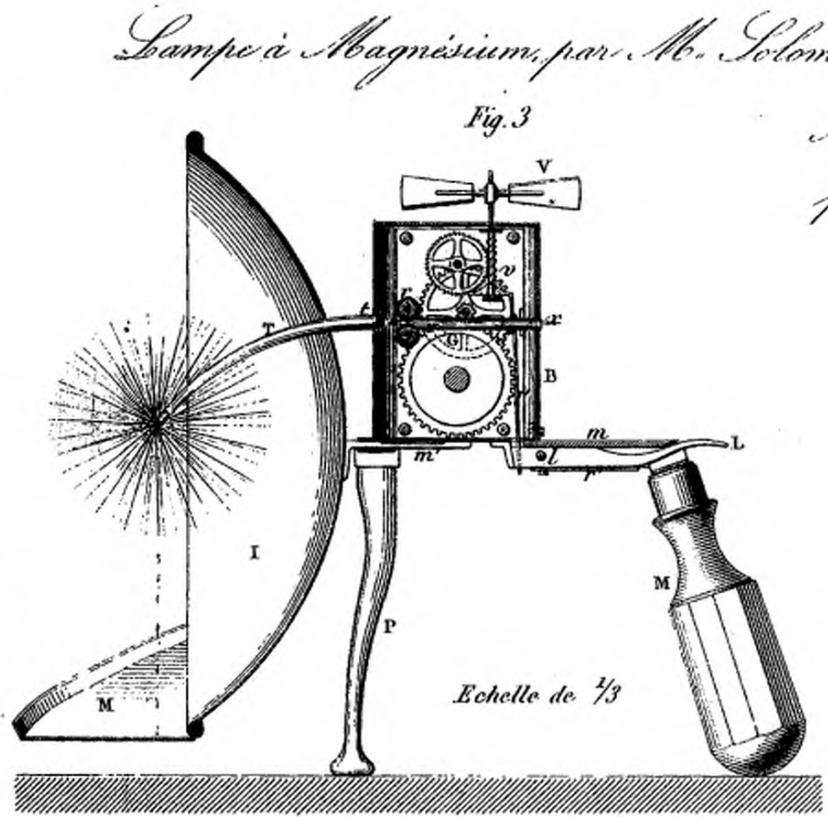


Fig. 2



Lampe à Magnésium, par M. Solomon

Fig. 3

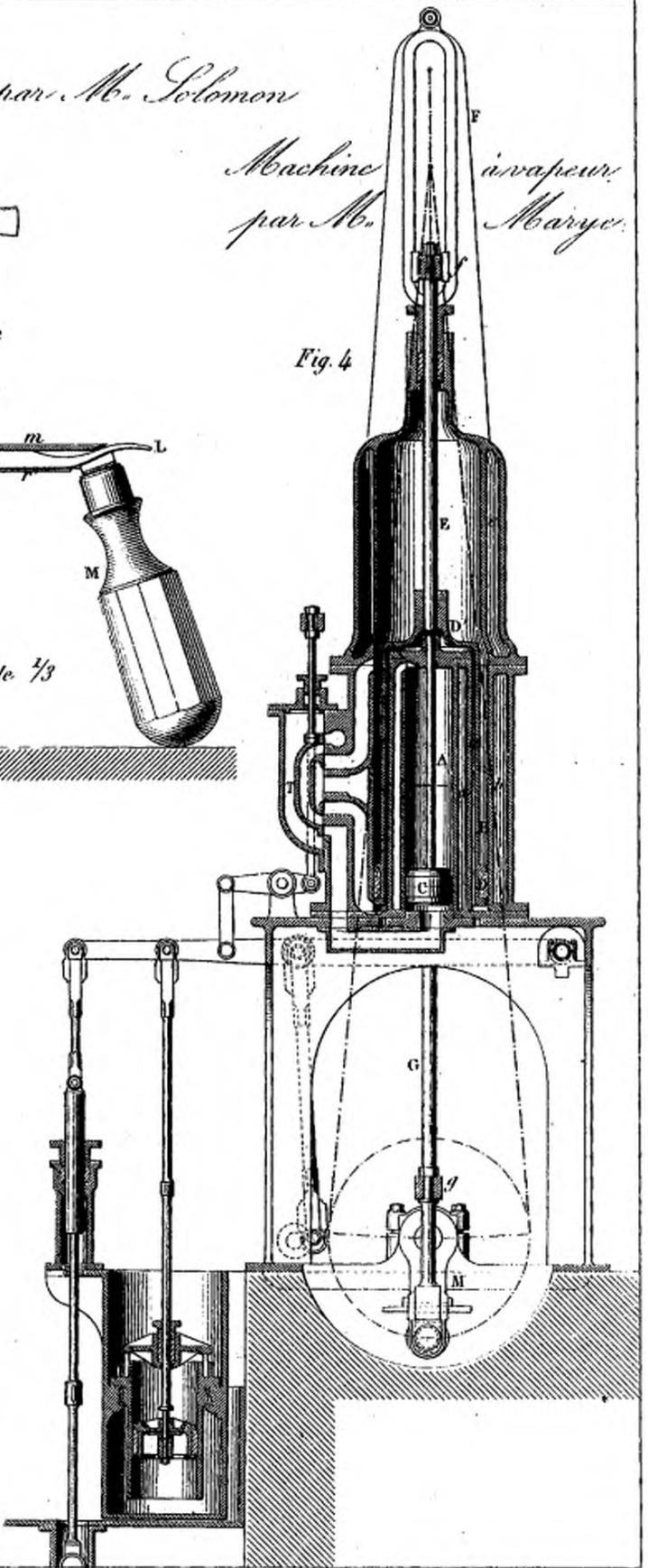
Echelle de 1/3

Fig. 8

Fig. 10

Machine à vapeur par M. Mory

Fig. 4



Appareil à donner la voie aux scies, par M. Nothhelfer

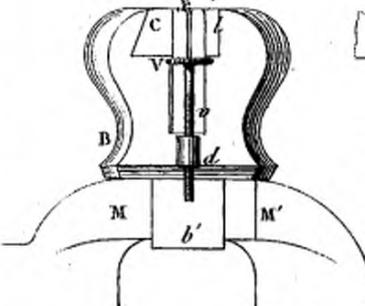


Fig. 7

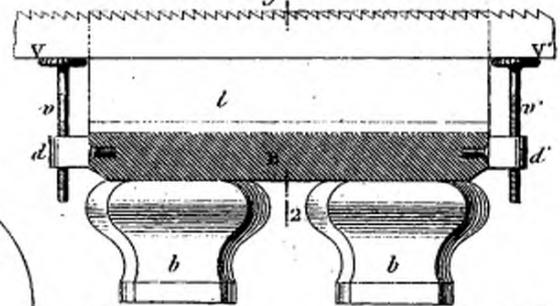


Fig. 5

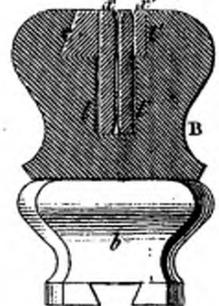


Fig. 6

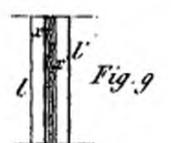
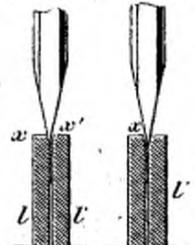


Fig. 9

Cube de Chaudière, par M<sup>rs</sup> Delorme frères



Fig. 11

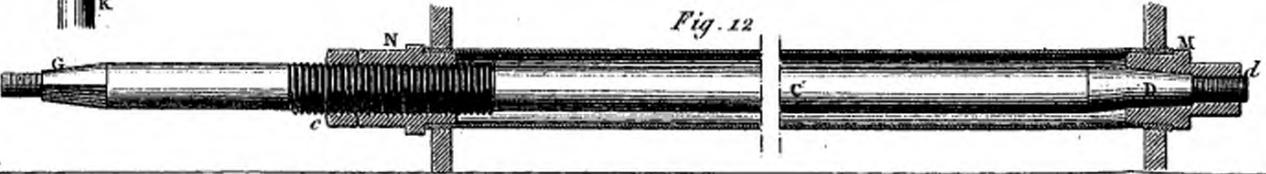


Fig. 12

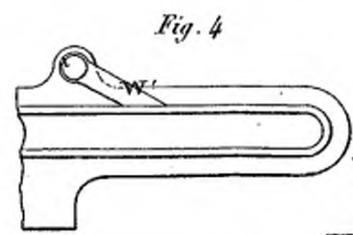
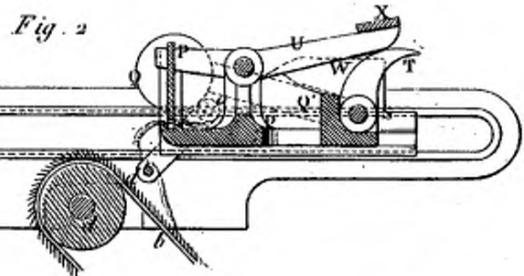
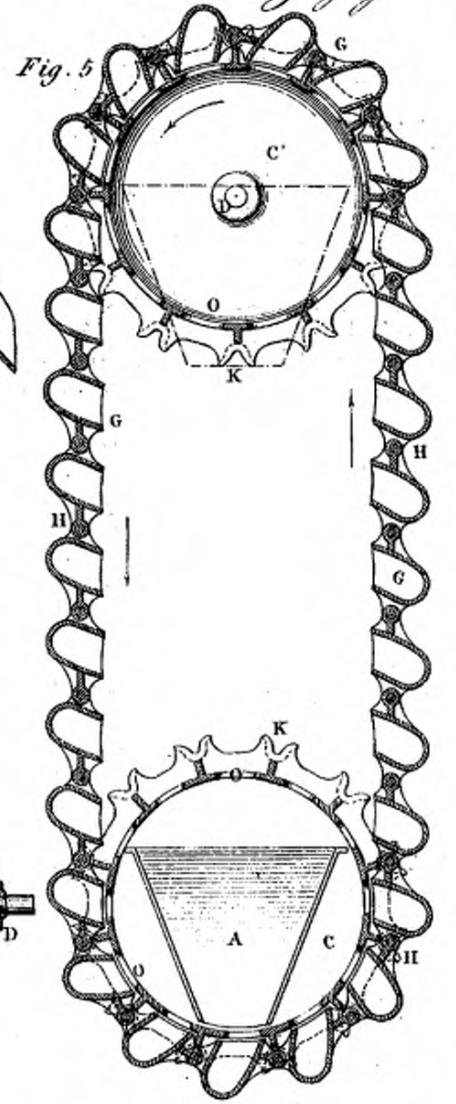
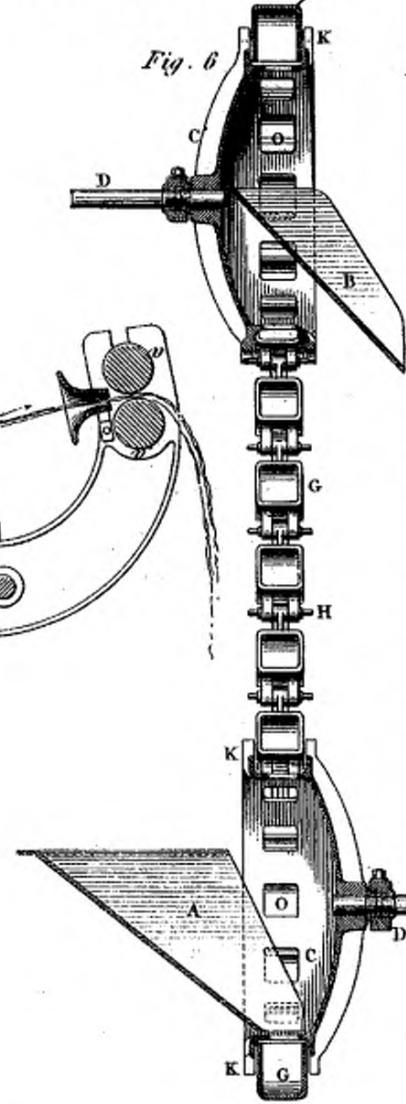
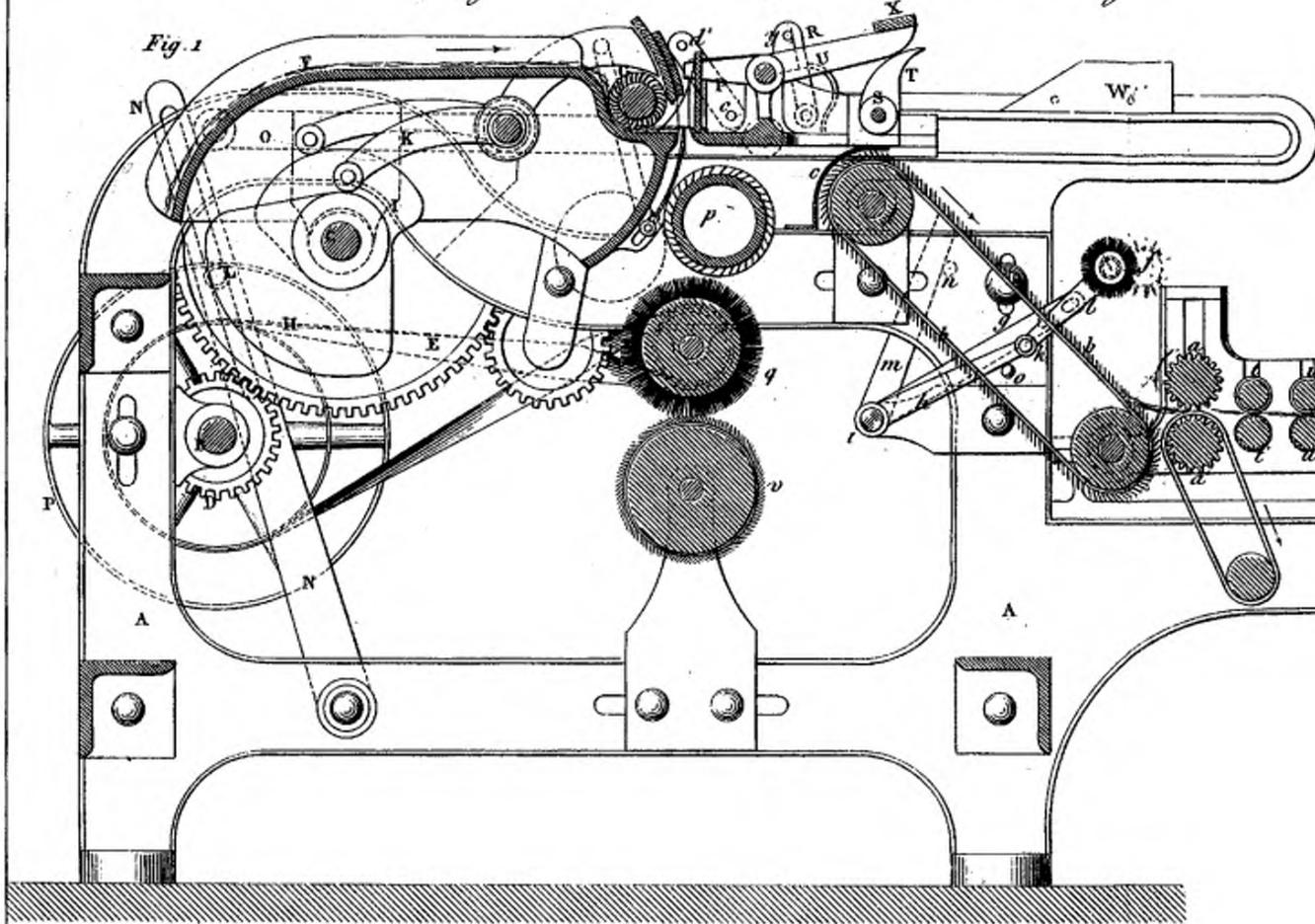
Fig. 14

Fig. 13

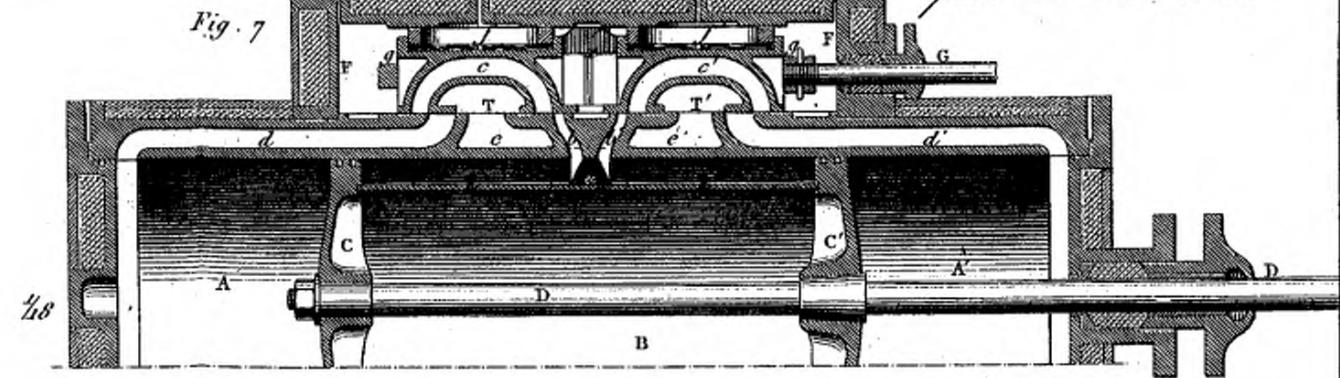
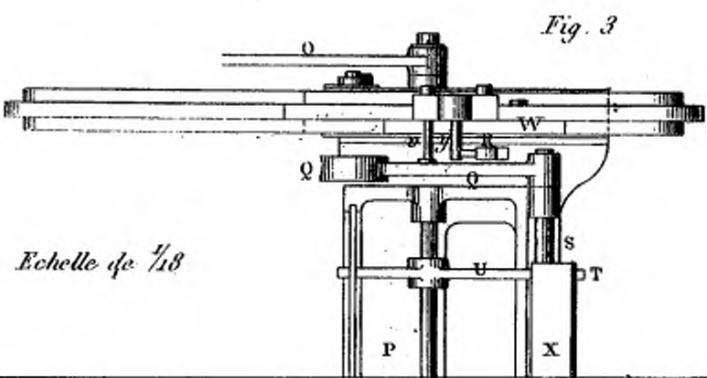
Fig. 15

*Machine à peigner la laine, par M. Fothergill*

*Chaîne élévatrice, par M. M. Huët & Goyler*



*Machine à vapeur à un cylindre et à double expansion, par M. Allen*



Echelle de 1/18

1/18



*Etau-limeur par M. Muir.*

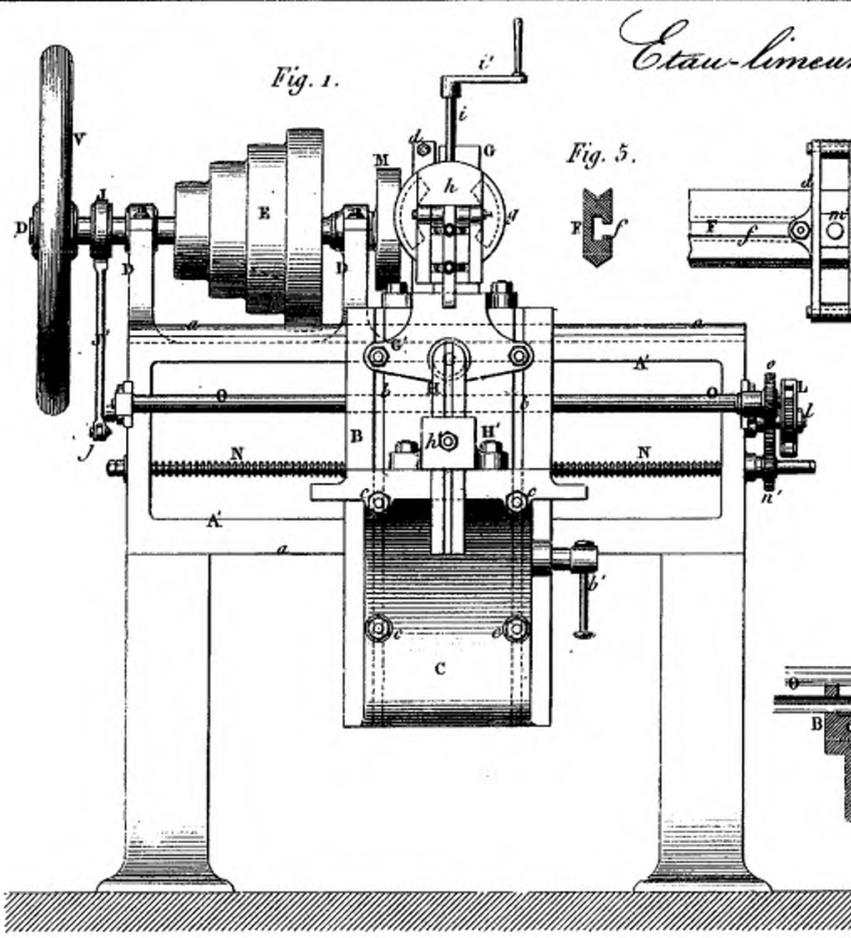


Fig. 5.



Fig. 4.

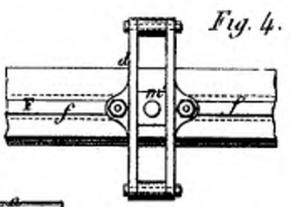


Fig. 6.

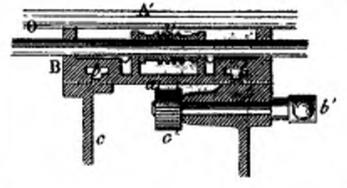
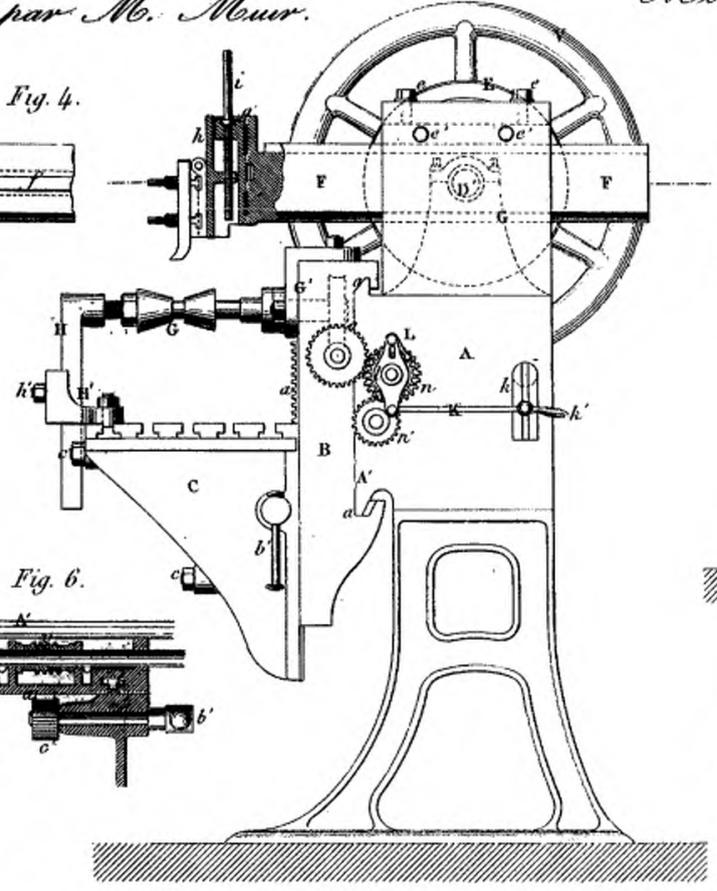


Fig. 3.



*Moulin, par M. Patterson.*

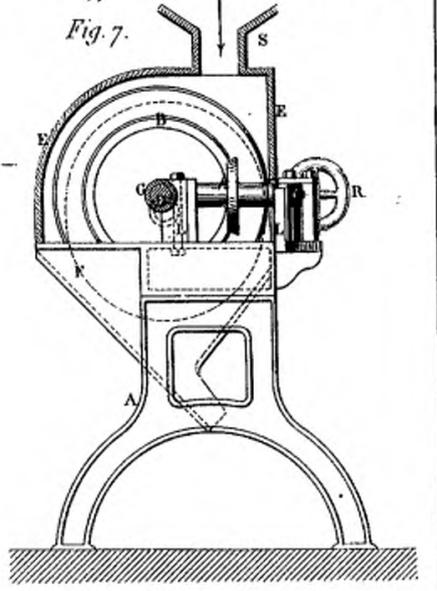


Fig. 8.

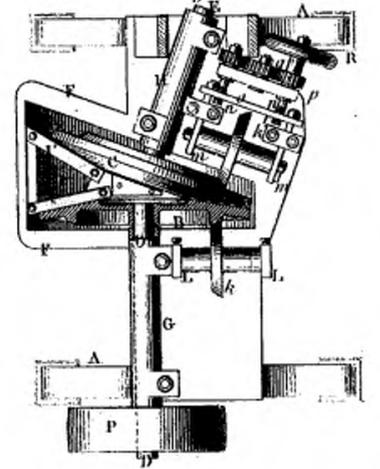
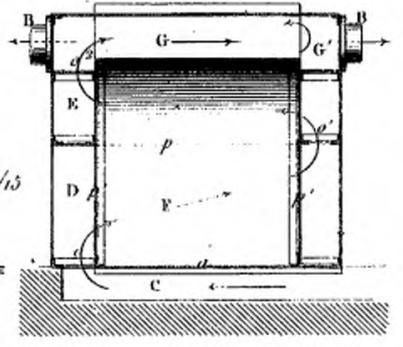


Fig. 11.



*Cheminée-Calorifère, par M. Deroone*

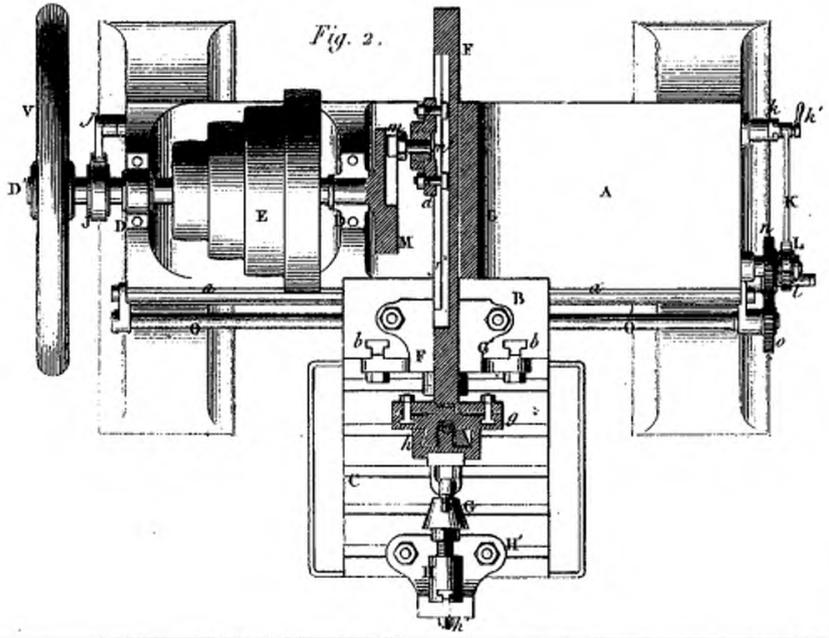


Fig. 9.

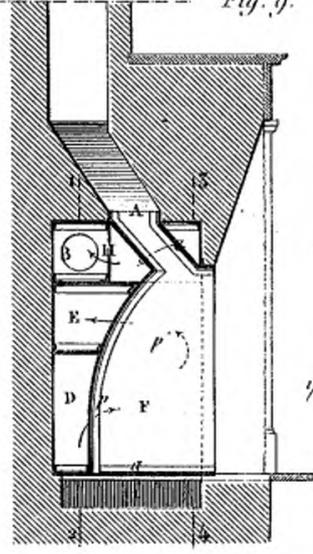
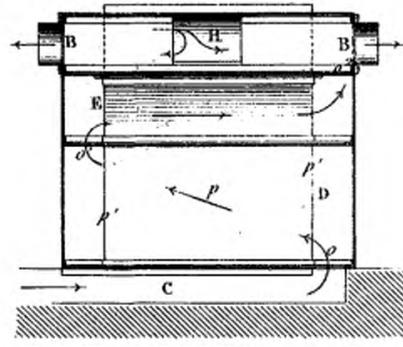
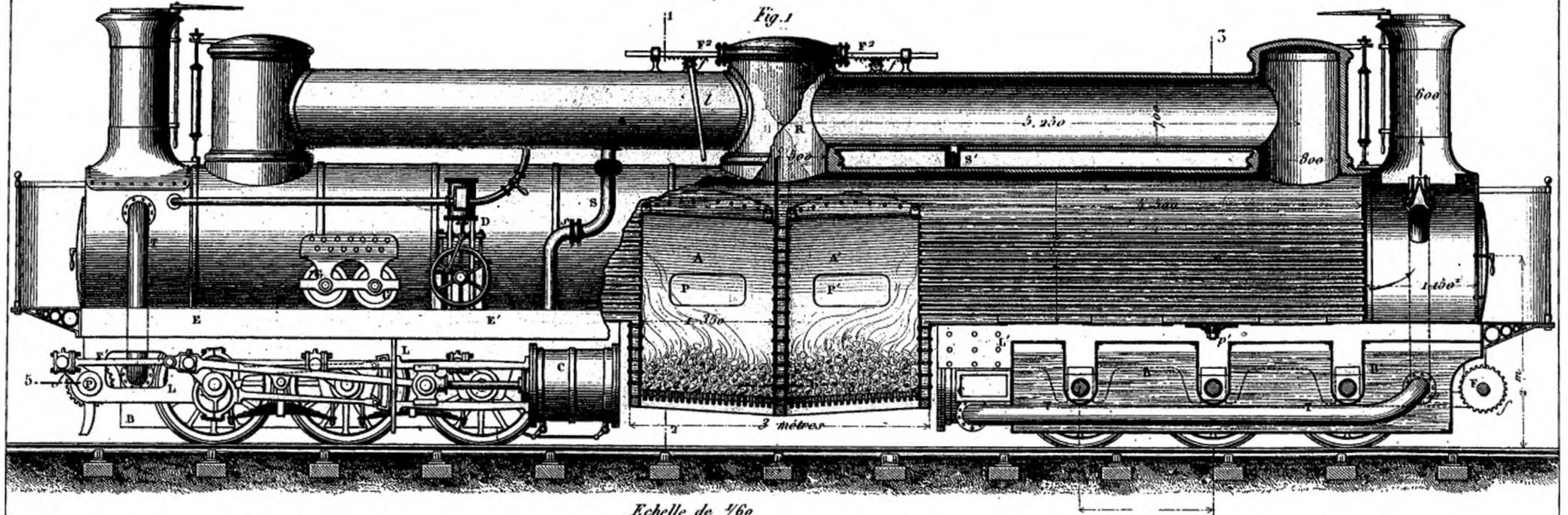


Fig. 10.



*Machine Locomotive à fortes rampes, par M. Chauvenot.*



Echelle de 1/60

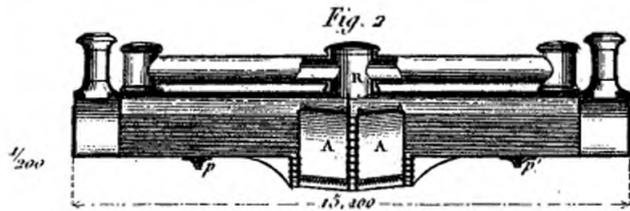
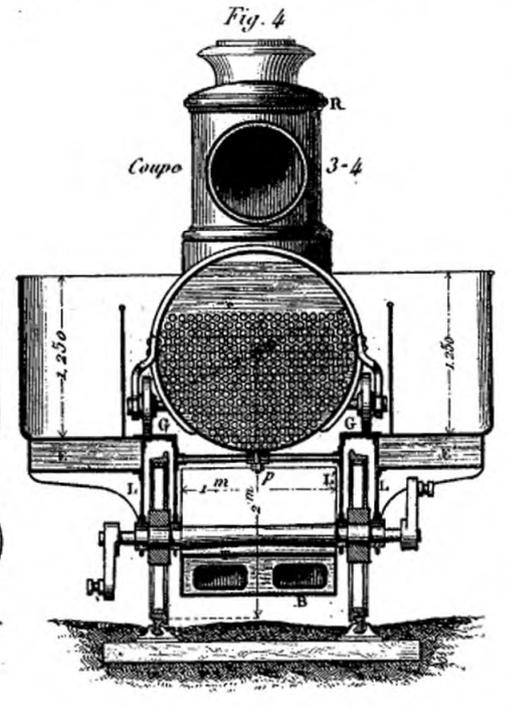
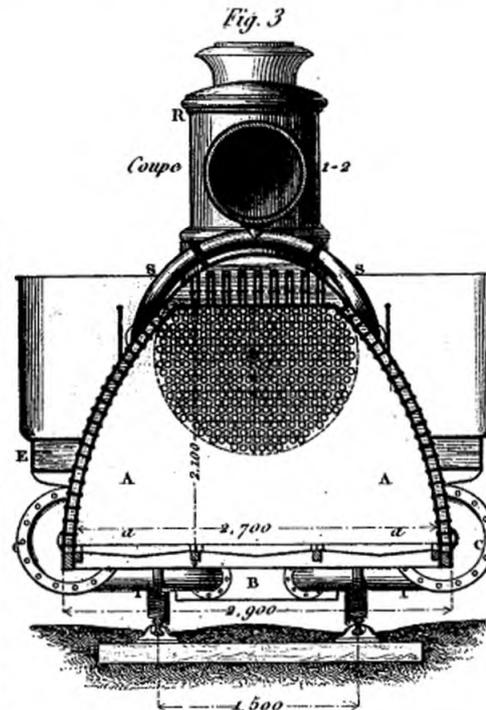
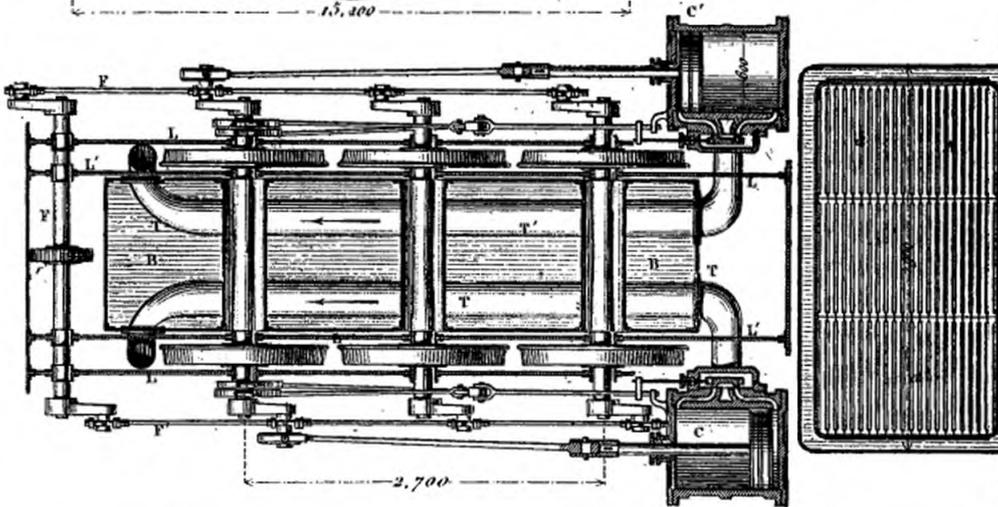
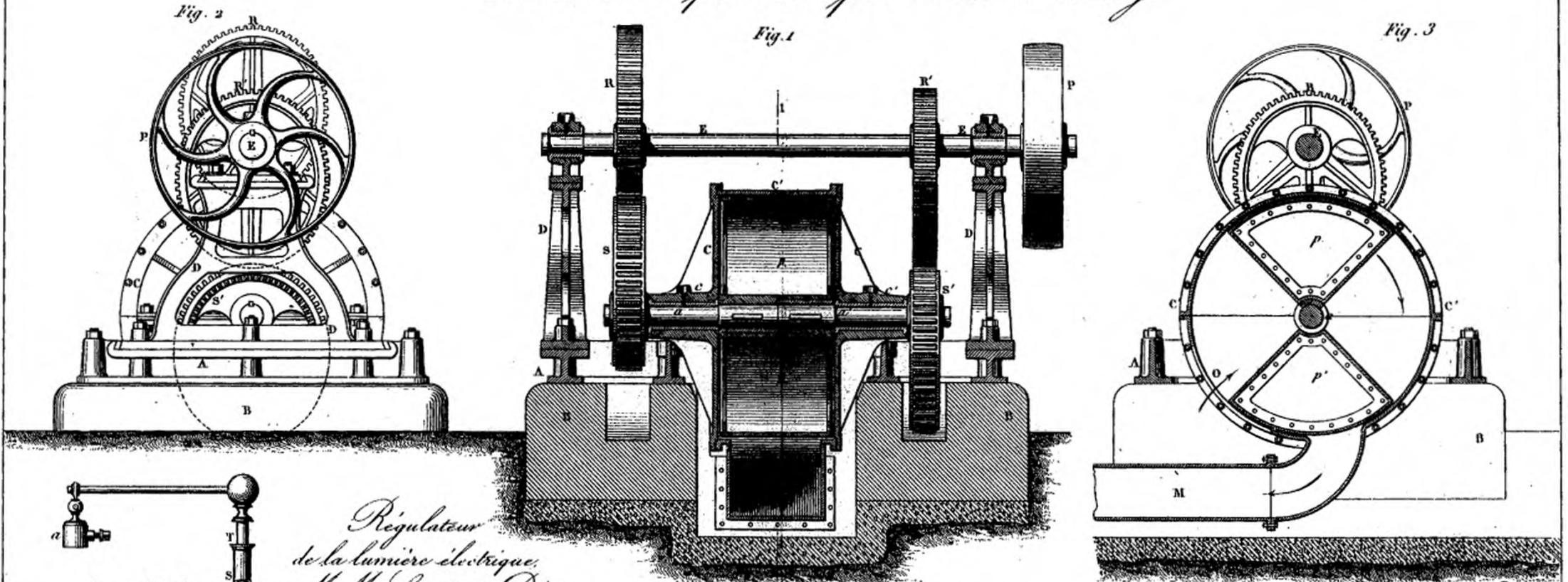


Fig. 5



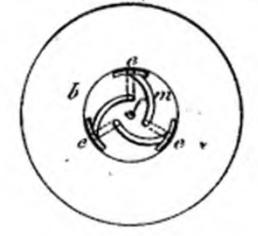
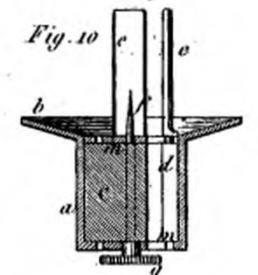
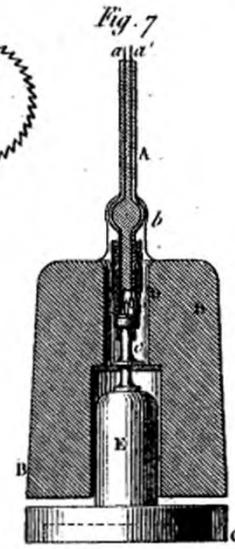
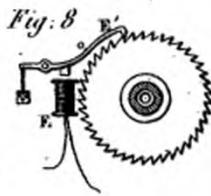
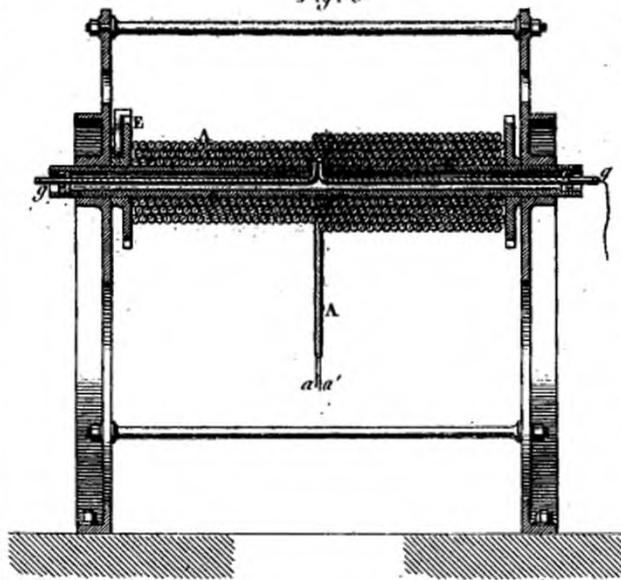
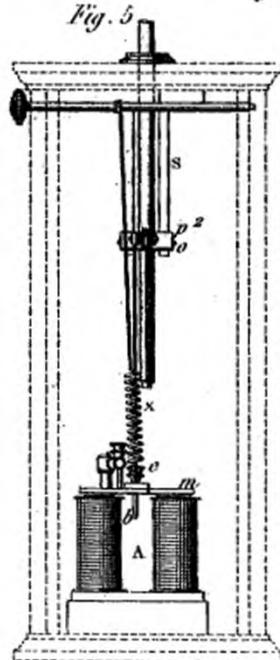
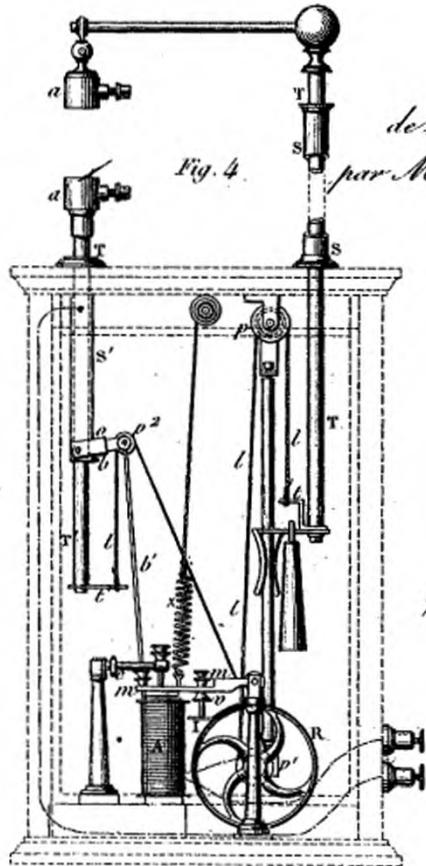
*Ventilateur à pression par M. Ramay.*



*Régulateur de la lumière électrique. par M. M. Lantin et Digney.*

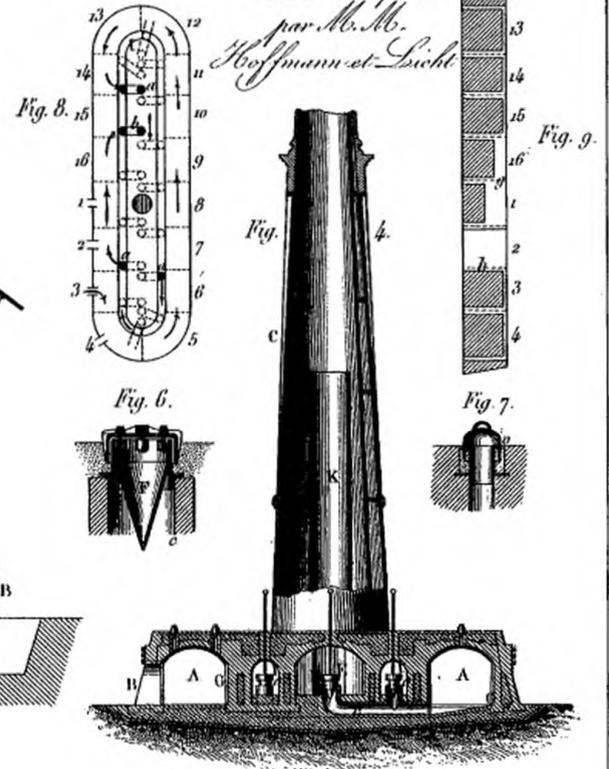
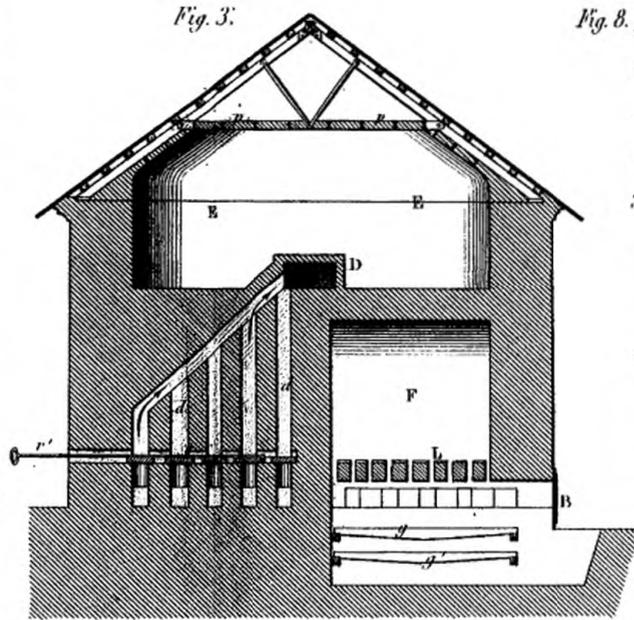
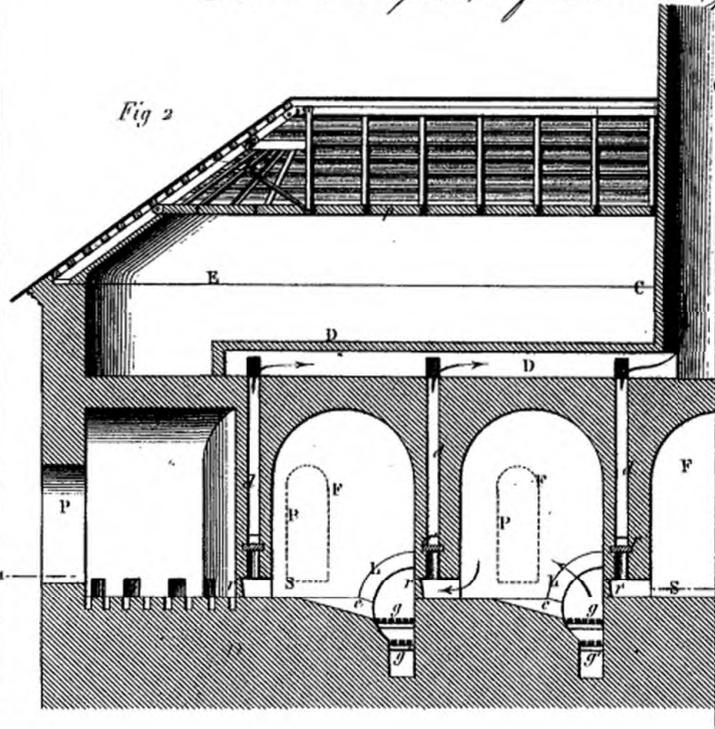
*Mesureur des profondeurs sous-marines. par M. Heidouin.*

*Bougeoirs. par M. Gordon.*



*Tour à briques, à feu continu, par M. Angebault-Justéau*

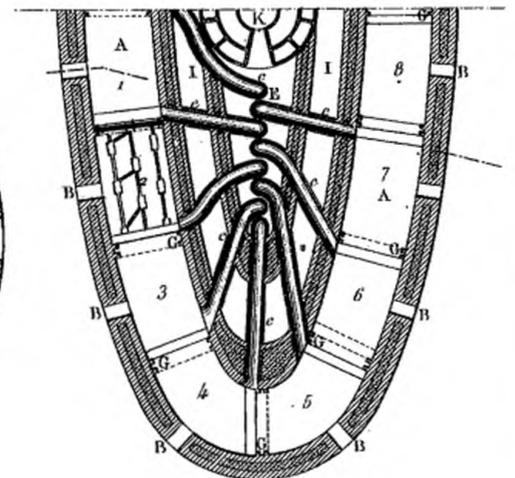
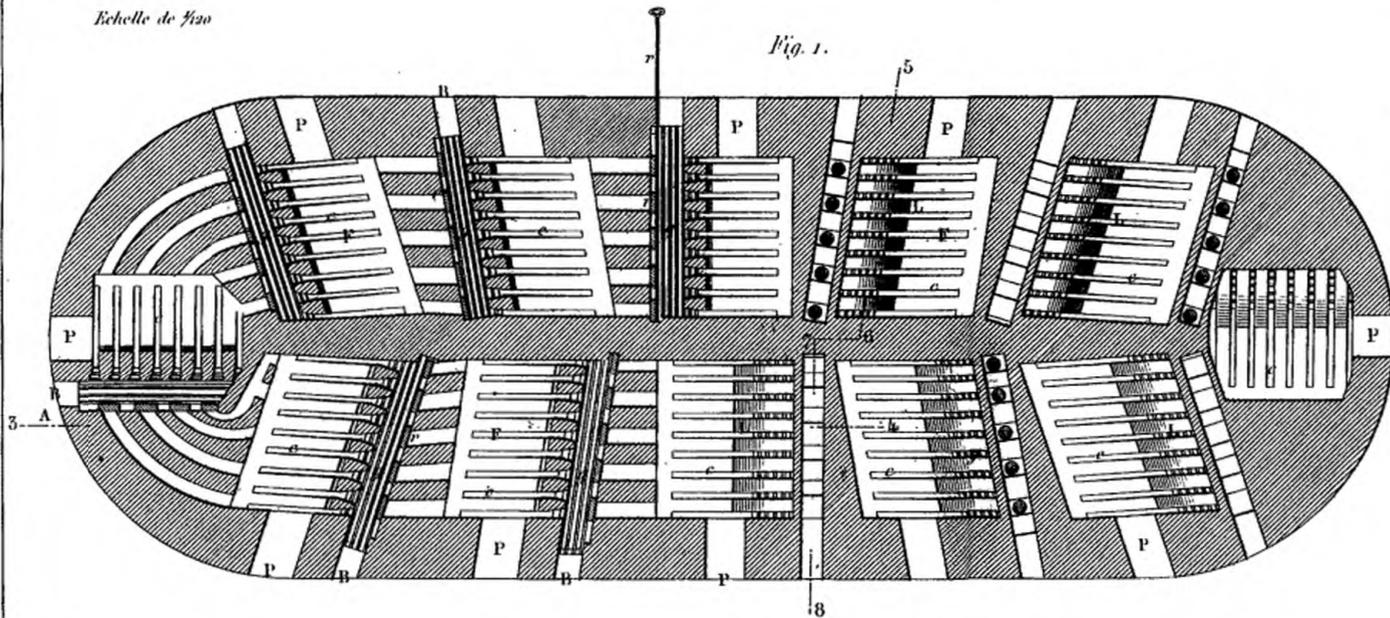
*Tour à briques  
par M. M.  
Hoffmann et Licht*



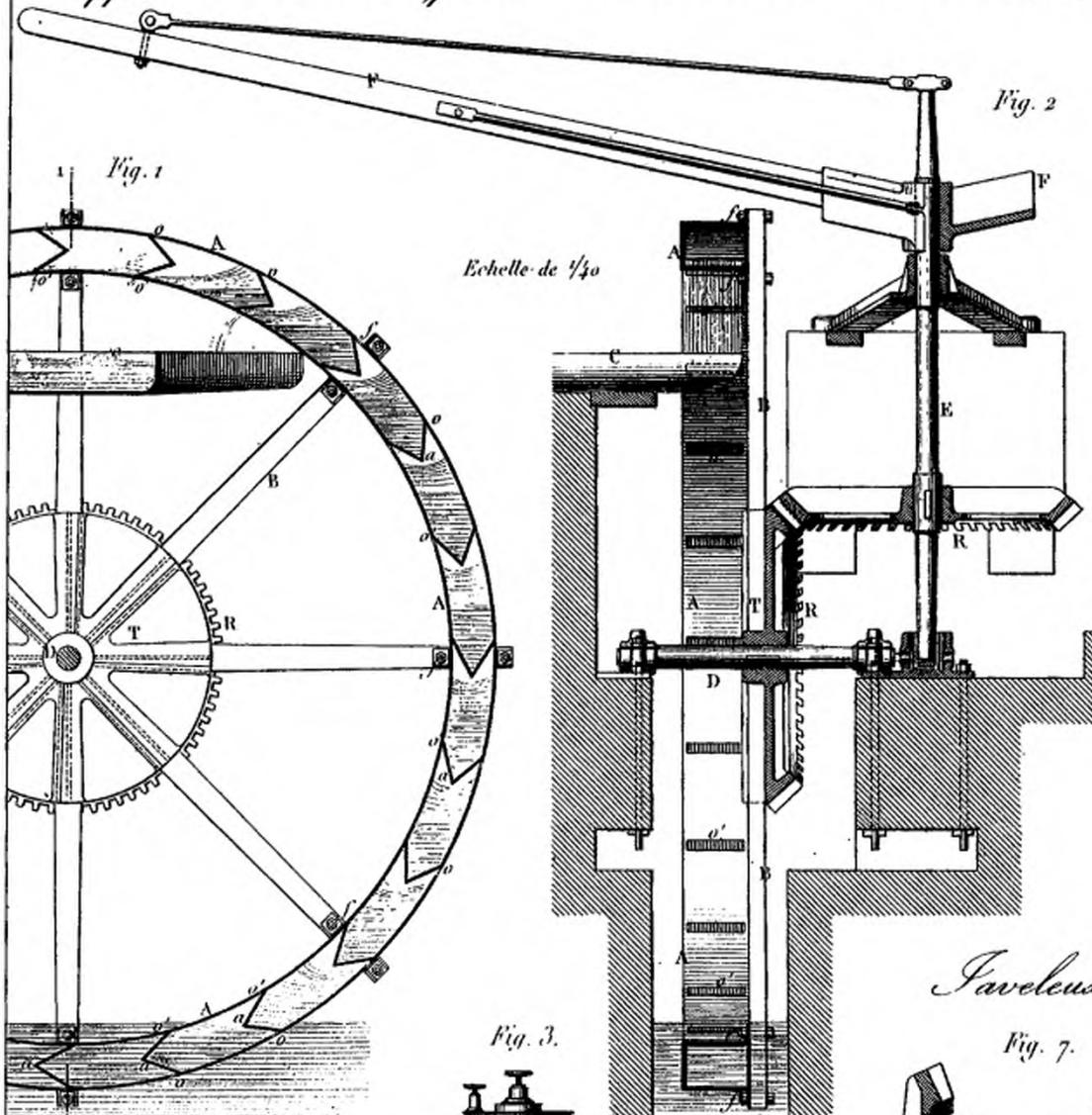
*Echelle de 1/200*

*Fig. 1.*

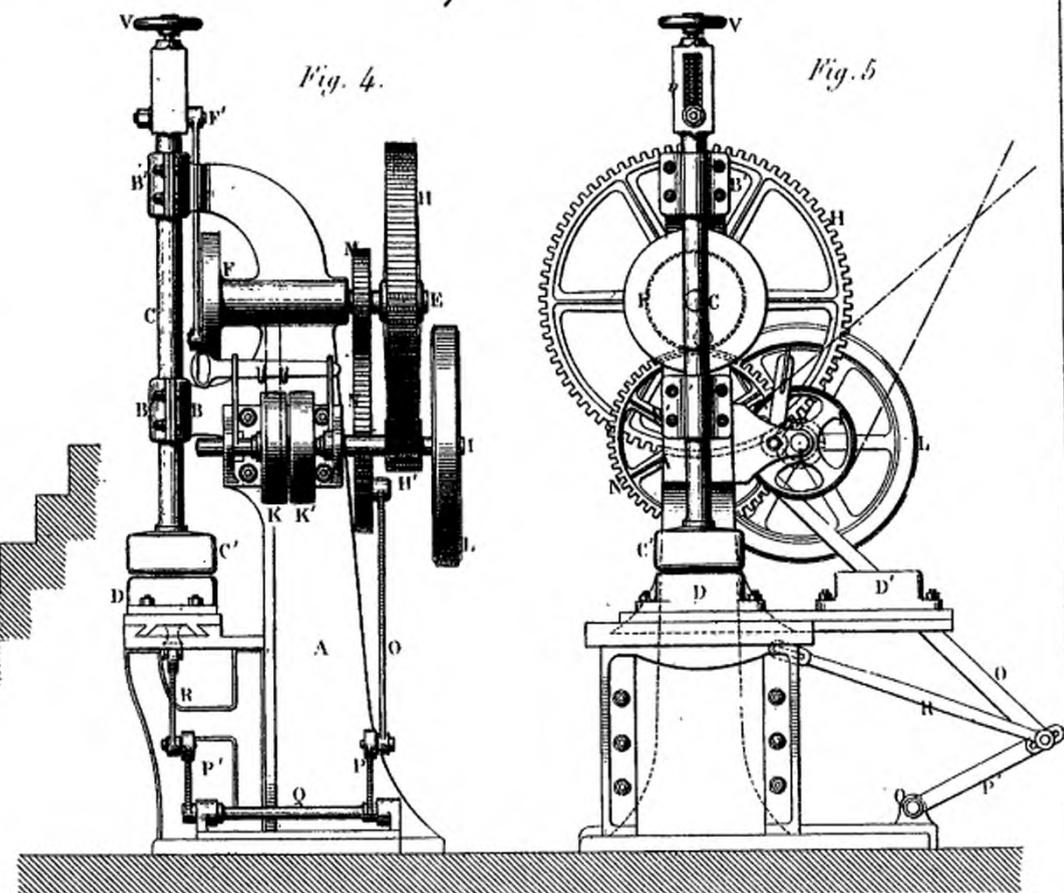
*Fig. 5.*



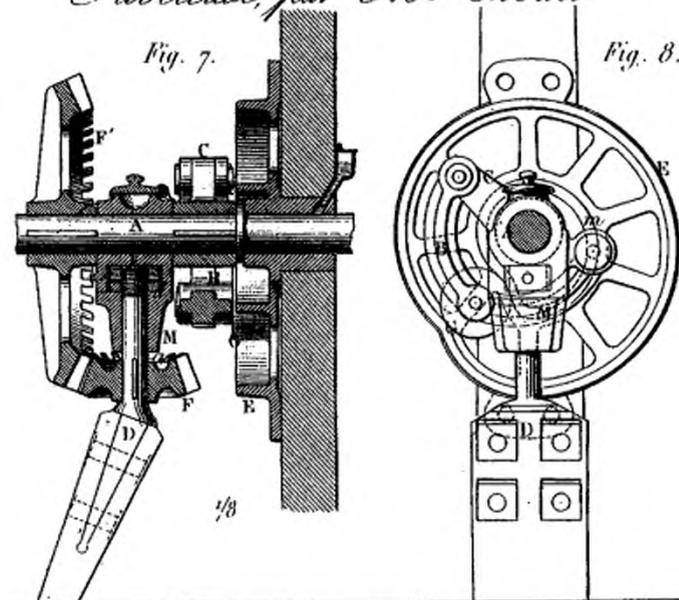
*Appareil à élever l'eau par la S.<sup>te</sup> des Chantiers et Ateliers de l'Océan*



*Presse à mouler les pâtes céramiques par M. Cochran*



*Faveleuse par M. Ewart*



*Eudiomètre avertisseur par M. Moennier*

