

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	<a href="#">Vol. 32. 1866</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1866
Collation	1 vol. ([4]-339 p.) : ill., 24 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	367
Cote	CNAM-BIB P 939 (32)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.32">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.32</a>

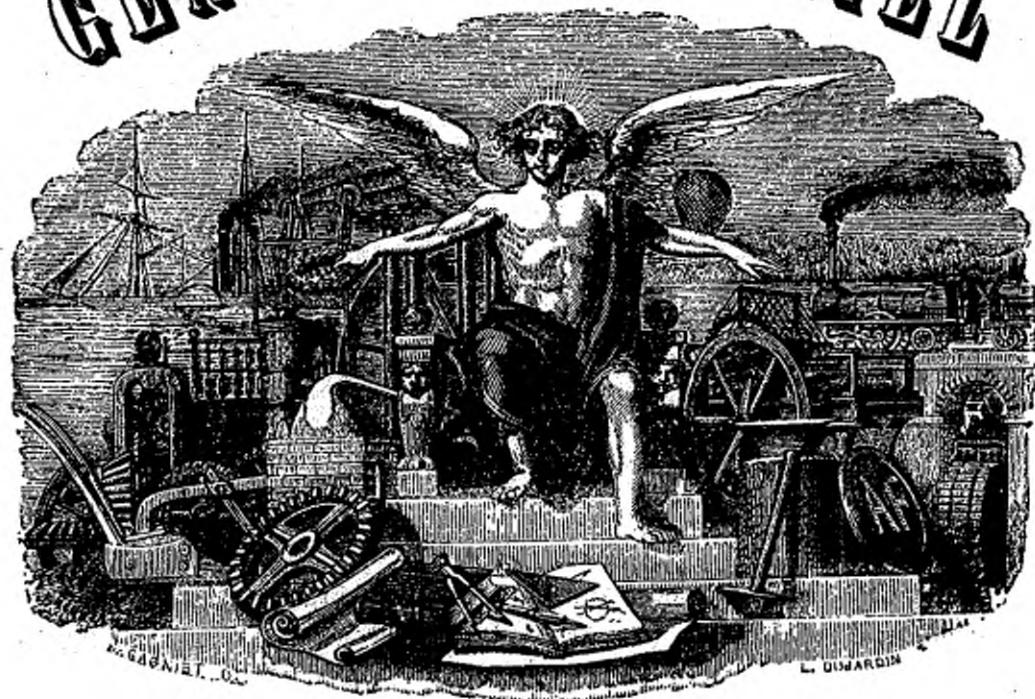
LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**  
REVUE  
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME TRENTE-DEUXIÈME**

SAINT-NICOLAS, PRÈS NANCY. — IMP. DE P. TRENET.

LE  
**GENIE 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 TRENTÉ-DEUXIÈME**

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

**1866**

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.

## FABRICATION DU VERRE

## FOUR À RECUIRRE AVEC CHARIOTS FERMÉS POUR LE VERRE EN FEUILLES

Par **M. DILLINGER**, Directeur de la verrerie de Landquart  
(Canton des Grisons, Suisse)

(PLANCHE 408, FIGURES 1 à 5.)

La fabrication du verre en feuilles, carreaux, vitres, tables de verre, etc., a été depuis plusieurs années l'objet de modifications importantes.

Ces modifications ont principalement porté sur l'opération du recuit et du refroidissement des feuilles, ainsi que sur les appareils qui permettent de l'exécuter. C'est ainsi que le four à canaux a été substitué au four droit, dans lequel les feuilles à recuire sont placées de champ et soutenues par des tringles en fer transversales.

Mais malgré les avantages que présentaient ce four à canaux et le système de chariots ouverts employé avec lui pour contenir à plat les feuilles de verre, l'usage de l'un et de l'autre s'est jusqu'ici peu répandu. La raison peut en être attribuée à plusieurs causes, entr'autres, le trop grand emplacement qu'exige le four à canaux, l'influence désastreuse des variations de la température et de la diversité des combustibles; enfin, l'accès inévitable des courants d'air.

M. Dillinger qui a été à même, dans la verrerie qu'il dirige depuis plusieurs années, d'étudier les circonstances favorables et défavorables qui accompagnent le recuit du verre en feuilles, a imaginé une nouvelle méthode propre à apporter, dans cette opération du recuit, une perfection et une économie notables. Il a lui-même expérimenté, avec succès, son procédé dans son usine. Le mérite de ce procédé en lui-même, la supériorité pratique que les résultats obtenus lui donnent sur tous les autres, nous engagent à en faire une description qui, nous n'en doutons pas, pourra fixer l'attention de ceux de nos lecteurs qui s'intéressent aux progrès de l'industrie verrière.

Le procédé de M. Dillinger consiste essentiellement dans l'emploi combiné de chariots fermés avec un four à recuire d'une construction particulière.

Le four est représenté, pl. 408, en section transversale, suivant la ligne 1-2 du plan fig. 2; fig. 3, en section longitudinale, faite par la ligne brisée 3-4-5-6.

Le chariot fermé, vu en *b* dans ces trois figures, joue le rôle le plus important dans le procédé en question. Il est destiné à prendre, dans le four à recuire, les feuilles de verre qui viennent d'être étendues et sont encore trop chaudes pour les y laisser refroidir, en les amenant peu à peu à l'extérieur du four.

Ce chariot est représenté en détail, fig. 4 et 5. La figure 4 montre le plan de la caisse du chariot, en supposant le couvercle enlevé. La figure 5 est une section transversale du chariot fermé.

Il n'y a pas à préciser ici des mesures exactes, parce que ce chariot, dit chariot de refroidissement, qui est en fonte de fer, peut affecter des dimensions très-différentes, suivant l'importance de l'exploitation de l'usine. Sa caisse est garnie, sur le fond, de nervures en saillies *a*, sur lesquelles on couche les feuilles de verre, et qui servent encore à consolider le chariot. Les parois verticales ont environ 14 centimètres de hauteur, depuis le fond jusqu'au couvercle. Les deux côtés et la face postérieure font corps pour la moitié, partie avec le fond, partie avec le couvercle. Quant à la face antérieure, elle tient sur toute la hauteur au couvercle, car un bord élevé à cette place du chariot gènerait l'introduction des feuilles de verre.

Le couvercle est lié au chariot par deux charnières *e*, et il se lève au moyen de crochets *f*. En face du joint et du couvercle se trouve un rebord qui assure la fermeture, et empêche, autant que possible, l'air froid de pénétrer à l'intérieur. Le couvercle est aussi renforcé par des nervures. Le chariot, poussé à l'aide du crochet *g*, roule sur les quatre petites roues *i*.

Arrivons maintenant à la description du four. Les points principaux qui le caractérisent sont : la concentration dans une même construction des différents fours ou compartiments de feu destinés aux diverses phases de l'opération du recuit; le mode de répartition de ces parties élémentaires; enfin, les dispositions particulières qui permettent d'ouvrir et de fermer à volonté les communications, et d'établir une circulation continue des chariots.

Les divers éléments constitutifs du four sont les suivants :

- A four d'étendage pour deux chariots superposés *a*, *a'*.
- B, B' four à recuire proprement dit à deux compartiments, l'un pour les chariots à étendre, l'autre pour les chariots de refroidissement prêts à recevoir les feuilles de verre.
- C chambre de refroidissement non chauffée et pouvant être fermée.
- D four à chauffer, ou échauffer, pour les chariots de refroidissement.
- E chemin de fer pour faire sortir les chariots de refroidissement remplis.
- E' chemin de fer pour faire rentrer les chariots déchargés.
- F canal de chauffe pour porter la chaleur aux fours à échauffer et à recuire.
- a*, *a'*, chariots, dits chariots d'étendage, sur lesquels sont étendus les cylindres de verre.

- b* chariot de refroidissement, il est ouvert (fig. 1) et prêt à recevoir les feuilles de verre.
- c* chariot de refroidissement dans l'échauffe, il est fermé pour être chauffé.
- d, d'* rampants venant du canal de chauffe F.
- e* chemin de fer transversal pour amener dans les chambres de refroidissement les chariots remplis.
- e'* chariot transversal.
- e<sup>2</sup>* chemin de fer transversal pour amener dans l'échauffe D les chariots vides.
- f, f<sup>2</sup>* trappes interrompant au besoin les communications.
- g* petite ouverture pour le passage de la chaîne de traction.
- h* chaîne pour manœuvrer le couvercle du chariot *b*.
- i, i'* grilles du four d'étendage.
- k* ouverture pour conduire à l'intérieur le cylindre de verre.
- l* ouverture pour l'introduction des feuilles de verre étendues dans le chariot *b* ouvert.
- m* ouverture pour l'étendage du cylindre de verre.
- n* ouverture pour retirer le chariot à étendre ou plaque d'étendage, dite lagre.

Nous allons maintenant expliquer les différentes phases de l'opération du recuit, et la manière dont fonctionne, dans ce but, le système de four et de chariot décrits.

On commence à étendre le cylindre de verre sur le chariot *a* dans l'intérieur du four d'étendage A. Ce chariot est dessiné dans le plan du four, sous la plaque à étendre ou lagre, mais se trouve avec cette plaque dans la section.

La feuille, une fois étendue, est amenée dans le four à recuire B, avec le chariot *a*, qui vient y occuper la place libre au-dessous du chariot *a'*. Pendant qu'il reste là, le chariot supérieur est poussé dans le four A, pour y recevoir un autre cylindre de verre à étendre, comme cela se pratique d'ailleurs depuis longtemps; car, ce n'est pas le four d'étendage, mais bien le four à recuire qui est transformé et ici entièrement nouveau.

Quand la feuille de verre posée sur le chariot *a*, a de nouveau perdu sa mollesse dans le milieu le moins chaud du four B, on la retire de ce four avec la fourchette, par l'ouverture *l*, et on l'introduit dans le chariot de refroidissement *b* qui, actuellement ouvert, est à l'intérieur du four B'. On dépose dans ce chariot, successivement et les unes sur les autres, des feuilles de verre étendues, et conduites comme nous venons le dire pour l'une d'elles. Quand la caisse du chariot en renferme de 12 à 14, on baisse le couvercle, et on pousse ensuite le chariot fermé dans les chambres de refroidissement C sur le chariot transversal *e'*. Après que le chariot fermé a glissé sur les chemins de fer E, le chariot transversal *e'* revient de lui-même à sa place précédente dans le four B', par suite de la pente descendante du chemin de fer transversal.

C'est alors que le chariot de refroidissement qui, pendant tout ce temps-là, a été chauffé dans l'échausse D, est ramené sur le chariot transversal revenu à l'intérieur du four B', pour être de nouveau, comme le précédent chariot, rempli de feuilles de verre, et amené dans les chambres C.

Avant ce déplacement, le chariot *b*, placé sur le chemin de fer E dans les chambres C, est, après l'ouverture de la porte *f*, poussé sur le prolongement des rails pour se refroidir complètement à l'air extérieur. Il est ensuite, en dehors du four, amené par un chariot transversal sur le chemin de fer *e<sup>2</sup>*, puis sur le chemin de fer E', et avant qu'on le vide, poussé dans l'échausse D.

Les rails de chemin de fer *e<sup>2</sup>* montent de E à E', pareillement au chemin de fer transversal dans le four, afin que le chariot transversal, là aussi, après être déchargé, retourne de lui-même à sa place. Pour une plus grande commodité dans les déplacements, on peut adapter en avant des chariots transversaux, des poulies qui serviront à les tirer par des chaînes de la même manière qu'on lève le couvercle du chariot de refroidissement.

Le remplissage d'un chariot de refroidissement exige environ une heure, et comme le recuit complet par ce procédé dure cinq heures, il faut employer sept chariots de refroidissement pour ne pas avoir d'interruption dans le travail. Tandis qu'on emplit l'un des chariots, qu'on en emploie un second pour le réchauffement, les cinq autres chargés restent à l'extérieur pour se refroidir complètement.

On peut saisir maintenant le mérite de ce système de recuit du verre en feuilles, et la supériorité qu'il a sur les anciens systèmes en usage. Ainsi, tandis qu'avec le four à canaux le verre doit se refroidir à l'intérieur, ici, au contraire, on remplit le chariot à couvercle d'un nombre convenable de feuilles de verre, puis après l'avoir fermé, on le retire immédiatement du four. Par suite de sa fermeture, ce chariot est proprement transformé en un petit four à recuire, et le verre s'y refroidit à l'extérieur du four principal. La grandeur de ce dernier four n'a ainsi besoin que d'être de deux fois celle du chariot. Il est impossible que l'air vienne refroidir les feuilles à la surface; le moindre courant d'air ne peut entrer dans le chariot, et le refroidissement des feuilles se fait régulièrement dans la masse. La contraction de celles-ci a lieu, pour la même raison, aussi régulièrement que possible, pendant le refroidissement. Aussi, le verre devient-il beaucoup moins cassant que par le refroidissement dans les chariots ouverts à l'intérieur des fours à canaux, où l'on ne peut guère éviter l'entrée de l'air, au moment de l'introduction des chariots, dans un canal de 20 à 25 mètres de longueur.

Le refroidissement se fait ici de lui-même en cinq heures, tandis qu'il nécessite une durée de 12 à 18 heures avec le four à canaux.

On obtient, avec le chariot fermé, dans un temps plus court, un verre plus régulièrement et mieux refroidi, et qui se laisse extrêmement bien couper. De plus, l'échauffement du four à recuire exige, par suite de son volume notamment plus petit, bien moins de combustibles que dans les longs fours à canaux.

Un grand mérite encore de ce système est que sa manipulation correcte ne demande aucune qualité d'observation particulière, puisqu'il met complètement de côté, par suite de la fermeture des chariots, l'accident le plus préjudiciable dans le refroidissement, c'est-à-dire, l'entrée de l'air.

Des variations dans les circonstances de son fonctionnement, se laissent surtout très-facilement reconnaître, et sa marche régulière se trouve assurée, par ce fait qu'on a à sa disposition les moyens de parer à toutes les influences pernicieuses, ce qui n'est justement pas le cas, dans les fours à canaux, là où les causes des erreurs accidentelles sont très-diverses, et même difficiles à découvrir.

La construction du four en question est très-simple et exempt de tout appareil mécanique. Mais ce qui constitue en grande partie sa supériorité, est que son installation est très-peu coûteuse, en cela qu'elle économise un espace considérable, puisque ce four n'occupe que le quart de l'espace exigé par un four à canaux avec des chariots ouverts.

Ce système fait disparaître tous les inconvénients des fours à canaux et des fours droits, sans perdre aucun de leurs avantages.

Sa simplicité et sa nature particulière le recommandent suffisamment d'elles-mêmes. Il est superflu, pour les fabricants de verre expérimentés, d'insister sur des avantages secondaires, tels que, par exemple, la suppression du lavage des feuilles.

M. Dillingger exploite avec succès, depuis quelque mois, son système de four à chariots fermés dans sa verrerie de Landquart. Il est tout disposé à donner les informations les plus détaillées aux verriers qui, désirant livrer un produit en rapport avec les besoins actuels de l'industrie, s'intéresseraient au développement de son système.

## BIBLIOGRAPHIE

### TRAITÉ COMPLET DE LA FILATURE DU COTON

Par M. Michel ALCAN

Professeur de filature et de tissage au Conservatoire des arts et métiers

Nous sommes bien en retard pour parler de cet ouvrage, dont l'auteur, technologiste distingué et bien connu, vient de doter l'industrie si importante des tissus, qui, comme on sait, se chiffre en France par plusieurs milliards de francs. Pour en rendre un compte exact et bien complet, nous tenions à l'étudier avec soin, et à l'examiner dans toutes ses parties, afin de constater qu'il n'avait été écrit jusqu'à présent, sur les filatures du coton, aucun traité aussi précis et, à la fois, aussi instructif.

M. Alcan, qui a fondé le cours de filature et de tissage du Conservatoire impérial des arts et métiers, après avoir débuté, pendant plusieurs années, par un trop petit nombre de leçons, à l'École centrale des arts et manufactures, était beaucoup mieux que personne à même d'entreprendre un tel livre. Déjà il avait fait paraître, il y a plusieurs années, un premier ouvrage qui résumait, en un seul volume, les cent leçons de son cours, et ne pouvait, par cela même qu'il était trop condensé, contenir tous les documents si divers relatifs au traitement des différentes matières textiles.

Et, d'ailleurs, l'industrie a marché depuis lors à pas de géant, la construction des machines a fait d'immenses progrès, les métiers que l'on employait avec quelque avantage, il y a seulement vingt ans, sont loin de satisfaire aujourd'hui les fabricants obligés de soutenir une concurrence très-redoutable.

Le savant professeur a donc dû refondre entièrement son premier travail ; en le divisant par spécialités, il a donné à chacune d'elles beaucoup plus d'importance. Ses œuvres nouvelles, qui paraissent successivement, arrivent fort à propos pour mettre tous les chefs d'établissements et leurs contre-maîtres à la hauteur des progrès actuels, pour leur montrer les innovations, les améliorations successives qui ont été apportées dans leur industrie. Aussi, nous pouvons le dire avec certitude, si un filateur ne connaît pas maintenant les meilleurs procédés employés, c'est qu'il ne veut pas se donner la peine de lire les nouveaux ouvrages spéciaux à son industrie.

Nous l'avons démontré plusieurs fois, il n'est pas permis actuellement à un industriel de ne pas être au courant de tout ce qui se fait dans sa profession, sans risquer de rester en arrière. C'est pourquoi nous voyons tous les jours nos constructeurs, nos manufacturiers les plus éclairés, les plus habiles, rechercher constamment les ouvrages qui traitent des sciences pratiques. Et faut-il ajouter que le nombre en est peut-être plus grand à l'étranger qu'en France ; nous avons été souvent très-surpris, en effet, de voir des fabricants suisses, belges, anglais ou allemands, parfaitement renseignés sur des machines, des outils, des moyens nouveaux à peine connus chez nous.

Le premier livre de M. Alcan ne traite que de la filature de coton ; le second, qui paraît au moment où nous écrivons ces lignes, comprend la filature de la laine et ses préparations ; les suivants traiteront successivement des autres matières textiles, et des opérations relatives aux apprêts, au tissage, au feutrage, etc.

Pour le moment, nous nous proposons de parler du premier volume, que l'auteur a divisé en deux grandes sections, dont l'une, celle que nous allons examiner, commence par une notice historique très-intéressante sur l'origine de cette substance filamenteuse si répandue que l'on appelle, presque partout, *coton*, et qui était bien connue des peuples de l'antiquité. Cette notice est suivie d'un chapitre spécial qui montre l'état, l'origine, les classifications et la récolte de cette matière, puis l'influence de la floraison, la cueillette et l'égrenage, opération délicate, importante, qui (comme le fait voir l'auteur, et comme nous l'avons dit nous-même en publiant dans notre *Recueil industriel* les diverses machines proposées à ce sujet en France et en Angleterre, dans ces dernières années), « beaucoup trop dispendieuse quand elle est faite à la main, doit être, pour devenir économique, effectuée mécaniquement, et avec des appareils simples, à la portée des hommes chargés de les conduire. »

Après avoir indiqué l'utilisation de la graine du cotonnier, dont on tire de l'huile propre à l'éclairage, ou que l'on donne en nourriture aux bestiaux, M. Alcan compare successivement les caractères généraux et spéciaux des fibres textiles des diverses espèces de coton, et en résume à ce sujet les dimensions, dans un tableau de deux pages, où l'on remarque que la longueur de ces fibres varie, suivant les provenances, de 10 à 30 millimètres et la grosseur de 1/30 à 1/150 de millimètre ; ainsi, par exemple, du Géorgie longue soie extra, qui est l'un des plus estimés d'Amérique, varie en longueur de 35 à 40 millimètres, et en grosseur depuis 1/75 de millimètre jusqu'à 1/150.

Des échantillons de la récolte de 1860, en Algérie, ont donné à

peu près les mêmes dimensions, tandis que du Japon ne produit que des longueurs de 11 à 19 millimètres, avec des grosseurs de 1/40 à 1/60 de millimètre.

L'auteur détermine, plus loin, les qualités naturelles des fibres élémentaires et les propriétés de leurs produits. Il donne, pour cela, la description d'un appareil qu'il a imaginé pour essayer les fils, et qu'il nomme *expérimentateur phoso-dynamique*, à cause de ses fonctions multiples que ne remplit aucun mécanisme de ce genre. Ainsi, cet appareil « peut tordre les fibres sur des longueurs variables, et enregistrer l'élasticité et la ténacité correspondantes à chaque angle de torsion, ou bien déterminer la ténacité et l'élasticité des fils de différentes natures et de finesse différentes.... » Les expériences faites avec l'instrument, et dont les résultats sont consignés dans un tableau spécial, démontrent « l'influence des mélanges des fibres et des transformations incomplètes ou outrées, et notamment les conséquences des étirages insuffisants ou trop répétés et d'une torsion trop faible ou trop forte. »

M. Alcan compare ensuite les caractères naturels du coton à ceux des principales autres fibres textiles. Il a reproduit, par la gravure et sur une grande échelle, des fibres élémentaires vues au microscope en long, et coupées en travers ; le grossissement est dans le rapport de 125 à 1, de sorte qu'il devient facile de distinguer les différences qui existent dans la constitution de chaque espèce de brin, et après les explications très-nettes, très-intelligibles qu'il en donne, on comprend pourquoi, dans la filature de diverses substances, les dépenses nécessaires pour transformer un même poids de filaments en une même longueur de fil, ne sont pas les mêmes, mais diffèrent, au contraire, très-notablement.

Ainsi, lorsqu'en laine peignée, une longueur de 1,000 mètres de fil n° 30 au kilogramme, coûte, en moyenne, 5 centimes, dont la première moitié pour le dégraissage, le peignage et les préparations, et la seconde pour le filage par échevette de 2,000 mètres ;

En lin peigné, la même longueur de fil n° 50, coûte 5 cent. 1/2 à 4 centimes ; \*

Et en coton, seulement 1<sup>e</sup>, 3, c'est-à-dire que le coton coûte moitié moins pour se transformer en fil, que la substance la plus facile à filer après lui.

La constitution poreuse des filaments les rend hygrométriques, de là la nécessité de chauffer les ateliers. « L'élévation de température facilite la *torsion*, mais elle s'oppose, dans une certaine limite, aux glissements ou *étirages* ; il faut alors, pour faciliter ces deux opérations fondamentales, torsion et étirage, composer une atmosphère

chaude et humide. » L'électricité n'est pas aussi sans influence sur le travail d'une filature ; par un temps sec et orageux, il se produit plus de *barbes*, les filaments s'amassent autour des cylindres métalliques. « Le remède à cet inconvénient consiste encore, dit l'auteur, à charger d'humidité l'atmosphère des ateliers, pour obtenir la conductibilité voulue. »

Les dissolutions d'alcalis caustiques produisent un effet opposé à celui de l'humidité, et selon les expériences de M. Persoz, ils contractent fortement les ligneux. M. Rahu-Mercer, profitant de cette propriété, avait présenté à l'Exposition universelle de 1851 un procédé de traitement du coton, basé sur l'emploi de la soude ou de la potasse caustique à 15 degrés ; le tissu, foulé dans cette dissolution, puis lavé à l'eau acidulée et dans l'eau pure ensuite, acquiert de la force, diminué de surface et prend mieux la matière tinctoriale.

Après avoir parlé des propriétés physique et chimique des matières textiles, M. Alcan consacre un long chapitre sur le choix et l'assortiment des cotons, en raison de la finesse et du genre de fils à produire ; il entre dans des considérations spéciales aux cotons de l'Inde et résume les prix et destinations des divers cotons du commerce, puis il donne une statistique curieuse et très-complète sur l'industrie du coton, en France, en Angleterre et dans d'autres pays. Il fait voir la progression de la culture de ce textile végétal aux États-Unis, en Afrique, en Algérie et en Chine. Suivant les tableaux officiels publiés par les différentes contrées, il conclut que le travail automatique, dans le monde, absorbe par semaine plus de 85,000 balles de coton, représentant par jour environ 2,650,000 kilogrammes.

Par suite, le nombre de broches nécessaires pour filer cette quantité, en admettant un produit moyen de 40 grammes par broche, serait de plus de 66 millions ; ce qui correspondrait à un même nombre d'ouvriers, si on était obligé de filer à la main.

Montrant alors les conséquences de la crise sur le travail du coton depuis 1862, et qui ont été désastreuses surtout chez nos voisins d'Outre-Manche, l'auteur arrive à justifier les efforts tentés « pour augmenter la production de la matière première et pour trouver des substances similaires, susceptibles de faire des fils qui puissent remplacer ceux du coton. » De là l'origine de ses divers *succédanés*, tels que le *china-grass*, le *jute*, les *chardons*, les *roseaux*, l'*osier fleuri*, le *peuplier*, le *saule*, les *asclépias*, et une foule d'autres arbres et de plantes à duvet.

Ce serait peut-être l'occasion de parler ici, à ce sujet, du *figuier de la Colombie*, dont nous a entretenu tout récemment M. le docteur

Plata Azuero. Cette plante, qui pousse dans ce riche pays, sans aucune culture, produit des feuilles très-larges, épaisses, de plus de 1 mètre de longueur, et qui, lorsqu'elles sont dépouillées de leurs parties charnues, donnent des filaments très-longs que l'on peut comparer à ceux du chanvre ou de la soie végétale. Les Colombiens ne savent pas encore tirer un parti avantageux de cette matière, qui, suivant le docteur, est appelée à rendre de grands services. On en fait des cordes, des câbles, des sacs de différentes dimensions ; mais il faudrait employer des moyens mécaniques analogues à ceux que nous avons en Europe pour la filer et en faire des tissus. Nous avons engagé M. Azuero à s'entendre avec des mécaniciens français qui pourraient exécuter les métiers nécessaires, et qui, selon nous, ne sont autres que ceux en usage aujourd'hui dans la filature du lin et du chanvre. On pourrait aussi, sans doute, la traiter comme les tiges, feuilles ou écorces de certaines plantes, c'est-à-dire, la cotonniser.

Dans un chapitre très-étendu, et en même temps très-intéressant, M. Alcan passe en revue les progrès techniques qui ont été réalisés dans la transformation du coton, depuis l'origine jusqu'à la dernière Exposition universelle. Il est extrêmement curieux de suivre, en effet, dans son livre, la série de perfectionnements successifs que l'on a apportés dans cette belle industrie, depuis le simple rouet à la main, jusqu'à ces grandes et importantes machines automatiques qui fonctionnent avec une régularité parfaite, avec un personnel très-réduit, et sans aucune fatigue musculaire pour les ouvriers. Les améliorations ne portent pas seulement sur les moyens mécaniques, mais encore sur les conditions d'hygiène ou *circumfusa*, dont on s'est surtout préoccupé dans ces dernières années, et que l'auteur fait également ressortir avec beaucoup de savoir et de mérite.

Enfin, M. Alcan termine cette première partie par un exposé sur le tarif des douanes concernant l'industrie cotonnière, aussi bien pour les fils que pour les tissus, en établissant une comparaison du régime qui existe actuellement dans les principaux pays de l'Europe.

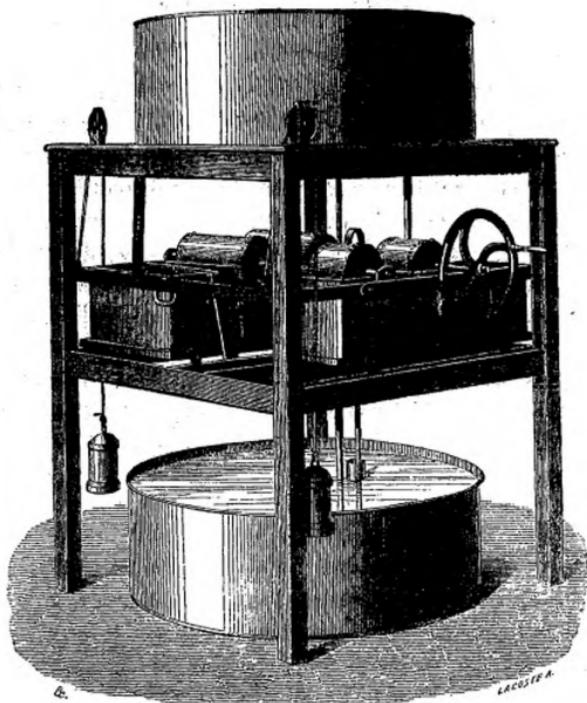
Dans un prochain numéro, nous rendrons compte de la deuxième section de ce livre, comprenant l'étude comparée des machines et des moyens techniques de la filature. On verra que ce n'est pas la moins importante ni la moins utile pour les ouvriers, les contre-maîtres et les directeurs ou chefs d'établissements qui veulent connaître parfaitement la profession spéciale qu'ils ont embrassée.

ARMENGAUD ainé.

## FABRICATION ARTIFICIELLE DE LA GLACE

### GLACIÈRE A VAPEUR D'EAU

Par M. J.-B. TOSELLI, à Paris



M. Toselli, sous le nom de *Glacière italienne*, construit, depuis quelques années, de petits appareils très-simples d'un usage facile, d'un prix peu élevé, et au moyen desquels on peut préparer soi-même de l'eau frappée, des glaces ou des sorbets.

Ces petites glacières se composent d'un vase métallique revêtu d'une chemise de laine et monté sur des tourillons. Dans ce vase, se verse d'un côté, le liquide à glacer et, de l'autre, le mélange réfrigérant, qui n'est autre que du carbonate de soude et du nitrate d'ammoniaque, substances d'une faible valeur. On ferme ensuite l'appareil, puis on le fait tourner pendant six ou sept minutes pour faire des sorbets, ou 10 ou 12 minutes pour obtenir de la glace.

Le succès de ces appareils a engagé M. Toselli à étudier une glacière plus puissante fonctionnant sans intermittence, et destinée plus spécialement aux usages industriels.

La figure ci-dessus représente cette nouvelle glacière dont le système repose sur les combinaisons suivantes, et dont nous empruntons la description au journal « *les Mondes* », rédigé par M. l'abbé Moigno.

1<sup>o</sup> M. Toselli démontre, par le fait, que la condensation et la vaporisation successives des liquides s'obtiennent plus promptement et plus efficacement à l'état de mouvement qu'à l'état de repos. La raison en est par elle-même évidente. Chacun comprendra sans peine que, par l'effet de la rotation des récipients portés par un axe horizontal, la stratification des liquides augmente presque à l'infini les surfaces d'évaporation et de vaporisation.

2<sup>o</sup> Le nouvel appareil ne produit pas d'un seul coup un grand abaissement de température; il y arrive par l'action alternative et courante de deux ou plusieurs éléments accouplés, de manière à ne former qu'un seul système. Par élément, il faut entendre l'union de deux récipients métalliques : le premier contient la solution saline ou tout autre liquide vaporisable; dans le second, viennent se condenser, pour se vaporiser ensuite de nouveau, les vapeurs du liquide contenu dans le premier. Ces deux récipients sont unis entre eux par un tube qui est en même temps l'axe de rotation du système. L'idée éminemment simple de M. Toselli consiste à faire conspirer la force de plusieurs éléments pour obtenir un effet total.

3<sup>o</sup> Il a imaginé, en outre, de placer ces deux éléments entre deux bassins d'eau, de sorte qu'au lieu d'avoir besoin d'une immense quantité de liquide pour obtenir la condensation des vapeurs, il emploie sans cesse la même quantité d'eau mise continuellement en mouvement, et tombant en pluie du bassin supérieur sur les condenseurs intermédiaires. Des condenseurs, l'eau tombe dans le bassin inférieur, où, puisée par l'action incessante d'une petite pompe en relation avec un des axes de rotation, elle remonte au bassin supérieur. Faisons remarquer qu'il résulte de ce mouvement de l'eau et de sa division en gouttes très-petites, non-seulement un mélange parfait qui la rend plus apte à recevoir le calorique abandonné par les vapeurs qui se condensent, mais encore, en raison de sa chute, une perte de calorique qui lui permet de servir plus longtemps au refroidissement qu'on en attend. Après dix heures de travail, sa température propre s'est à peine augmentée de dix degrés, et pendant les douze heures qui suivent, elle a repris d'elle-même sa température ordinaire, de sorte que c'est toujours la même eau qui sert.

4<sup>o</sup> Un autre progrès réalisé par M. Toselli consiste dans la possibi-

lité de pouvoir obtenir la condensation des vapeurs, en plaçant les chaudières dans un simple bain-marie au lieu de les installer sur un foyer nu. Le bain-marie, en raison surtout de la rotation des chaudières qui y plongent, ne peut pas même atteindre la température de 100 degrés ; il en résulte que la fusion des soudures des chaudières et la fuite des vapeurs sont complètement impossibles. La pression intérieure, à ces basses températures, ne peut plus s'elever à plusieurs atmosphères, comme il arrive dans les appareils connus ; la sécurité est donc incomparablement plus grande, et l'on n'est plus condamné à des réparations aussi fréquentes que dispendieuses. Comme, en outre, M. Toselli réussit à déterminer la réabsorption des vapeurs par l'emploi d'eau tiède, sans recours à l'eau froide qu'on ne pourrait se procurer dans certaines localités qu'avec peine et à grands frais ; il a, de ce fait encore, réalisé une très-grande économie.

5° Enfin, M. Toselli a réussi à résoudre le problème d'une production continue, sans avoir besoin d'armer sa machine d'aucun des appendices à travers lesquels l'air, finissant toujours par s'introduire, comme cela a lieu pour les machines pneumatiques, diminue ou fait cesser le vide tant nécessaire à la production certaine de l'effet d'évaporation ou de condensation qu'il s'agit d'obtenir.

Disons, en terminant, que M. Toselli a fait exécuter plusieurs appareils de ce système devant produire, par jour, de 100 à 200 kilog. de glace ; que le prix de revient de celle-ci est peu élevé, d'autant moins que, par son emploi, les glaciers de profession peuvent utiliser, pour les bains-marie, l'eau salée qu'ils jettent ordinairement, ce qui viendra en défaillance sur le coût du charbon nécessaire pour chauffer le bain-marie.

---

## PALAN DE SURETÉ A BASCULE-FREIN

Par M. JAMET, mécanicien, à Paris

(PLANCHE 409, FIGURES 1 A 5)

M. Jamet est breveté en France et à l'étranger pour un système de palan à corde, ayant l'avantage d'arrêter de lui-même le fardeau soulevé dans l'espace sans le besoin préalable d'amarrer la corde au garant sur lequel on tire, comme dans les palans à corde ordinaire.

Cet arrêt spontané du fardeau se faisant par un mouvement de basculé, a conduit M. Jamet à donner à son système, le nom de *palan de sûreté à bascule-frein*.

Ce palan est représenté sur la planche 409, par les fig. 1 et 2 ; la fig. 3 représente le détail du cliquet de retenue.

On voit, d'après les deux premières figures, que le palan est composé de deux mousfles, l'une supérieure, l'autre inférieure, reliées entre elles par la corde d'enroulement.

La mousfle inférieure est en tout semblable aux mousfles ordinaires, la nouveauté du système repose entièrement sur la mousfle supérieure. Cette dernière est composée d'une sorte de chape P munie du crochet de suspension C et de la traverse t.

Entre les côtés pendans de cette chape et sur le boulon central l, se trouvent posées les deux plaques jumelles j, j' formant le coffre des poulies ; ces deux plaques sont réunies à distance au moyen d'entretoises et cloisonnées suivant le nombre des poulies.

Ce coffre de mousfle ainsi disposé, fait sur le boulon central l le même effet que le balancier d'une balance sur son pivot, et peut passer ainsi successivement de la position dessinée en traits pleins à celle en traits ponctués, selon que le fardeau l'emportera sur le garant X, et réciproquement. Ce mouvement de bascule est limité d'un côté par l'arrêt r et de l'autre par la corde ou garant retombant sur la poulie de droite, tel que la fig. 3 le fait voir. Il y a donc, en ce point de contact, une pression d'autant plus grande que le fardeau est plus puissant et, par conséquent, un arrêt spontané du fardeau soulevé dans l'espace.

Cet arrêt, ou plutôt ce frein, fonctionnant dès qu'on lâche le garant X, deviendrait nuisible quand il s'agirait de descendre un fardeau ; pour obvier à cette inconvénient, M. Jamet a imaginé deux moyens :

Le premier est de disposer une tige ou bras de levier, à l'extrémité du coffre du palan et du côté de la puissance ; au moyen de ce levier et d'une corde *ad hoc*, on fait basculer le palan et le fardeau descend.

Le deuxième moyen consiste à employer le cliquet q, à tige annulaire x, commandé ainsi par le garant, et obéissant à chaque mouvement de droite ou de gauche ; l'ouvrier peut à volonté faire effectuer au garant ses mouvements, et embrayer ou débrayer la dent du cliquet (voyez fig. 3) de dessous la traverse t. De ces deux moyens, il résulte une sécurité incontestable pour les manœuvres des gros fardeaux.

Dans le cas où l'on veut employer ce palan comme corde à noeuds, on met la mousfle supérieure en bas et l'ouvrier peut, à toute hauteur, monter ou descendre et s'arrêter à volonté, soit en tirant sur le garant ou en lâchant les mains.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### QUESTION DE PROPRIÉTÉ DE BREVETS D'INVENTION

(Cour impériale de Nancy, 2<sup>e</sup> Chambre)

M. Frison, ingénieur civil, a inventé, en 1839, des machines à fabriquer les couverts en fer battu.

Cette invention embrassait toutes les opérations que doit subir le métal, avant de passer à l'état de couvert. Elle tendait à substituer complètement l'action mécanique au travail de l'ouvrier en ce genre de fabrication.

Pour faire comprendre l'importance des résultats obtenus par M. Frison, il nous suffira de citer les opérations suivantes :

1<sup>o</sup> L'opération du découpage, qui devait être accomplie manuellement par des ouvriers exercés et habiles, s'exécute automatiquement avec le seul concours d'un enfant, pour alimenter la machine, qui peut découper 2,800 à 3,000 douzaines de couverts par jour.

2<sup>o</sup> Le travail de la forge ou élargissement des pannetons et spatules, qui, dans l'ancien procédé, s'exécutait à chaud et à la main au moyen d'un marteau, se fait à froid et au lamoir en opérant sur deux douzaines de couverts en même temps, ce qui produit une diminution de main-d'œuvre dans le rapport de 1 à 10, et la suppression du combustible.

3<sup>o</sup> Le ciselage qui, dans les anciennes fabriques, avait lieu en quatre opérations pour les cuillères, et trois pour les fourchettes, se fait en une seule opération et automatiquement, et donne des pièces d'une régularité mathématique.

4<sup>o</sup> L'emboutissage, qui s'exécutait manuellement et par choc, ce qui exigeait un métal de première qualité, a lieu automatiquement et par pression, de sorte que, tout en pouvant employer des fers de qualité ordinaire, le prix de façon qui, dans l'ancien procédé était de 2<sup>f</sup>,50 les 100 douzaines, ne revient par le nouveau qu'à 0<sup>f</sup>,15.

5<sup>o</sup> Pour l'opération du limage, tandis que, dans l'ancien procédé, chaque couvert était limé en entier et à la main par un seul ouvrier qui, par le mouvement qu'il donnait à la lime, et la pression qu'il exerçait sur elle, était obligé de développer un effort considérable, par

le nouveau procédé, les couverts sont limés avec des mollettes ou limes circulaires, marchant à une grande vitesse sous l'impulsion d'un moteur quelconque, de sorte que le travail de l'ouvrier se borne à présenter la pièce à l'outil sans fatigue aucune pour lui, et amène une énorme diminution dans le prix de la main-d'œuvre.

6° Le planage, dans l'ancien procédé, consistait à frapper le couvert dans toutes ses parties, après son étamage, avec un marteau parfaitement poli. Dans le nouveau, il se fait au moyen de cylindres qui, par leur pression, produisent, non-seulement un poli plus parfait que le marteau, mais fournissent des produits plus réguliers. Ici encore, l'économie de main-d'œuvre est considérable. Des principes nouveaux ont aussi présidé à l'exécution et à la réparation des outils : ils ont donné ce résultat inattendu, que ces outils peuvent fonctionner pendant un et même deux ans, sans avoir besoin d'être retrempeés, opération qui altère toujours plus ou moins l'acier.

Disons, enfin, que les nouveaux procédés permettaient d'employer les fers à la houille, qui coûtent moitié moins cher que les fers au bois.

Pour exploiter son invention, M. Frison s'entendit avec M. Jacquinot, alors maître de forges à Droiteval, aujourd'hui décédé, et remplacé par sa veuve et son fils. On convint de partager les bénéfices, et de prendre les brevets sous le nom de M. Jacquinot.

Des difficultés dont il est inutile d'entretenir nos lecteurs ne tardèrent pas à éclater entre les co-intéressés. Un procès s'ensuivit.

Le procès soulevait deux questions de droit d'un haut intérêt, et qui peuvent se représenter souvent dans les rapports d'inventeur à capitaliste.

Quelle était la nature du contrat intervenu entre MM. Frison et Jacquinot ? Était-ce un contrat de société ou un simple contrat de louage, d'ouvrage et d'industrie ?

La résolution du contrat étant prononcée, qui devait rester propriétaire des brevets ? On voit quelle était l'importance des solutions à donner à l'une et l'autre question.

Si on décidait qu'il y avait société, une liquidation générale devait être ordonnée, et le produit de cette liquidation partagé par moitié.

Si on décidait, au contraire, qu'il avait un simple contrat de maître de forges à ingénieur, il n'y avait plus au procès qu'une question de dommages-intérêts, puis celle de la propriété des brevets.

Pour soutenir qu'il y avait société, M. Frison disait qu'il avait droit à la moitié des bénéfices, et que le partage de bénéfices est le signe ordinaire auquel on reconnaît qu'il y a société.

Mais on a objecté que le partage des bénéfices n'était, dans l'espèce, qu'un mode particulier de rémunération, que la direction n'appartenait qu'à M. Jacquinot, que d'ailleurs M. Frison ne participait pas aux pertes. Ce système a été admis, et il a été décidé, en conséquence, que, pour le temps qu'il avait passé à l'usine en qualité d'ingénieur, M. Frison n'avait droit qu'à des dommages-intérêts.

Restait la seconde question, non moins importante, mais plus grave et plus difficile.

M. Frison, par l'organe de M<sup>e</sup> Schmoll, avocat du barreau de Paris, soutenait que les brevets, encore bien qu'ils eussent été pris sous le nom de M. Jacquinot, et que le traité parût en contenir cession à ce dernier, devaient lui être restitués, à lui, Frison. En effet, quel était l'esprit de la convention? Celui d'une exploitation commune pendant dix années, délai fixé par le traité, et pendant lequel les bénéfices seraient partagés. Dès lors, il avait dû être bien indifférent à M. Frison que les brevets fussent pris sous le nom de l'une ou de l'autre des parties. Mais voici que le contrat était résilié par suite de mésintelligence: Pourquoi M. Jacquinot, qui n'avait rien inventé, resterait-il plutôt propriétaire des brevets que M. Frison, le seul inventeur? La résolution du contrat n'entraînait-elle pas l'application des règles contenues dans les articles 1183 et 1184 du Code Napoléon, à savoir que les choses devaient être remises au même et semblable état que si les obligations respectives des parties n'eussent jamais été prises? Or, quel était l'état antérieur auxdites obligations? Evidemment celui dans lequel M. Frison était propriétaire de son invention. Quant à une cession, elle n'existe qu'en apparence. La clause de cession ne contenait en effet aucune stipulation de prix, et, aux termes des articles 1582 et 1583 du Code Napoléon, il n'y a de vente valable que celle dans laquelle on est d'accord sur la chose et sur le prix.

Les héritiers Jacquinot répondaient par l'organe de M<sup>e</sup> Bernard, leur avocat, que la clause de cession était absolue, et devait être observée. Tous les articles d'un traité doivent s'interpréter les uns par les autres. Or, sans doute, la clause 7, laquelle était ainsi conçue: « M. Jacquinot prendra en son nom et à ses frais tous les brevets qu'il jugera convenir; il en sera seul et toujours propriétaire » ne contenait pas de stipulation de prix. Mais ce prix, on le rencontrait dans l'article 3, où il était dit: « Pour rémunération de l'industrie, des soins et du temps de M. Frison, M. Jacquinot s'engage à partager, par portions égales, tous les bénéfices nets que produira la fabrication des couverts. Il sera, en outre, logé et chauffé aux frais de M. Jacquinot. — Pour ses dessins de machines et les constructions à faire avant la mise en roulement de la fabrique; il lui sera alloué 1200 francs qui

entreront dans le compte de construction. » L'avocat de M. Jacquinot inférait de cet article, qu'en outre des indemnités stipulées par lui en espèces et en nature, M. Frison avait considéré, comme l'équivalent de la cession de son invention, la chance de partage des bénéfices. M. Jacquinot avait rempli ses obligations, qui consistaient à mettre l'usine en mouvement. On n'avait rien de plus à lui demander.

M<sup>e</sup> Schmoll, dans sa réplique, a dit qu'on ne pouvait pas considérer le traité conclu par M. Frison comme un contrat aléatoire. Ce sont là des contrats tout exceptionnels; et, à moins que les parties ne s'en soient formellement exprimées, il n'est pas permis de supposer que l'une d'elles ait fourni un objet certain en vue d'une simple éventualité.

D'ailleurs, si on peut à la rigueur concevoir l'hypothèse d'un contrat aléatoire, alors que le traité subsiste, c'est-à-dire, quand la chance de bénéfices est d'une réalisation possible, cette hypothèse ne se conçoit plus, lorsque le contrat est résilié : car, dans ce cas, l'aléa même n'a plus d'objet, tous les bénéfices devant appartenir à M. Jacquinot seul.

Tels ont été, en substance, les systèmes soutenus au nom des parties en cause; les plaidoiries ont occupé les deux audiences de la Cour du 22 et du 23 mai. La Cour, dans cette dernière audience, a confirmé le jugement rendu en première instance par le Tribunal de commerce de Mirecourt, lequel alloue à M. Frison une somme de dix mille francs à titre de dommages-intérêts, mais maintient les héritiers Jacquinot en possession des brevets.

Nous ne savons encoré si l'arrêt de Nancy sera l'objet d'un pourvoi devant la Cour de cassation. Mais nous pouvons, car cet article n'a pas d'autre but, tirer dès maintenant l'enseignement pratique qui ressort de ce procès. Trop souvent les ingénieurs civils signent des engagements dont ils ne calculent pas la portée; et ils sont tout étonnés de de se trouver quelque jour en face d'obligations que, mieux renseignés, ils n'auraient pas prises. Si M. Frison avait consulté, avant de signer son traité, toutes ces difficultés eussent été probablement évitées; et, dans tous les cas, il n'aurait pas aliéné, sans le savoir, la propriété d'une invention aussi importante. C'est là, nous le répétons, qu'est l'enseignement de cette affaire : Puissent les inventeurs en retirer quelque utilité!

Is. SCHMOLL,  
Avocat à la Cour impériale.

## BIOGRAPHIE DE M. RUHMKORFF

FABRICANT D'INSTRUMENTS DE PRÉCISION, DE PARIS

Parmi les individualités les plus remarquables de notre époque, si l'on veut considérer l'homme comme l'une des personnifications de l'esprit scientifique du siècle, on doit, à juste titre, placer au premier rang le simple industriel qui n'a pas borné sa mission à créer des produits d'une facture parfaite, mais qui, par une sorte d'intuition toute particulière, de certains phénomènes mystérieux, a su s'élever au rang des physiciens illustres, en découvrant, à son tour, quelques-unes de ces lois cachées qui gouvernent les fluides magnéto-électriques.

Celui dont nous voulons parler, M. Ruhmkorff, a parcouru, durant de longues années, le pénible sillon du travail, « son éducation s'est faite peu à peu, dirons-nous, avec le savant M. Dumas, par la réflexion, par l'étude de quelques livres sans cesse médités, par les leçons de quelques professeurs, entendues comme à la dérobée, aux heures bien rares du loisir ; modeste dans sa vie, d'une persévérence que rien ne distrait, d'une abnégation qui lui a mérité les plus illustres témoignages d'estime, M. Ruhmkorff restera comme un type digne de servir de modèle », et si aujourd'hui il peut jouir du fruit de ses veilles laborieuses, on ne saurait trop applaudir au choix de ceux qui, naguère, furent chargés de lui conférer une magnifique récompense, car cette récompense a autant honoré la science entière que la personne du pionnier infatigable et désintéressé.

Dans les siècles passés, les hommes qui, à l'exemple de ce physicien émérite, construisaient des machines ingénieuses, ceux qui découvraient de nouvelles affinités chimiques, ou qui faisaient quelques découvertes semblables à celles que nous voyons chaque jour apparaître plus admirables encore ; ceux-là recevaient parfois, avec une pension modique, le titre de physicien du roi, heureux si cette faveur ambitionnée ne les conduisait pas plus tard dans un obscur cachot ; de nos jours, la science n'est plus un jouet princier, elle s'impose à tous par son utilité et tous concourent à l'envie à donner aux inventeurs sans fortune la juste rémunération de leurs travaux ; à ne citer que les sciences électriques, avec M. Ruhmkorff, on voit les créateurs des télégraphes modernes, les Morse, les Wheatstone, les Hugues, les Caselli et tant d'autres recevant, de la main des États, le prix de sacrifices nombreux, et avoir ainsi la possibilité de perfectionner sans cesse ces œuvres dignes des plus grands génies.

M. Ruhmkorff est né en Hanovre, en 1805, presque au moment où Volta, faisant connaître à notre Institut des Sciences sa magnifique découverte, le premier Consul fondait un prix de 60,000 fr. en faveur des émules de Franklin et de Galvani, et ce prix devait être décerné, pour la première fois seulement, après un demi-siècle, à la suite d'innombrables expériences sur les propriétés du fluide électrique, à celui-là même que rien alors ne semblait destiner aux sciences abstraites et hypothétiques.

Issu d'une famille pauvre où l'on comptait 10 enfants, il passa toute sa jeunesse en Allemagne, faisant de ville en ville un apprentissage dans les ateliers de mécanique de précision ; à l'âge de 18 ans, il vint à Paris, se rendit peu de temps après à Londres, puis revint à Paris en 1825 ; il allait partir pour la Russie, lorsque sa santé chancelante le força à se fixer en France et il débutea, comme ouvrier, chez le célèbre opticien Fortin ; plus tard, il entra enfin dans la maison du non moins renommé Charles Chevalier, l'inventeur du microscope achromatique, où il commença ses études sur les lois de l'optique.

En 1838, il se mit à travailler en chambre pour M. Chevalier, et les connaissances qu'il avait acquises le servirent à souhait, car ayant eu un jour l'occasion d'assister, comme aide de laboratoire, à différentes expériences sur les appareils thermo-électriques de Melloni, il en construisit sur le champ un semblable et tellement perfectionné, que Melloni lui-même, ayant été conduit incognito chez l'ouvrier en chambre, déclara cet appareil supérieur à tout ce qui s'était fait jusqu'alors. Une autre fois, ce fut le tour de plusieurs savants qui, expérimentant des appareils de Pixii et de Clarke, furent très-surpris de rencontrer des machines d'une plus grande énergie entre les mains de ce simple préparateur, aussi sa réputation grandit-elle rapidement et l'établissement qu'il fonda, en 1838, lui permit de se présenter à l'Exposition de 1844 avec un appareil thermo-électrique qui lui valut aussitôt une médaille d'argent.

L'éminent rapporteur du jury, M. Pouillet, disant que M. Ruhmkorff paraissait pour la première fois à l'Exposition, ajoutait :

« Les travaux qu'il y a présentés le font connaître tout d'abord pour un très-habile ouvrier ; ses appareils sont si bien proportionnés, si parfaitement finis, que l'on pourrait croire qu'il y a mis une recherche particulière à cause de l'Exposition ; mais ceux qui ont eu l'occasion de visiter son atelier, ou de faire usage de ses instruments, savent que c'est là le caractère habituel de tout ce qui sort de ses mains ; il a surtout construit, dans ces derniers temps, les appareils destinés aux recherches les plus récentes sur la chaleur, l'électromagnétisme, et personne n'est parvenu à leur donner la même perfection. »

A cette époque déjà, l'habile constructeur, qui se trouvait en relation avec les Melloni, les Faraday, les Arago, expérimentait avec les

uns et les autres ; à l'Académie des Sciences, MM. Biot, Pouillet et Babinet étaient chargés, en 1846, d'étudier le mérite d'un appareil destiné à répéter l'expérience fondamentale de l'une des découvertes de Faraday, c'est-à-dire, celle de l'action du magnétisme sur la lumière ; M. Ruhmkorff avait lui-même présenté, à ce sujet, une note donnant la description complète d'un électro-aimant servant à la polarisation de la lumière à l'aide de prismes de Nichol.

L'illustre Biot, qui fut chargé de présenter le rapport, et l'on sait s'il était compétent en cette matière, expliqua à l'Académie, le 14 septembre 1846, que M. Ruhmkorff avait construit deux appareils de dimensions différentes, l'un pour la démonstration ordinaire, dans les cours de physique, l'autre pour les grandes expériences ; que l'un et l'autre étaient remarquablement bien agencés, le constructeur ayant étudié chacune de leurs parties différentes de façon à ce qu'elles fussent dans les meilleures proportions.

« Il a porté, disait-il, des soins non moins judicieux dans le choix du fer, dont les appareils sont formés, dans la détermination des rapports les plus favorables à établir entre la grosseur des cylindres, les épaisseurs des couches spirales et les diamètres des fils dont elles sont formées. La pratique seule, peut, jusqu'à présent, servir pour découvrir et fixer, avec sûreté, des relations aussi complexes ; mais la science abstraite doit applaudir à l'artiste qui les cherche, parce qu'elle s'enrichira de ses résultats. »

Cet appareil, qu'il exposa en 1849, lui valut une seconde médaille d'argent, et M. Pouillet, rapporteur du jury, résumait ainsi l'opinion du monde savant :

« Il n'y a aucune branche de la physique qui' lui doive des appareils mieux étudiés, plus élégants et plus précis : aux connaissances théoriques nécessaires pour bien comprendre les conditions que doit remplir un instrument, il joint la faculté rare de saisir de suite, et avec une grande pureté de goût, les dispositions d'ensemble.....

» Habitué aux longues et persévérandes méditations et au travail qui exige la main la plus habile, il porte lui-même le jugement le plus éclairé et le plus sévère sur tout ce qui s'exécute dans ses ateliers, non-seulement il n'y souffre rien de médiocre, mais il n'admet que ce qui touche à la perfection. »

En 1854, M. Ruhmkorff obtint encore une marque de sympathie, car la Société d'encouragement lui décerna une médaille d'or pour sa bobine d'induction, en spécifiant que cet instrument n'offrait pas seulement un intérêt purement spéculatif, mais qu'il était appelé à rendre de grands services dans l'industrie minière, par sa sécurité et la facilité qu'il offrait de provoquer l'explosion de la poudre en plusieurs points à la fois.

L'Exposition universelle de 1855 arrivait, et, avec elle, l'occasion pour tous de chercher le mieux afin de se présenter au public avec les machines les plus puissantes que l'on connaît, mais qui souvent,

malgré leur importance, devaient passer inaperçues au milieu des milliers de produits rassemblés dans la vaste enceinte du Palais de l'Industrie. L'électricien accompli ne manqua pourtant point à l'appel, et M. Wertheim, rapporteur du jury pour la classe VIII, déclarait : « que l'inspection des instruments exposés par M. Ruhmkorff était insuffisante à donner au public une idée des services que cet artiste rendait à la science » ; il ajoutait : « pour l'apprécier, il faut l'avoir suivi dans ses recherches conscientieuses, dans les perfectionnements successifs qu'il a apportés à ses appareils, et enfin dans les applications utiles et nouvelles auxquelles il a su les appropier.... »

» Melloni, Faraday, Matteuci, Becquerel, Wheatstone, Weber, Dubois-Reymond et tant d'autres lui confiaient, disait-il, la construction de leurs appareils les plus délicats ; puis enfin, la machine d'induction, qui fournit les électricités statique et dynamique, se substitue ainsi aux anciennes machines dans tous les usages physiques, chimiques et surtout médicaux. »

On accordait donc, à ces seuls titres, une médaille de 1<sup>re</sup> classe à M. Ruhmkorff qui, d'autre part, recevait, par M. Becquerel, rapporteur de la classe IX, un second témoignage du succès de ses travaux, succès qui se traduisit, pour le modeste constructeur, par la récompense, si légitimement acquise, de la croix de chevalier de la Légion d'honneur. Dans la même année, la bobine d'induction avait été présentée à la Société d'encouragement par M. Becquerel, et la Société, après la lecture d'un savant rapport, en ordonna l'insertion à son bulletin, ainsi que la publication des gravures qui l'accompagnaient. Nous en avons donné aussi une description et un dessin, dans le 2<sup>e</sup> volume de notre *Traité des moteurs à vapeur*, en décrivant la machine à gaz de M. Lenoir, à laquelle l'appareil Ruhmkorff est appliqué avec succès.

L'Académie des Sciences avait, à son tour, à donner un encouragement à son constructeur de *prédilection* ; dans la séance du 8 février 1858, elle décida, qu'ayant à disposer, pour la première fois, du prix fondé par le testament de M. Girod de Vienney, baron de Trémont, « pour aider un savant sans fortune dans les frais de travaux » et d'expériences qui feront espérer une découverte ou un perfectionnement très-utile dans les sciences et dans les arts libéraux industriels », elle avait dû rechercher, parmi les inventeurs, ingénieurs, mécaniciens, etc., et que M. Ruhmkorff avait été choisi sans hésitation, tant ses travaux étaient connus à l'étranger aussi bien qu'en France. M. Pouillet, rapporteur, faisait observer « que depuis quelques années, il était sorti des ateliers de M. Ruhmkorff une foule d'instruments de physique de toute espèce, soit pour l'enseignement, soit pour l'avancement des sciences, et que M. Ruhmkorff était devenu

l'ingénieur de prédilection des savants de tous les pays, qui avaient eu à faire construire des appareils nouveaux pour leurs recherches spéciales, parce qu'on était sûr, en effet, de trouver en lui une connaissance complète de la matière, une sagacité rare qui se rend compte de tout, une complaisance sans bornes et un désintéressement dont il y a peu d'exemples ; il songe à la science plus qu'aux sacrifices qu'il s'impose pour la bien servir.

» M. Ruhmkorff réunit toutes les conditions demandées par M. le baron de Trémont, car il n'a pas seulement contribué aux progrès de l'électro-magnétisme, mais il a imaginé des appareils qui sont devenus de puissants moyens de découvertes ; tels que son appareil diamagnétique et son appareil d'induction ; si le premier sortait peu de la science abstraite et servait surtout à l'étude de phénomènes remarquables et curieux, il n'en était pas de même du second ; celui de 1851 produisait des effets de tension très-surprenants, puisqu'avec deux éléments de Bunsen, il donnait dans l'air des étincelles à environ deux centimètres de distance, et dans le vide des flots de lumière comparables à ceux d'une forte machine électrique ; mais, par les perfectionnements qu'il y a introduits, il a ajouté encore à la puissance de son appareil, avec lequel il lance des étincelles presque foudroyantes à 50 centimètres de distance. C'est une œuvre largement commencée, avec le temps elle sera achevée et l'inventeur, en poursuivant le cours de ses expériences, a rempli les intentions que le baron de Trémont a voulu récompenser. » En conséquence, l'Académie décerna à M. Ruhmkorff le prix fondé et fit remonter à l'année 1856 la délivrance du legs annuel de 1,000 fr. en décidant que l'allocation serait continuée jusques et y compris l'année 1860.

A l'Exposition de Londres, en 1862, M. Ruhmkorff ne s'était pas présenté ; aussi, lorsque M. Becquerel fut chargé de formuler un rapport, au nom des membres de la section française du jury international, sur l'ensemble de l'Exposition, il regrettait l'absence du fabricant si soigneux, en disant que, depuis 1853, M. Ruhmkorff n'avait cessé de perfectionner ses bobines, et « ses instruments, comparés à ceux du même genre qui se trouvent dans les Expositions étrangères, cussent montré qu'ils ne le cèdent en rien à ces derniers. »

A la même époque, la bobine d'induction était appliquée à la construction d'une lampe électrique destinée surtout à l'éclairage des mines et présentée à l'Académie des Sciences par MM. Benoit et Dumas, de Privas. La réunion de cette bobine à marteau trembleur et des tubes fluorescents de MM. Geyssler et Edmond Becquerel, produisait les meilleurs résultats, sous un volume et sous un poids excessivement réduits. Plusieurs expériences furent faites en 1863, dans

les houillères de Montieux, en présence d'une commission qui constatait que, non-seulement la bobine de Ruhmkorff, employée dans l'appareil, servait à la production de la lumière dans le tube, mais encore qu'elle pouvait être utilisée pour l'inflammation simultanée de plusieurs coups de mine, résultat précieux dans cette sorte d'exploitation, surtout avec l'addition de la fusée de Statham.

Mais nous arrivons à l'une des phases capitales de la vie de l'honorable industriel hanovrien, c'est-à-dire, au moment où le prix institué en France, en 1852, allait être accordé au plus méritant.

Qui ne connaît le décret du 25 février 1852, inséré, du reste, dans notre 3<sup>e</sup> volume du *Génie industriel*; néanmoins, les motifs en sont si importants qu'on ne saurait trop les reproduire en l'honneur des sciences électriques :

• Considérant qu'au commencement du siècle, la pile de Volta a été jugée le plus admirable des instruments scientifiques; qu'elle a donné à la chaleur les températures les plus élevées, à la lumière une intensité qui dépasse toutes les lumières artificielles; aux arts chimiques, une force mise à profit par la galvanoplastie et le travail des métaux précieux; à la physiologie et à la médecine pratique, des moyens dont l'efficacité est sur le point d'être constatée; qu'elle a créé la télégraphie électrique; qu'elle est ainsi devenue et tend encore à devenir, comme l'avait prévu l'Empereur, le plus puissant des agents industriels; considérant dès lors, qu'il est d'un haut intérêt d'appeler les savants de toutes les nations à concourir au développement des applications les plus utiles de la pile Volta, etc. •

Le concours fut ouvert, on le sait, pendant cinq années consécutives, et il était institué un prix de 30,000 francs en faveur de l'auteur de la plus utile application de la pile de Volta.

C'était un vaste champ à exploiter, et M. Ruhmkorff devait être un des premiers à entrer en lice; il ne fit point défaut à l'appel adressé aux savants français ou étrangers, aussi, lorsque fut arrivé le délai fixé pour le terme du concours, la commission nommée par l'arrêté du 7 février 1857 le trouva en pleine possession d'éléments propres à le classer en tête de la liste des concurrents; le rapport adressé à l'Empereur, par le ministre de l'instruction publique, au mois de mai 1858, constatait avec regret qu'il n'y avait pas lieu de décerner le prix, mais que la commission signalait, comme s'étant particulièrement distingués, MM. Ruhmkorff, Froment, Duchenne et Mitteldorf.

En raison de leur nationalité, il appartenait au ministre des affaires étrangères de proposer des récompenses pour MM. Ruhmkorff et Mitteldorf et, ainsi que M. Froment, ils reçurent des médailles commémoratives d'encouragement; M. Duchenne fut décoré, et, en outre, comme on le sait, le concours fut prorogé pour une nouvelle période de cinq années.

Malgré son haut intérêt scientifique, nous ne suivrons pas M. Dumas,

président de la commission, dans son long et intéressant rapport du 26 décembre 1857, document qui figure aussi dans notre XVI<sup>e</sup> volume du *Génie industriel*; le lecteur pourra remarquer que le savant sénateur, en parlant des travaux de M. Ruhmkorff et des applications de son appareil, mentionnait surtout les effets que l'on pouvait en obtenir pour l'inflammation des mines, ainsi que l'on s'en servait dans les grands travaux des ports de Cherbourg, de Marseille et d'Alger, et l'emploi de son étincelle pour allumer les fanaux placés au haut des mâts de navire, en temps de grosse mer, lorsque le marin ne peut atteindre les petites hunes.

Le concours ouvert jusqu'en 1863, reçut une solution définitive le 12 septembre 1864. A cette date, le ministre de l'instruction publique présentait à l'Empereur, pour la seconde fois, un rapport accompagné de l'avis des membres de cette même commission chargée de juger du mérite entre les concurrents, et tous proposaient de décerner enfin ce prix, que tant de physiciens célèbres du xix<sup>e</sup> siècle avaient mérité, depuis le 26 prairial an X, date mémorable où le premier Consul écrivait que l'électricité et le galvanisme étaient *le chemin des grandes découvertes*. Le ministre, M. Duruy, en proposant à l'Empereur de décerner le prix à M. Ruhmkorff, affirmait particulièrement :

• Qu'il avait su, à l'aide de perfectionnements nouveaux apportés dans les appareils, aussi remarquables par leur simplicité que par leur puissance, obtenir de l'électricité des effets d'une énergie merveilleuse, destinés à rendre à l'industrie les plus grands services et à frayer la voie à la science vers de nouvelles découvertes. \*

Le regretté M. Froment, que l'on ne saurait oublier, fut nommé officier de la Légion d'honneur, comme n'ayant pas cessé de consacrer honoralement son temps et sa fortune à la poursuite et à la réalisation de toutes les idées relatives aux mécanismes électriques, puis deux projets de lois, ouvrant, le premier un crédit de 50,000 francs sur le budget de 1865, et le second proposait un renouvellement du concours pour une troisième période de cinq années.

Nous voudrions suivre le savant M. Dumas dans les hautes appréciations qu'il portait sur chacun des concurrents, mais si l'on ajoute à son rapport, comme président de la commission, le magnifique travail présenté dernièrement à ses collègues par l'illustre sénateur, au sujet du vote de la loi portant renouvellement du prix fondé, l'on y trouve, réuni sous les formes les plus élevées, un historique tellement complet des découvertes et des applications de l'électricité, que parlant d'un électricien il nous faudrait tout citer; aussi nous nous bornerons à signaler avec lui, M. Ruhmkorff.

\* Comme un type digne de servir de modèle à ses nombreux et intelligents ouvriers qui peuplent les ateliers de précision de la capitale.

• Qu'ils sachent comme lui, borner leurs désirs, qu'ils poursuivent la perfection dans la main-d'œuvre, et la justesse des vues dans la conception ; qu'ils concentrent comme lui, leur attention sur un seul objet, et qu'ils luttent sans relâche comme lui jusqu'à ce qu'ils s'y soient fait une supériorité de bon aloi ; et pour eux aussi, les satisfactions de l'âge mûr, compensation des sacrifices et des privations de la jeunesse ne leur manqueront pas dans un pays où, plus que jamais, tous les mérites trouvent leur récompense.

• Surtout, selon les termes du dernier rapport du sénateur membre de l'Institut, à une époque de découvertes successives par lesquelles on a vu Davy, en Angleterre, faire connaître la lumière électrique et l'irrésistible pouvoir de décomposition de la pile ; Oerstedt, en Danemark, démontrer l'action réciproque et l'identité de l'électricité en mouvement et du magnétisme ; Ampère, découvrir, par la plus admirable analyse, les lois qui régissent l'électricité dynamique ; Arago, signaler les premiers phénomènes d'induction ; Faraday, en développer les inépuisables conséquences, et Ruhmkorff, dont le nom ne dépare pas cette liste illustre, résumer, pour ainsi dire, toutes les découvertes de ses prédecesseurs dans la construction de l'appareil formidable auquel la science reconnaissante a donné son nom, et qui est chaque jour l'occasion ou l'agent d'un progrès nouveau. •

A ces belles paroles, peignant si bien et la science et les inventeurs du demi-siècle qui vient de s'écouler, où les travaux des uns et la force d'expansion de l'autre, auront donné à l'homme plus de bien-être en deux générations, qu'il n'en avait possédé dans tous les siècles passés, que pourrions-nous ajouter ?

Chaque ouvrage de physique élémentaire a fait, avant nous, l'éloge de M. Ruhmkorff, dont les œuvres et le nom se trouvent à toutes les pages et acquièrent une renommée populaire, aujourd'hui surtout où les cours et conférences scientifiques répandent à flots la connaissance de ces découvertes réservées, jusqu'à ce jour, au silence du cabinet. Ses puissantes machines d'induction figurent à chaque séance, dans chaque amphithéâtre, lorsque les éminents professeurs, MM. Janin, Frémy, Lissajous ou tant d'autres physiciens, ont à démontrer quelques-unes de ces expériences si extraordinaires dont ils recherchent l'origine et les conséquences.

Ses ateliers qui s'agrandissent, les vingt-cinq ouvriers qu'il y emploie, dignes élèves d'un tel maître, sont constamment occupés à des créations nouvelles concernant l'électricité appliquée aux sciences abstraites ou à la médecine, et ils représentent une somme considérable de travail, si l'on considère la nature spéciale des produits de sa fabrication, laquelle a pour but la recherche incessante de cet inconnu, où le physicien passionné pour son œuvre, consacre tout son être, fortune et repos, sans chercher d'autre récompense que cette satisfaction suprême de l'artiste qui aura créé un chef-d'œuvre.

## MOTEURS A VAPEUR

### MACHINE ROTATIVE

Par M. LECHAT, second Maître mécanicien de la Marine impériale, à Nantes

(PLANCHE 408, FIGURES 6 à 9)

Cette Revue contient déjà un grand nombre de machines à vapeur rotatives (1) ; tout dernièrement encore, dans le vol. XXIX, nous faisons ressortir tout ce qu'il y avait de séduisant et même de logique dans l'étude d'une telle machine substituée aux moteurs à mouvements alternatifs, et pourtant, nous devons le dire, le problème n'est pas encore résolu pratiquement. Nous ne pouvons qu'enregistrer les divers perfectionnements qu'apportent chaque jour quelques nouveaux chercheurs.

M. Lechat est du nombre de ces hommes persévérandrs qui n'abandonnent un problème que lorsqu'il est définitivement résolu. Déjà, en 1863, il prit un brevet pour un système de machine rotative, et il vient tout récemment de faire une nouvelle demande qui repose sur des modifications importantes ayant pour but de rendre ce système tout à fait pratique.

Les fig. 6 à 9 de la pl. 408, représentent cette machine perfectionnée :

La fig. 6 en est une coupe transversale passant sur la distribution ;

La fig. 7 en est une vue, partie extérieure de côté et partie en section longitudinale, faite par l'axe du cylindre ;

Enfin, les fig. 8 et 9 sont des vues de détails à une échelle agrandie de la membrane ou palette formant piston.

La machine rotative de M. Lechat a pour principe un manchon placé excentriquement à l'intérieur du cylindre à vapeur, et entraîné suivant un mouvement de rotation par une palette qui fonctionne comme pis-

(1) Articles antérieurs. — Vol. II, Machine à vapeur à disque ; vol. VI, Machine rotative, par M. Mathon ; vol. XII et XVIII, Machine à vapeur sphérique, par M. Gray ; vol. XXIII, Machine rotative, par M. Scheutz ; vol. XXVI, Machine rotative, par M. Mazy ; vol. XXVIII, Moteurs rotatifs, par M. Adancourt ; vol. XXIX, Machines rotatives, par M. Serkin-Ballian, et par M. Breval.

Le vol. XVI de la *Publication industrielle* donne aussi la description et les dessins d'une machine à disque, perfectionnée par M. Molard.

ton et dont l'axe, concentrique avec le cylindre, traverse le manchon à l'air libre.

En se reportant, en effet, à la coupe fig. 6 et à la vue de côté fig. 7, on reconnaît le cylindre à vapeur A muni de ses fonds A', dans lesquels sont ménagées deux ouvertures circulaires excentrées avec garnitures, pour le passage du manchon B, qui se trouve exactement tangent avec l'intérieur du cylindre.

Ce manchon, dont l'intérieur est entièrement ouvert à l'air libre, est traversé par l'arbre moteur C, qui a ses supports D indépendants du cylindre, et porte, à l'endroit du manchon, la palette rectangulaire F sur laquelle la vapeur doit agir en faisant alors tourner l'arbre.

On remarque que cette palette, dont le bord extérieur joint constamment avec le cylindre, traverse le manchon B par une rotule G, qui doit former garniture étanche, afin d'empêcher toute communication entre l'air libre et l'intérieur du cylindre.

Maintenant, en portant l'attention sur la boîte de distribution H, divisée en deux compartiments a et b, relatifs respectivement à l'introduction et à l'échappement de la vapeur et communiquant, à cet effet, avec le cylindre par les lumières c et d, on reconnaîtra aisément le fonctionnement de la machine. Ainsi, le manchon B, par son contact avec le cylindre, et la palette F par le sien, le divisent en deux parties en rapport respectif avec l'admission et l'échappement, excepté dans le moment où les deux contacts se confondent, moment qui constitue l'unique point mort dans un tour, et celui où la vapeur qui vient d'être motrice va pouvoir s'échapper.

Dans la position représentée fig. 6, la palette F a dépassé la lumière d'admission c et elle commence à recevoir l'action de la vapeur. Cette palette, en tournant, entraîne le manchon B qui, par sa section circulaire, fonctionne dans le cylindre comme s'il n'avait aucun mouvement, et n'a réellement d'autre effet que la séparation des deux milieux intérieurs par son contact constant avec le cylindre. Mais enfin il tourne, entraîné par la palette; et, dans la combinaison de ces deux mouvements, il y a, d'une part, glissement de la palette dans la rotule G et roulement de la rotule dans la boîte où elle est ajustée.

Avant de décrire spécialement les garnitures qui sont un des points principaux de l'invention, signalons en peu de mots quelques points accessoires de la construction.

Les deux parties de la boîte à vapeur renferment les deux tiroirs i et i' qui sont mis, néanmoins, simultanément; leur mouvement est produit par les excentriques J et J', que l'on enclanche séparément suivant le sens dans lequel on veut que la machine tourne. Il faut, pour cela, que les conduits e et e' communiquent avec un obturateur à ren-

versement dans le genre d'un robinet à quatre fins, de façon à changer les directions réciproques de l'arrivée et de la sortie de la vapeur.

Abordons maintenant ce qui concerne les garnitures essentielles de la machine, lesquelles consistent :

1<sup>o</sup> Dans les garnitures du manchon B à son passage dans les fonds du cylindre et dans son contact tangent avec ce dernier;

2<sup>o</sup> Dans la garniture de la palette F à son passage dans la rotule G, et dans la jonction de son périmètre avec les parois intérieures du cylindre.

Comme le montre la section (fig. 7), les garnitures du manchon B, dans les fonds du cylindre, sont formées de bagues coniques et métalliques *f*, serrées par un bouchon ordinaire *g*. Quant à la jonction par contact, elle s'effectue à l'aide d'une règle en bronze *h* (fig. 6) constamment pressée par des ressorts à boudin *i*, qui se logent dans quatre trous *y* réservés à des distances égales dans la masse de la table de distribution sur laquelle ils viennent déboucher.

La garniture de la palette F, dans la rotule qui lui est réservée sur le manchon B, est représentée en détail et à une grande échelle par les fig. 8 et 9;

La fig. 8 est une coupe longitudinale de la douille qui renferme la rotule; la fig. 9 en est une coupe transversale.

Cette palette F passe entre les deux segments cylindriques G, dont les faces sont garnies de lames de cuivre *j* pour favoriser le frottement et, pour maintenir ce contact, sont insérés deux coins ou clavettes *k* que l'on repousse à volonté à l'aide de la vis K, taraudée dans le bouchon *l* qui garnit l'extrémité de la douille, laquelle vis presse sur une rondelle *m* qui vient appuyer sur les coins.

Cette même vis K est traversée par une autre vis L, lui servant d'écrou, pour venir presser, par l'intervention d'une cale fixe *n*, sur la garniture ménagée dans l'épaisseur de la palette F; une disposition semblable est réservée de l'autre bout, seulement la vis L' est directement taraudée dans le bouchon *l'*.

La palette F est réunie à l'arbre C au moyen d'une garniture péri-métrique formée de règles qui se croisent aux deux angles extérieurs, et qui sont poussées par des ressorts en arc.

On voit donc, en résumé, que la machine rotative de M. Lechat, repose, en principe : 1<sup>o</sup> sur un système de palette formant piston et entraînant un manchon excentré qui établit, par contact avec le cylindre, la séparation permanente des deux milieux intérieurs;

2<sup>o</sup> Sur les moyens de former les diverses garnitures et jonctions et principalement celles de la palette dans la rotule du manchon.

## TRANSFORMATION DU PHAÉTON EN TILBURY A 4 ROUES ET EN DOG-CART

Par M. **FABRITIUS**, Carrossier, à Douai

(PLANCHE 409, FIGURES 4 A 7)

Beaucoup de combinaisons ont été imaginées pour rendre les voitures, les meubles, les vêtements mêmes susceptibles d'être employés à divers usages ou dans des conditions différentes ; mais les idées émises, quoique souvent fort ingénieuses, rencontraient dans l'exécution des difficultés ou des complications qui rendaient l'emploi des objets ou peu commode, ou très-compliqué, et d'un prix relativement fort élevé.

Nous ne sommes pas ici en présence d'un résultat de ce genre, tout au contraire, M. Fabritius, après quelques tâtonnements inséparables à toute application nouvelle et qui remontent déjà à plusieurs années, comme nous le montre la date de son brevet, a résolu le problème d'effectuer la *double transformation de la voiture, dite phaéton, en tilbury à quatre roues et en Dog-Cart*, d'une manière très-simple, rapidement, sans outillage ni dérangement d'attelage.

Le phaéton, comme on sait, est une voiture légère à quatre places qui nécessite naturellement une certaine longueur de train et de caisse ; mais il arrive parfois que l'on sort de chez soi à quatre personnes, et que pour revenir le nombre est réduit à deux ou *vice versa*. Dans ce cas, il y a un avantage réel à réduire la longueur de la voiture, afin de diminuer l'effort de traction que le cheval a à vaincre.

On comprendra aisément, à l'aide des figures 4 à 7 de la pl. 409, comment M. Fabritius arrive à opérer ces diverses transformations, avec la même voiture, sans nuire à son élégance et à sa solidité.

La fig. 4 représente le phaéton à quatre roues et à quatre places ;

La fig. 5 montre cette même voiture transformée, c'est-à-dire, la rallonge rentrée à l'intérieur de la caisse pour composer, soit un tilbury ordinaire à deux places, soit, comme la figure l'indique, une voiture de chasse anglaise, dite *Dog-Cart*, à quatre places ;

Enfin, les fig. 6 et 7 représentent, en section longitudinale et en plan, l'intérieur de la caisse renfermant le mécanisme permettant à volonté d'allonger ou de réduire la longueur du train.

A l'inspection de ces figures, on reconnaît que la voiture est composée de deux parties distinctes ou caisses A et B, garnies des sièges S et S' et montées chacune sur leur essieu respectif a et b. Ces deux trains sont reliés et rendus solidaires par deux forts tirants en fer C, disposés symétriquement de chaque côté des parois intérieures, et

forgés chacun avec une membrure interne fixée au coffre arrière B, comme on peut le voir par les fig. 6 et 7.

Ces deux tirants traversent des guides c fixés au coffre d'avant, pour se réunir au balancier en fer F, dont le milieu renflé est taraudé pour servir d'écrou à la vis G, qui a ses extrémités engagées dans les deux membrures verticales d et d', lesquelles, servant de supports à la vis, consolident en même temps la caisse.

Les côtés de la partie intermédiaire ou rallonge, qui est pourvue d'un plancher I pouvant s'enlever aisément à l'aide d'une poignée i dont il est pourvu, sont formés par les portières H (fig. 4), montées verticalement à charnières, comme à l'ordinaire, et complétés par des panneaux ou sous-portières J qui s'assemblent à feuillures avec les faces latérales de chacun des trains A et B; ils sont de plus reliés aux tirants C par les crochets c'. Pour actionner la vis G, son extrémité présente un carré destiné à recevoir la manivelle M, de sorte qu'en tournant cette dernière, le train antérieur restant fixe, le balancier F s'avance, entraînant avec lui les tiges C et tout le train postérieur.

Le parallélisme des tiges C est assuré, comme nous l'avons vu, par les guides c, et le glissement est rendu aussi doux qu'il est désirable par l'introduction d'huile dans une rainure pratiquée à cet effet à la partie supérieure desdits guides.

Quant au fonctionnement, on doit déjà s'en être rendu compte; supposons la voiture disposée comme phaéton à quatre places, ainsi que le représente la fig. 4, il suffira, pour le transformer en tilbury à deux places, d'effectuer la manœuvre suivante :

- 1<sup>o</sup> Démonter les portières H;
- 2<sup>o</sup> Reculer, en faisant tourner de deux ou trois tours la manivelle M, le balancier F en arrière, pour rompre l'assemblage des sous-portières et de les démonter, et avec elles les marche-pieds d qui y sont fixés;
- 3<sup>o</sup> Enlever le second siège S' et le placer dans la caisse arrière, ou bien le retourner comme on le voit fig. 5, dans le cas où l'on veut disposer la voiture comme *Dog-Cart*, et alors on rabat le panneau d'arrière p qui reste incliné sous la tension des chaînes p', pour servir à reposer les pieds;

- 4<sup>o</sup> Tourner la manivelle dans le sens opposé au mouvement précédent, et cela jusqu'à ce que la partie B soit arrivée parfaitement en contact avec l'avant-train.

Les coffres A et B sont pourvus de couvercles N, qui permettent de loger les portières H et les panneaux J, et, au besoin, le siège S' lorsqu'on le supprime.

Il est inutile de décrire la manœuvre consistant à ramener la voiture dans sa position primitive, c'est-à-dire, celle qui est représentée

fig. 4, attendu qu'elle résulte naturellement des explications qui précédent, mais alors en opérant inversement. Pour empêcher que, pendant les temps de pluie, l'eau puisse pénétrer entre les deux coffres, à l'endroit de leur réunion se trouvent deux petites lames en fer *l* (fig. 6), taillées inversement en biseau, et qui ne dépassent le dessus que d'un demi-centimètre, de façon que jointes, elles présentent deux plans inclinés, déversant le liquide à droite et à gauche.

On voit que toutes les précautions ont été prises par M. Fabritius, pour assurer et simplifier les petites manœuvres indispensables à la transformation, et nous pouvons assurer qu'il suffit de peu d'instants pour l'accomplir. On a donc ainsi à son service une voiture à double et même triple usage, sans complication apparente, et d'un prix qui n'est pas sensiblement plus élevé que celui d'un phaéton ou d'un tilbury ordinaire.

## MODE DE TRAITEMENT DE LA FERRAILLE ET DE LA FONTE

Par M. J. CHATELAIN, Ingénieur civil, à Monpont-sur-l'Isle

M. Chatelain s'est fait breveter, le 1<sup>er</sup> décembre 1865, pour un procédé relatif au traitement de la ferraille et de la fonte au coke, pour les transformer, d'une manière avantageuse, en fer marchand.

La ferraille, dans sa transformation en fer marchand, se travaille ordinairement à deux chaleurs et comme il suit :

Après avoir été mise en paquets, elle est chargée à froid dans des fours à souder et chaussée à la température soudante ; ensuite elle est laminée en fer ébauché ; ce fer ébauché, encore plus ou moins chaud, le plus souvent froid, est coupé à certaines longueurs, suivant les échantillons à faire ; on superpose quelquefois plusieurs morceaux les uns sur les autres, pour en former des paquets. Ainsi préparé, ce fer est remis une seconde fois au four à souder pour être de nouveau chauffé à la température soudante, après quoi on le lamine en fer marchand.

La transformation de la ferraille en fer marchand, se fait donc ordinairement par quatre opérations principales : deux chauffages et deux laminages.

Le but du procédé de M. Chatelain est, en augmentant relativement très-peu le personnel des ouvriers, de diminuer considérablement le prix de revient du fer, en réduisant de moitié le temps nécessaire pour chacune de ces opérations, c'est-à-dire, en doublant la production dans le même temps et avec le même combustible.

Il faut pour cela se servir de fours doubles à réchauffer, pareils à

ceux qui existent déjà depuis longtemps, ces fours peuvent être à tirage ou mieux à vent forcé par un ventilateur. Les diverses opérations sont alors abrégées de moitié de cette manière.

La première, en chargeant d'abord les paquets de ferraille à froid dans le four à flamme perdue, où ils acquièrent déjà la température rouge blanc, et lorsque mis dans le four à souder, il ne leur faut plus que la moitié de temps pour être chauffés à la température voulue.

La deuxième opération, celle du laminage de la ferraille en fer ébauché, se fait aussi dans la moitié du temps, en doublant le jeu des lamoins et en passant le fer, avec quelques ouvriers de plus, simultanément dans ce double jeu.

La troisième, celle du réchauffage du fer ébauché, se fait en le rechargeant dans le four à flamme perdue, au fur et à mesure qu'il est laminé, étant encore chaud, il est déjà, dans celui-ci, pendant qu'on passe la chaude, amené à la température rouge blanc; placé ensuite dans le four à souder, aussitôt que celui-ci est vide, il est en très-peu de temps chauffé à la température convenable.

Enfin, la quatrième et dernière opération, celle du laminage du fer marchand, se fait comme celle du fer ébauché, dans plusieurs jeux de lamoins, en faisant à la fois un ou plusieurs échantillons.

La dépense occasionnée par le plus grand personnel d'ouvriers est compensée par la réduction que l'on obtient dans le déchet du fer qui ne séjourne plus que la moitié de temps dans les fours à la plus haute température. On a donc, par ce procédé, tout le bénéfice qui peut résulter d'une fabrication double dans le même temps et avec le même combustible. Il s'applique aussi bien à la fabrication de la ferraille à une chaleur, en suivant exactement le même mode, c'est-à-dire, en la chargeant d'abord dans le four à flamme perdue et ensuite en la laminant simultanément à plusieurs jeux de cylindres.

Pour ce qui regarde la fonte, on la charge d'abord dans le petit four d'un four double à puddler, où elle est amenée par la flamme perdue à une température rouge, un peu au-dessous de celle qui la mettrait en fusion. Dans cet état, on la met dans un cubilot chauffé au charbon de bois, où elle est bientôt en fusion. Il est évident que, dans cette opération, elle acquiert toutes les qualités que le charbon de bois est susceptible de lui donner.

Après le temps convenable, on la prend liquide du cubilot pour la travailler aussitôt et de la manière ordinaire dans le four à puddler.

L'économie qui résulte de l'accélération du travail, en chargeant dans le four à puddler de la fonte déjà en fusion, compense, et au-delà, les frais du cubilot.

## AGRICULTURE

### CONFÉRENCE SUR LA CRISE AGRICOLE

Par M. Georges VILLE, professeur au Muséum d'histoire naturelle

Nous allons faire profiter nos lecteurs des utiles renseignements que M. G. Ville a donnés à ses auditeurs dans une récente conférence faite à la Sorbonne et reproduite, *in extenso*, dans le *Moniteur Universel* dont nous extrayons ce qui suit :

On sait qu'en présence de la crise que traverse en ce moment l'agriculture, l'Empereur a ordonné une enquête. Les uns attribuent la gêne actuelle à l'absence d'un droit à l'importation des céréales; les autres, au contraire, objectent que la liberté du commerce est parfaitement innocente du mal qu'on lui attribue. Ils allèguent que l'importation des céréales, dans les temps ordinaires, est à peine de 1,500,000 hectolitres par an, ce qui est insignifiant par rapport à la production de la France, qui est d'environ 100 millions d'hectolitres, et que rétablir un droit protecteur, ce serait embarrasser en pure perte l'initiative du commerce et s'exposer à paralyser son action pendant les temps de crise, où elle s'est montrée si efficace.

L'année 1861 nous a prouvé, en effet, que le commerce, agissant librement, est le moyen le plus sûr de conjurer les conséquences des mauvaises récoltes.

Quant à l'état de gêne dont on se plaint, on s'accorde généralement à l'attribuer aux récoltes exceptionnelles de 1863 et 1864. On dit que, le rendement ayant été excessif pendant ces deux années, il y a eu une exubérance de produit et, en conséquence, avilissement des prix; ce serait donc là une situation tout à fait transitoire, devant cesser avec la cause qui l'a produite.

La cause de la situation dont on se plaint est plus profonde, suivant M. Ville; elle tient à ce que l'agriculture, en France, produit à des conditions trop élevées. D'après une statistique récente, la production des céréales depuis dix ans, en France, est de 14 hectolitres par hectare. Or, lorsque la terre rend 14 hectolitres, quel peut être le prix de revient?

Dans les Annales de Roville, Mathieu de Dombasle estime que, pour produire 14 hectolitres de grains, il faut dépenser 294 fr., qui se décomposent ainsi :

Loyer du sol. . . . .	45 fr.	}
Frais généraux. . . . .	52	
Travaux de culture. . . . .	43	
Semences . . . . .	46	
Fumures . . . . .	74	
Récoltes et battages. . . . .	34	

d'où il faut déduire 50 fr. pour la valeur de la paille. Reste 244 fr., qui, divisés par 14, donnent le prix de 17 fr. l'hectolitre, prix excessif et, par conséquent, favorable à l'importation.

M. Ville convient que, si la situation que nous traversons s'était produite, il y a cinquante ans, avec le régime de la liberté commerciale, il eût été très-difficile d'en sortir. Et, en effet, il y a cinquante ans, on ne connaissait pour éléver le rendement que le fumier, et, de nos jours encore, il y a beaucoup d'agriculteurs qui en sont là.

Toute la science agricole se résumait dans ces trois axiomes :

De la prairie, du bétail et du fumier.

Vos rendements sont faibles, faites de la prairie, faites du bétail, faites du fumier. Le système était, en lui-même, excellent; seulement il faut avoir égard à la situation de l'agriculture en France. On n'a pas affaire ici à la grande culture; c'est la petite culture qui domine. Or, comment celui qui possède 2 ou 3 hectares de terre peut-il appliquer cet axiome? qu'il fasse de la prairie, qu'il fasse du bétail pour avoir du fumier? la modicité de ses ressources ne le lui permet pas.

L'orateur répète donc, qu'il ne voit pas comment on se serait tiré de cette situation, il y a cinquante ans, sous le régime de la liberté commerciale.

Aujourd'hui on n'en est plus là : produire du fumier pour faire des récoltes n'est plus une nécessité absolue.

Celui qui est placé dans des conditions où il trouve avantage à faire de la viande, peut en faire; celui qui ne veut pas en faire peut s'en dispenser sans compromettre le succès de ses cultures. En effet, le moyen de produire artificiellement la végétation n'est plus un mystère; la science en a dévoilé tous les secrets, et c'est ce que M. Ville se propose précisément, c'est-à-dire, de faire connaître les résultats qu'elle a obtenus dans cette voie nouvelle, et les conditions qui permettent de les introduire dans la pratique.

Les végétaux qui sont si nombreux, si variés dans leurs formes et dans leur organisation, passés au creuset du chimiste, ramènent à une invariable fixité de composition. En effet, analysez tel végétal qu'il vous conviendra, un arbre, une plante, une mousse, vous y trouverez invariablement 14 éléments qui se divisent en deux catégories distinctes : ceux que l'on est convenu d'appeler les éléments organiques, savoir : le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, ainsi nommés parce qu'on ne les trouve à l'état de combinaison dans la nature, qu'au sein des animaux et des végétaux.

Ceux que l'on appelle éléments minéraux, savoir : phosphore, soufre, chlore, silicium, fer, manganèse, calcium, magnésium, potassium et sodium, — appelés minéraux parce qu'ils proviennent du sol et appartiennent au règne inorganique.

Quel que soit le végétal que vous analysez, vous ramenez toujours sa composition à ces 14 termes fixes et invariables, qui sont la matière première, et toute la matière première des produits végétaux.

Ce résultat étant constaté, on comprend qu'on ait conçu la possibilité de produire artificiellement les végétaux à l'aide de ces 14 éléments et de les fabriquer pour ainsi dire de toutes pièces, comme on fabrique un produit chimique.

Cherchons donc si, en effet, et de quelle manière, à l'aide de ces 14 corps, on peut arriver à cet important résultat.

Afin d'éloigner toute éventualité de contestation, prenons comme sol, du sable calciné dans un four à porcelaine, c'est-à-dire, une matière inerte, ne possédant par elle-même aucun élément de fertilité, en un mot de la silice pure, et voyons si, en semant dans ce sable des grains de blé, nous pouvons, à l'aide des 14 corps que vous connaissez, refaire ce que l'analyse a défaït, reproduire du blé, et définir dans ce travail les fonctions particulières de chacun des corps que nous aurons employés.

A la graine et au sable, ajoutons d'abord du carbone et nous reconnaîtrons que le sable additionné de carbone n'est pas plus fertile que le sable seul.

Dans une autre expérience, ajoutons à la fois du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène sous forme de composé spécial, le résultat ne sera pas meilleur.

Ainsi, nous voilà amenés à une conclusion singulière. Les végétaux contiennent en moyenne, de 45 à 50 % de carbone, de 40 à 45 % d'oxygène,

de 5 à 6 0/0 d'hydrogène, et la présence de ces corps, dans notre sol artificiel, n'ajoute rien à sa fertilité.

Continuons cette recherche : ajoutons cette fois au sable calciné les 10 éléments minéraux, qui, pour le dire en passant, forment la cendre qui reste après la combustion des végétaux. L'effet sera presque nul.

Dans le sable tout seul la végétation était précaire ; dans le sable additionné de charbon, la végétation était moins précaire ; dans le sable additionné d'oxygène, d'hydrogène et de charbon, la végétation est toujours précaire ; avec les minéraux elle n'est pas meilleure.

Nous voilà amenés à des conséquences bien inattendues : d'un côté l'invariable témoignage de l'analyse qui nous fait connaître les éléments premiers des végétaux, et de l'autre, l'impossibilité à l'aide de 13 de ces éléments sur 14 de reproduire la végétation avec les caractères qu'elle présente dans une terre fertile. Persévérons : faisons une troisième série d'expériences et ajoutons cette fois au sable calciné l'élément que nous avons omis, c'est-à-dire l'azote, dont les végétaux ne contiennent que 1 à 2 pour 100, et que, pour ce motif, nous avions négligé : ce sera, si vous voulez, de l'azote à l'état de sel ammoniac.

Pour le coup, le phénomène change, la végétation n'est pas belle, elle reste précaire ; mais tandis que tout à l'heure les feuilles étaient jaunes, étiolées, maintenant elles sont d'un beau vert ; immédiatement après la germination, la plante manifeste une extrême vitalité, il semble qu'elle va prendre un rapide essor ; mais tout se borne à l'apparence, il n'y a qu'un symptôme ; la végétation s'arrête et reste précaire : on dirait qu'une influence occulte la paralyse ; cependant le rendement accuse une légère amélioration.

Faisons une dernière expérience : à du sable additionné d'une matière azotée, ajoutons les minéraux qui tout à l'heure étaient restés sans effet, et cette fois le phénomène change complètement d'aspect, la végétation est magnifique.

Dans ce sol artificiel, qui ne ressemble en rien à la bonne terre, le blé réussit aussi bien que dans le sol le plus fertile ; son chaume acquiert de 1 mètre à 1 mètre 50 de hauteur, ses feuilles sont larges, d'un beau vert, et ses épis ont de 5 à 6 centimètres de longueur ; le grain est bien formé. Le résultat est complet ; nous commandons à la végétation, et nous pouvons désormais faire des végétaux, comme on fait des produits chimiques.

Reste à pousser maintenant un peu plus loin cette étude et à définir les fonctions particulières de chacun des éléments auxquels nous avons eu recours.

C'est la seule partie un peu difficile de notre sujet. Nous avons réussi à produire un végétal artificiellement, à fertiliser un sol infécond, réduit à l'état de sable calciné, et pour cela il nous a suffi d'ajouter à ce sable une matière azotée et du phosphate de chaux, du sulfate de magnésie, du sulfate de chaux, enfin de la potasse, de la soude et de l'oxyde de fer, à l'état de silicate unique.

Eh bien, maintenant recommençons, mais en supprimant successivement et un à un la matière azotée, le phosphate de chaux, la chaux et la potasse, tous les autres termes restant au grand complet, voici ce qui arrivera. Quand tous les éléments sont réunis, la récolte atteint, je suppose, 24 ; la suppression de la chaux la fera descendre à 18 ; celle de la matière azotée, à 9 ; celle de la potasse, à 8 ; celle du phosphate de chaux, à 0. Dans ce cas, les plantes meurent huit à dix jours après la germination. Il résulte de là, qu'entre les corps qui déterminent la fertilité, il y a une solidarité telle que la suppression d'un seul terme suffit pour amoindrir, dans une proportion plus ou moins forte, et même peut rendre tout à fait nul l'effet de tous les autres.

Mais, dira-t-on, voilà des expériences de laboratoire auxquelles nous croyons volontiers ; toutefois les plantes venues dans du sable calciné, arrosées avec de

l'eau distillée, dans des pots de biscuit de porcelaine, entretenues avec un soin inimaginable, n'ont pas pour nous la même signification qu'une bonne expérience faite en pleine terre.

Voici la réponse de M. Ville à cette objection.

Supposons que l'on substitue au sable une terre naturelle, et qu'on supprime successivement chacun des termes du mélange, en conservant tous les autres, les choses se passeront comme dans le sable. A chacune des suppressions correspondra un abaissement de rendement.

Il y a cependant une distinction à faire quand on opère dans la terre naturelle. Les différences trouvées dans le sable ne se manifestent qu'imparfaitement dès le début, la terre contenant presque toujours une certaine dose de l'élément qu'on a supprimé. Mais à la deuxième ou troisième récolte, cette cause cessant, les effets se confondent avec ceux qu'on obtient dans le sable calciné.

On voit donc que, dans la terre naturelle, en se conformant aux mêmes conditions que pour le sable, on arrive exactement aux mêmes effets, on produit des végétaux de toutes pièces, sans fumier, et l'on peut, au terme de ce travail, définir les fonctions de chacun des éléments auxquels on a eu recours.

Ainsi la pratique confirme les résultats découverts par la théorie ; il y a entre elles une concordance complète ; mais il reste deux points à éclaircir.

Il a été dit que le carbone ou un composé contenant du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène, ajouté au sol, était sans influence sur la végétation.

Comment cela est-il possible, puisque les végétaux contiennent une si grande quantité de ces trois corps et que les végétaux venus dans le sable calciné, qui en est dépourvu, en contiennent eux-mêmes ? Cela s'explique en deux mots :

Le charbon des végétaux ne vient pas du sol, mais de l'air. Dans l'air il y a du gaz acide carbonique. Les feuilles jouissent de la propriété d'absorber ce gaz, elles en fixent le carbone et restituent à l'atmosphère l'oxygène qui lui était uni. La véritable source du carbone des végétaux, c'est donc l'acide carbonique de l'air. Ainsi il n'est pas étonnant que l'addition du carbone dans le sol n'exerce pas d'influence appréciable.

Quant à l'inactivité des produits organiques formés d'hydrogène, d'oxygène et de charbon, l'explication n'est pas moins aisée.

L'oxygène et l'hydrogène contenus dans les végétaux viennent de l'eau ; or, le sable calciné dans lequel nous avons expérimenté ayant dû être maintenu à un certain degré d'humidité, les végétaux se sont trouvés, par cela même, pourvus d'oxygène et d'hydrogène.

Après quelques nouvelles assertions sur les expériences en pleine terre, M. Ville se résume ainsi :

Il suit de ce que je viens de dire, qu'il est possible d'obtenir une belle succession de récoltes en donnant à la terre, l'un après l'autre, les quatre termes de l'engrais complet. Mais, pour cela, il faut y cultiver successivement les végétaux à l'égard desquels chacun de ces quatre termes possède la prééminence fonctionnelle dont nous parlions tout à l'heure. Au terme de la rotation, la terre a reçu les quatre agents de la fertilité, mais elle les a reçus l'un après l'autre.

Deux propositions résument donc les résultats qui viennent d'être exposés.

1<sup>o</sup> Quatre corps sont nécessaires pour produire des végétaux ; ils forment les éléments par excellence de la production végétale, la matière première sur laquelle elle opère, la matière première à laquelle il faut que l'agriculteur ait recours pour produire de belles et fructueuses récoltes ;

2<sup>o</sup> Chacun de ces quatre corps remplit une fonction prédominante à l'égard de certaines cultures, et nous appelons ce corps élément dominant par

rapport à la culture sur laquelle il se montre si particulièrement efficace.

De cet ensemble de faits, il résulte que les éléments premiers de la production végétale sont connus, que le degré d'importance de chacun de ces éléments est lui-même connu et déterminé.

Il est bon d'ajouter, et je ne saurais trop insister sur ce point, que l'expérience des agriculteurs et les procédés consacrés par l'usage confirment pleinement les propositions que je viens d'exposer.

En effet, le fumier de ferme a été considéré de tout temps comme le seul agent de fertilité vraiment efficace, comme le symbole, la source de toute production en agriculture. Analysons donc le fumier de ferme : nous y trouvons, à côté de beaucoup d'autres corps reconnus inutiles, de la matière azotée, du phosphate de chaux, de la potasse et de la chaux ; c'est-à-dire, les quatre corps dont l'emploi direct a déterminé les effets que je viens de décrire.

Mais allons plus loin.

S'il est vrai que ces quatre corps sont en effet les régulateurs de la production végétale, et qu'entre le rendement d'une récolte et la quantité de ces quatre corps qu'on a employée il y a une corrélation, l'expérience des agriculteurs doit nous fournir encore les moyens de justifier cette corrélation, de montrer sa justesse et sa vérité. On sait qu'on appelle, en culture, système triennal l'assolement dans lequel on laisse la terre une année en jachère, pour la cultiver ensuite deux années consécutives en céréales.

Or, prenant toujours l'expérience pour guide et pour loi, demandons-nous quelle est la quantité de fumier que la pratique a reconnue nécessaire, pour entretenir la fertilité du sol soumis à ce régime ; analysons le fumier, analysons la récolte et voyons si, entre les deux analyses, nous découvrirons une sorte de balance. Eh bien, l'expérience des agriculteurs atteste que, pour conserver à la terre sa fertilité, il faut tous les trois ans lui rendre environ 20,000 kilog. de fumier de ferme.

Ce fumier contient 83 kil. d'azote et dans les deux récoltes de céréales nous en trouvons 85 kil. — Dans le fumier on trouve 39 kil. d'acide phosphorique à l'état de phosphate de chaux, et 38 kil. dans les récoltes. Enfin, dans le fumier on trouve 102 kil. de potasse et 160 kil. de chaux, alors que dans les récoltes il n'y a que 55 kil. de potasse et 23 kil. de chaux.

Il résulte donc de cette comparaison que les quatre corps appelés agents actifs et régulateurs de la production végétale, remplissent bien cette fonction importante, puisque, pour deux d'entre eux, on retrouve dans la récolte juste ce que l'engrais en contenait lui-même, et qu'à l'égard des deux autres il y a un excès dans l'engrais. La terre reçoit dans ce système plus qu'elle ne perd et ainsi s'explique la possibilité de renouveler indéfiniment les récoltes, sans l'épuiser jamais, si on a soin de renouveler en même temps les fumures.

Ainsi les résultats auxquels la science nous a conduits, les résultats déduits de nos analyses, la pratique les confirme, et cette confirmation a une signification d'autant plus concluante que le rapport du fumier au rendement a été établi par tâtonnements, lorsqu'on n'avait aucune idée ni de la composition, ni de la fonction des éléments qui en font partie.

## RÉSERVOIR DESTINÉ À EMMAGASINER LES HUILES DE PÉTROLE

ET AUTRES MATIÈRES INFLAMMABLES PLUS LÉGÈRES QUE L'EAU

Par MM. **BISARD** et **LABARRE**

(PLANCHE 409, FIGURE 8)

MM. Bizard et Labarre se sont fait breveter, à la date du 18 mars 1863 (1) pour l'application nouvelle des gazomètres fixes ou mobiles, à l'emmagasinage des liquides moins denses que l'eau et sur l'emploi de l'eau comme moyen d'éviter, d'une façon certaine, les déperditions d'huiles ; les chances d'incendie ou d'explosion des réservoirs lorsqu'ils contiennent des pétroles brutes, des essences ou des schistes.

La forme et la disposition des réservoirs peuvent varier suivant l'emplacement qu'ils doivent occuper, ils peuvent être aussi mobiles ou *fixes*, mais cette dernière disposition offre plus de garanties contre les chances d'incendie et d'explosion, et présente en outre une plus grande économie d'installation. Nous nous attacherais donc plus spécialement à la description de ce système de réservoir *fixe*.

Admettons, par exemple, pour faciliter notre description, la forme rectangulaire qui, dans la plupart des cas, sera admise comme utilisant le plus de place disponible et présentant en même temps une plus grande économie d'installation.

La fig. 8 de la pl. 409 représente la coupe d'un réservoir rectangulaire en tôle B, dont les flancs sont verticaux et la partie supérieure légèrement bombée.

Au point culminant de cette partie, qui se trouve au centre du rectangle, est adapté un trou d'homme en fonte k, armé de deux tubulures destinées, l'une M, au chargement du réservoir, et l'autre N, à sa vidange. La partie inférieure B' est complètement libre, c'est-à-dire, sans fond, comme dans les gazomètres.

C'est donc une cloche rectangulaire placée dans un bassin en maçonnerie étanche A, et fixée d'une manière rigide au fond du bassin

(1) Un autre brevet a aussi été pris, le 11 juillet 1863, par M. Jocovenco, pour un réservoir à double pression d'eau pour la concentration du pétrole et autres huiles, sans perte par le coulage et l'évaporation et complètement à l'abri du feu, lequel repose sur ce même principe : de renfermer l'huile de pétrole dans un vase entouré d'eau de tous côtés, le remplissage et la vidange s'opérant par déplacement.

par des scellements en fer *a*, adaptés eux-mêmes à des armatures qui empêchent la cloche de se soulever. La conduite *C* est une surverse du bassin que l'on peut fermer par un robinet *D*.

Au centre du bassin, se trouve un canal *P*, destiné à recevoir les dépôts et en même temps à permettre aux hommes de s'introduire sous la cloche lorsque le bassin est complètement vide pour en opérer le nettoyage. Attendu que l'espace libre laissé entre l'extrémité inférieure des flancs en tôle et le fond du bassin ne doit pas dépasser 10 centimètres, afin d'économiser les constructions en maçonnerie. La distance entre les côtés verticaux de la cloche et les parements en maçonnerie du bassin doit être suffisante pour le passage d'un homme.

Les niveaux supérieurs des maçonneries sont disposés de façon à ce que l'on puisse immerger complètement le réservoir en tôle ; on verra l'avantage de cette disposition quand nous aborderons la description du remplissage et de la vidange de la cloche.

Le tube *Q* est destiné à faire connaître le moment où le réservoir a reçu sa charge maxima d'huile.

Un conduit *X*, doublé de plomb, règne dans toute la longueur du bassin ; il est destiné à recevoir la vidange des barriques *L*, dont le contenu doit se rendre dans le réservoir par le tuyau *M*, qui est muni d'un robinet d'interception *h* ; un autre robinet *I* est destiné au remplissage des fûts ; cette disposition est particulière aux réservoirs servant d'entrepôt, mais il est inutile d'ajouter que, pour les usines, ce robinet servirait à l'alimentation des appareils de fabrication ou d'épuration.

#### MARCHE A SUIVRE DANS LE REMPLISSAGE DES RÉSERVOIRS.

Le bassin étant plein d'eau extérieurement et intérieurement à la cloche, on ferme le robinet *I*, on bouché le trou d'homme *k*, on ouvre le tube *Q* dont le couvercle *q* est à charnière sur un boulon, et l'on tourne enfin le robinet de surverse des eaux *D*.

Lorsque l'eau atteint le niveau *n*, extérieurement à la cloche, on ouvre le robinet *h*, et l'on vide les fûts d'huiles dans le canal *X* qui se rendent dans le réservoir *B* par la conduite *M*, et viennent tomber sur la surface de l'eau contenue dans la cloche ; au fur et à mesure que l'huile arrive, elle déplace une certaine quantité d'eau correspondante à son poids spécifique, qui s'écoule par l'espace laissé libre entre le fond du bassin en maçonnerie et l'extrémité inférieure des flancs *B'* de la cloche ; l'excès d'eau qui se trouve extérieurement à la cloche continue donc à s'écouler par la surverse *D*, tant que l'on vide de l'huile dans le réservoir en tôle.

La fig. 8 représente le réservoir à moitié plein, le niveau de l'eau se trouve être, pour l'intérieur de la cloche, suivant la ligne  $n'$ , tandis que pour l'extérieur, il est en  $n$  ainsi que pour le tube de niveau Q, dans lequel l'eau est resté en  $n^2$ , c'est-à-dire, au même niveau que l'eau extérieure à la cloche, chose qu'il sera facile de constater en regardant par l'ouverture  $q$ .

Mais si l'on continue à verser de l'huile dans le réservoir, l'eau qui occupait le niveau  $n'$  finira par atteindre, à un moment donné, le niveau en  $B'$ . Il est facile de prévoir alors que l'eau contenue de  $n'$  en  $n^2$ , n'éprouvant plus de contre-pression par l'eau que l'huile a déplacée, et que cette colonne d'eau, se trouvant dans un milieu moins dense qu'elle-même, tendra, par le fait de sa pesanteur spécifique, à tomber et sera immédiatement remplacée par de l'huile qui atteindra alors un niveau égal à celui de l'huile contenue dans la cloche, c'est-à-dire, en  $g$ , chose que l'on pourra constater facilement par l'ouverture ou couvercle  $q$ , et qui indiquera que le réservoir a reçu sa charge complète. — On ferme alors ce couvercle, le robinet de surverse D ainsi que le robinet  $h$  d'alimentation.

Dans cet état de choses, il convient de remplir complètement le bassin d'eau, de manière à ce que la cloche rectangulaire et les tuyaux M et N soient entièrement immergés ; en voici les avantages :

1° Si la cloche en tôle avait quelques fuites sur la calotte, il se produirait immédiatement, à la surface de l'eau, des taches d'huile qui révéleraient l'existence de ces fuites.

2° La surcharge d'eau forçant l'huile à occuper les parties supérieures du réservoir en tôle, il n'existe plus *d'espaces libres au-dessus du liquide* qui, comme dans les pétroles bruts et les essences, facilitent la formation de mélanges détonants éminemment explosifs et dangereux, et enfin cette couche d'eau, enveloppant de toutes parts l'huile qui est emprisonnée dans le réservoir à cloche, la met à l'abri de toute chance d'incendie.

3° Lorsque l'on veut opérer la vidange du réservoir, il suffit d'ouvrir le robinet I par lequel s'échappe l'huile sous l'effort exercé par la surcharge d'eau, mais il faut, pour avoir un écoulement constant, maintenir dans le bassin, et extérieurement à la cloche, le niveau de l'eau à son niveau primitif.

Cette disposition a l'immense avantage :

1° De permettre de ne pas pomper les huiles directement, attendu qu'elles sont d'un maniement dangereux ;

2° De permettre de recueillir la totalité de l'huile contenue dans un réservoir, quelle qu'en soit sa capacité, car l'huile surnageant sur

l'eau, et la surcharge la maintenant toujours dans les parties supérieures du réservoir, la force à sortir par le tube de vidange ;

3° Enfin cette disposition permet à toutes les immondices qui se trouvent mélangées à l'huile de pétrole dans les fûts, de tomber au fond du bassin en maçonnerie et, par conséquent, offre un moyen de décantage naturel et forcée. Or, c'est le contraire qui a lieu dans les réservoirs employés jusqu'à présent quelles que soient leurs formes et leurs dimensions, le fond de ces réservoirs présente des mélanges de boues et d'huiles dont les proportions sont d'autant plus grandes, que les réservoirs ont une plus grande capacité, et constituent une véritable perte, soit pour l'industriel, soit pour l'entrepositaire.

Un avantage qu'il faut aussi signaler dans cette disposition, c'est la facilité du nettoyage de ces réservoirs qui, une fois vides d'eau et d'huile, peuvent être ventilés très-aisément, par ce simple enlèvement du trou d'homme, ce qui est impossible dans les bassins en maçonnerie doublés de plomb et voûtés.

En résumé, suivant les auteurs, cette *application nouvelle des réservoirs à cloche* présente les avantages suivants :

- 1° Économie d'installation ;
- 2° Certitude d'éviter toute chance d'incendie ou d'explosion inévitables dans l'emploi des réservoirs admis actuellement quelles que soient leurs dispositions ;
- 3° Certitude de n'avoir pas de coulage possible ;
- 4° Facilité pour le remplissage et surtout pour la vidange des huiles destinées à l'expédition ou à la fabrication ;
- 5° Facilité incontestable pour le nettoyage des réservoirs ;
- 6° Décantation naturelle et forcée des impuretés contenues dans les huiles que l'on verse dans ces réservoirs ;
- 7° Avantage de recueillir, jusqu'au dernier litre, l'huile contenue dans un réservoir, quelle qu'en soit sa capacité, et, par conséquent, point de déchet à calculer sur l'huile une fois emmagasinée.

## GÉNÉRATEURS DE VAPEUR

### CHAUDIÈRE TUBULAIRE A RETOUR DE FLAMME

Par M. **MEUNIER**, Constructeur, à Saint-Maurice-lès-Lille

(PLANCHE 409, FIGURES 9 à 11)

MM. Meunier et Cie construisent, depuis quelques années, des générateurs tubulaires de construction spéciale brevetée, d'une simplicité relative, d'un nettoyage facile et d'un prix moindre que ceux employés jusqu'ici, tout en offrant les mêmes garanties de longue durée et une économie sensible sur le combustible. Voici, d'après M. Meunier, les avantages que présente ce système de générateur :

1<sup>o</sup> Les dimensions en sont tellement restreintes qu'il peut se placer dans un espace moitié moins grand que celui des générateurs à bouilleurs ordinaires ; de plus il se pose directement sur le sol sans qu'il soit besoin d'y faire aucune fouille.

Dans le cas où il est employé avec retour de flamme (disposition produisant le plus grand avantage), on l'enveloppe d'une simple maçonnerie dont la dépense se réduit à environ 1/5 de celle des fourneaux des générateurs à bouilleurs ;

2<sup>o</sup> La vaporisation constatée dans l'essai de 8 heures sur une chaudière de 15 mètres carrés de surface de chauffe, par M. Leverrier, ingénieur des mines à Lille, est de 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub>20 par kilogr. de charbon, ce qui produit environ 1/3 d'économie sur les générateurs ordinaires ;

3<sup>o</sup> L'inclinaison des tubes, tout en diminuant le frottement des gaz combustibles, permet à un homme de s'introduire en dessous et au-dessus pour opérer un nettoyage complet ;

4<sup>o</sup> La forme curviligne du foyer est d'un avantage incontestable au point de vue de l'inflammation des gaz et de la durée de l'appareil, puisqu'il se maintient avec une grande sécurité sans entre-toises et sans clouures en contact avec le combustible.

Les fig. 9, 10 et 11 de la pl. 409 représentent, en coupe longitudinale, en vue de face, du côté du foyer et en section transversale, faite suivant la ligne 1-2, une chaudière de ce système, de 65 mètres carrés de surface de chauffe, timbrée à 6 atmosphères et correspondant à une puissance de 50 chevaux.

Comme on le voit, par ces figures, cette chaudière se compose d'un corps principal cylindrique en tôle A, de 1<sup>m</sup>,50 de diamètre sur 6 mètres de longueur, dans lequel se trouve compris le foyer B, muni

de sa grille *a* et de l'autel *b* servant à garantir les tubes *T*, et à faciliter l'enflammation des gaz combustibles avant leur entrée dans lesdits tubes. Le ciel du foyer, de forme curviligne, comme on le voit fig. 11, est consolidé par quatre armatures en fer *c*, reliées à la chaudière par des tirants *t*, assemblés par articulation afin de faciliter les mouvements de dilatation et de contraction du métal. Derrière l'autel, dans le fond, est ménagée une ouverture fermée par un registre à coulisse *d*, qui permet d'enlever les cendres entraînées par le gaz.

Les tubes peuvent déboucher directement dans la cheminée d'appel, ou mieux, comme l'indique notre dessin, de façon à utiliser toute leur puissance calorifique, les gaz chauds peuvent revenir par les carneaux *C*, autour de la chaudière, d'où ils sont appelés par le conduit *D*, communiquant avec la cheminée.

Pour opérer le nettoyage, deux tampons de lavage *e* sont disposés sur le devant de la chaudière (fig. 10) pour les côtés, et une ouverture fermée par un bouchon autoclave *f* est, en outre, ménagée à l'arrière (fig. 9), pour permettre à un homme de s'introduire dans l'intérieur et effectuer le nettoyage des tubes.

La chaudière est naturellement munie de tous les appareils réglementaires de sûreté, soupapes *S* et *S'*, niveau d'eau *N*, manomètre *m*, robinet de jauge *r*, ainsi que du réservoir de vapeur *R*, surmonté du trou d'homme *f'*, destiné, comme ceux *e* et *f*, au nettoyage et à l'entretien intérieur.

MM. Meunier et C<sup>ie</sup> garantissent leurs générateurs pendant un an et, indépendamment de l'épreuve à froid en présence de l'ingénieur des mines, un essai à chaud a toujours lieu dans leur établissement.

Voici le prix de ces générateurs pour des forces variables :

2 chev.	1,000 fr.	20 chev.	3,400 fr.	55 chev.	7,500 fr.
4 —	1,250 —	25 —	4,000 —	60 —	8,900 —
6 —	1,500 —	30 —	4,600 —	65 —	8,500 —
8 —	1,800 —	35 —	5,200 —	70 —	9,000 —
10 —	2,100 —	40 —	5,800 —	80 —	9,800 —
12 —	2,400 —	45 —	6,400 —	90 —	10,600 —
15 —	2,800 —	50 —	7,000 —	100 —	11,400 —

Plusieurs de ces générateurs fonctionnent déjà, et notamment chez les constructeurs, à Saint-Maurice-lès-Lille; chez MM. Mimerel et fils, filateurs à Roubaix; Henri Deren, fabricants de toiles à Armentières; à Lille, chez MM. Crombez-Bailly et Lacour, constructeurs-mécaniciens; chez MM. Deschamp et Angelo, fondeurs en cuivre; chez MM. Fourlinnie et Couvez, mécaniciens à Tourcoing; chez MM. Herbaux frères, filateurs à Tourcoing; Gaydet père et fils, teinturiers à Roubaix; Devos frères, fabricants de fils retors à Comines; Ledieu, fabricant de tulles à Caudry; Piqueler et Loiseau, mécaniciens à Paris.

## EXTRACTION DU SUCRE DES MÉLASSES PAR ENDOSMOSE

### Procédé de M. DUBRUNFAUT

C'est à un savant dont l'éloge, prononcé par M. Coste, retentissait tout récemment à l'Académie des Sciences, dit M. Dureau dans le *Journal des fabricants de sucre*, qu'on doit la découverte de cette force mystérieuse et singulière que l'on nomme endosmose, sur laquelle est basé le procédé d'extraction du sucre des mélasses que nous allons décrire.

Si on interpose entre deux liquides, tels que l'eau et l'acool, une membrane perméable, comme un morceau de vessie ou de parchemin, on remarquera que ces deux liquides se trouvent mélangés au bout de quelque temps, mais non pas dans une égale proportion. L'eau traverse la membrane avec plus de force que l'acool, de telle sorte que la quantité totale de liquide augmente d'un côté et diminue de l'autre. C'est ce qui constitue l'endosmose, force qui donna le secret des transmissions moléculaires à travers les membranes des corps vivants et que du Trochet, dans un moment d'enthousiasme, présenta comme l'agent immédiat du mouvement vital lui-même. Mais ce n'est point à ces hauteurs que nous avons besoin de nous tenir, pour essayer de faire comprendre ce phénomène que nous voulons voir seulement dans la curieuse application industrielle qui en est faite par M. Dubrunfaut.

Pour bien se rendre compte de l'endosmose, il faut supposer l'existence d'une force dans la membrane perméable dont nous parlons. Ce phénomène est rendu sensible à l'aide d'une expérience fort simple qui consiste à placer de l'acool dans une vessie ou tout autre sac membraneux, sans la remplir complètement ; que l'ouverture soit liée ensuite assez fortement pour qu'aucune particule liquide ne puisse s'en échapper, qu'on jette ce sac fermé dans un sac plein d'eau, après quelques heures, il sera gonflé, et si l'action se prolonge, les liquides étant convenablement choisis et dosés, elle pourra s'étendre jusqu'à la rupture de l'enveloppe elle-même, à moins que la dilatation des parois de celle-ci ne permette le retour du liquide du dedans au dehors, au fur et à mesure de son introduction. Ce n'est pas seulement un courant qui a été produit dans un seul sens, comme le gonflement du sac a dû le faire croire, ce sont deux courants en sens inverse ; si le sac s'est gonflé, c'est que le courant sortant avait moins d'énergie que le courant contraire. La force d'endosmose, que du Trochet, par de curieuses expériences, put reconnaître d'une puissance égale au poids de quatre atmosphères, joue évidemment un grand rôle dans les phénomènes du

règne végétal et du règne animal, et M. Coste a pu dire que les corps vivants étaient de véritables endosmomètres.

L'industrie manufacturière, ajoute ce même savant, mettant à profit cette faculté de séparation, d'élimination, de diffusion, a fait du diaphragme de du Trochet, par la simple substitution d'une membrane de papier-cellulose gonflée, ou de parchemin végétal, une sorte d'organe artificiel de dépuratiōn, à travers lequel des courants en sens inverse d'eau et de mélasse dégagent de cette dernière, par exosmose, les sels qu'elle contient, tandis que le sucre reste et donne ensuite, après concentration, une cristallisation abondante. Bel exemple des conséquences utiles qui peuvent découler d'une découverte de science pure, et qui prouverait, s'il était besoin, quels services rendent aux nations, même pour leur prospérité matérielle, ceux qui se consacrent à la recherche abstraite de la vérité. A ces considérations générales, voici ce qu'ajoute M. Payen, dans cette même séance de l'Académie des Sciences, qui nous fournit l'occasion de parler, avec quelques détails, d'un procédé dont le public sucrier commençait vivement à se préoccuper.

« Ce procédé de l'extraction du sucre de mélasses de betteraves par voie d'endosmose, dont M. Dubrunfaut, savant manufacturier, a été le premier à faire usage, est appliqué en grand dans diverses usines. Inventé et établi par M. Dubrunfaut, il se fonde sur les principes de l'endosmose et de l'exosmose découverts par M. du Trochet. L'industrie en grand fait usage, comme membrane, de *parchemin végétal*. C'est un papier de coton bien épuré, dont les fibres textiles feutrées sont gonflées par l'acide sulfurique à 60 degrés, et se trouvent ainsi agglutinées les unes aux autres. Ce papier, lavé à grande eau, puis desséché, est translucide : il représente de la cellulose à peu près pure. On le dispose en feuilles carrées de 1 mètre de côté, entre des châssis ou cadres, réunis par groupes de 50 par chaque appareil basculant. Les groupes, multipliés par 2, 4, 8, représentent un ensemble de 100, 200 et 400 cadres, et peuvent servir à *osmoser* de 2,500 à 10,000 kilogr. de mélasse par jour. La durée du *parchemin végétal* varie de 15 à 30 jours. » — On obtient de 20 à 24 kil. de sucre par 100 kil. de mélasse.

« L'opération se fait en laissant couler l'eau pure de haut en bas d'un côté de la membrane de cellulose, et la mélasse de bas en haut sur l'autre face de la même membrane. Les sels sont entraînés par l'eau. On les extrait par voie de fermentation, de distillation, puis évaporation et calcination.

» La mélasse *osmosée* (terme de fabrique), traitée comme les sirops communs, donne, par une ou deux cristallisations, le sucre qui ne cristallisait pas avant la séparation des sels. »

Depuis dix ans que M. Dubrunfaut s'occupe de recherches sur la

force particulière qui fonctionne évidemment dans les phénomènes de diffusion et d'endosmose, il n'a pu arriver encore à un résultat qui le satisfasse pleinement ; il a dû s'abstenir, pour cela, de rien livrer à la publicité. M. Dubrunfaut n'a jamais douté que l'endosmose ou l'osmose, si on l'aime mieux, pour parler le langage de nos fabricants, ne renferme, dans ses propriétés si singulières et si caractéristiques, des éléments d'application utiles, et c'est avec cette conviction qu'il a commencé, il y a quelques années, à l'appliquer au travail des mélasses et des sucrés.

Ces travaux ont démontré que la mélasse abandonnée par les fabricques de sucre, dans la proportion qu'on sait, qui est environ de moitié du poids du sucre obtenu, peut encore fournir une cristallisation abondante, quand on a éliminé une partie de ses sels par endosmose. Ces faits sont une justification expérimentale de la conception scientifique qui considère la mélasse, résidu des sucerries de betteraves, comme un composé salin analogue au composé défini découvert par M. Péligot et connu sous le nom de sucrate de chlorure de sodium (1).

Les expériences de M. Dubrunfaut n'ont pas justifié, jusqu'à présent, cette conception d'une manière complète, car il paraît exister un terme où la faculté améliorante de l'endosmose s'arrête pour ne fournir qu'un produit rétif à la cristallisation. Mais en s'en rapportant aux faits établis, on peut affirmer que l'endosmose pourra permettre de retirer utilement et économiquement, en plusieurs opérations, la moitié du sucre cristallisable qui est contenu dans les mélasses. Il resterait ainsi des résidus équivalant à la moitié de la mélasse mise en œuvre. Le résidu rétif à la cristallisation saccharine méritera sans doute une attention particulière ; ce résidu, en effet, qui justifie bien le nom de mélasse, offre une saveur douce analogue à celle qui caractérise les mélasses de cannes, et on peut croire que sa destination sera changée par cette propriété nouvelle qui pourrait en faire une matière comestible. Sa valeur comme telle viendrait, dans cette hypothèse, modifier profondément la question économique du procédé.

Le procédé de l'endosmose n'a point réussi l'an dernier dans plusieurs grands établissements, qui l'avaient adopté prématurément à la suite et à l'instigation de M. Tilloy-Delonne. Cette année-ci, au contraire, le succès paraît être complet, grâce à quelques améliorations introduites dans le travail par M. Dubrunfaut qui, à une époque fort

---

(1) En ajoutant à un sirop 25 0/0 de sel marin et en faisant évaporer, il se dépose des cristaux salés et sucrés tout à la fois renfermant 85,5 de sucre contre 14,5 de sel marin. C'est encore du sucre cristallisable, mais comme ce composé est très-déliquescents, il passe en entier dans les mélasses, si cette combinaison se présente dans la pratique.

rapprochée, si des incidents nouveaux ne viennent pas tromper ses légitimes espérances, espère être en mesure d'initier le public à ses résultats et de confier à la fabrication du sucre le soin de compléter l'éducation d'un procédé qu'il croit riche d'avenir et de simplicité. Si l'endosmose, en effet, peut permettre d'éliminer économiquement les sels que la culture intensive introduit dans la betterave, la sucrerie ne pourra-t-elle pas jouir du bénéfice de l'adoption de cette culture qui permettrait de pousser le sol à son maximum de fertilité, et ne pourrait-elle pas aussi arriver à la suppression logique de tout ou partie du charbon animal dont la fonction, quoiqu'on dise et qu'on fasse, ne se borne pas à décolorer les sirops qui reçoivent son action ?

### PRODUCTION SIDÉRURGIQUE FRANÇAISE

Le tableau suivant de la production du fer et de la fonte, en 1865, a été dressé avec un soin remarquable par le comité des maîtres de forges français, et à l'aide de documents fournis individuellement par les industriels :

DÉSIGNATION DES GROUPES.	FONTE.	FER.
Aveyron. . . . .	30,233,880	30,779,853
Ardennes et Sud de la Moselle. . . . .	116,837,926	72,799,845
Bassin de Paris. . . . .	12,000,000	46,160,000
Berry . . . . .	67,669,161	42,199,574
Champagne . . . . .	119,813,798	70,169,883
Chatillon et Commentry. . . . .	70,000,000	68,591,314
Comté. . . . .	76,458,404	45,397,692
Corse . . . . .	91,000,000	4,500,000
Creuzot. . . . .	98,000,000	92,556,982
Escaut. . . . .	64,000,000	50,205,879
Gard et Bouches-du-Rhône . . . . .	45,914,430	23,094,479
Loire . . . . .	188,190,000	130,804,246
Nord de la Moselle. . . . .	138,250,245	83,355,313
Nord-Ouest. . . . .	24,815,394	16,749,165
Sambre. . . . .	85,540,030	58,172,661
Sud-Ouest. . . . .	32,820,000	9,920,000
Production de la France . . . . .	4,191,542,968	848,454,886

Voici maintenant le tableau de la production et de la consommation pendant les six dernières années :

Production :	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.
Tonnes.						
Fonte. . . . .	880,000	890,000	1,070,000	1,150,000	1,175,000	1,191,000
Fer. . . . .	500,000	572,000	730,000	790,000	795,000	848,000
<i>Consommation :</i>						
Fonte. . . . .	935,000	1,030,000	1,270,000	1,330,000	1,270,000	1,320,000
Fer. . . . .	520,000	550,000	788,000	790,000	755,000	810,000

## FILATURE DE LA SOIE

### APPAREIL A TOURS COMPTÉS EN GRÈGES

Par M. BURDET

M. Burdet a présenté, à la *Société industrielle de Lyon*, un appareil à tours comptés en grèges, qui a fait le sujet d'un rapport rédigé par M. Sallier fils, lequel a paru dans les Annales de cette Société; l'intérêt qu'il présente pour quelques-uns de nos lecteurs, nous engage à le reproduire.

Quelques explications préliminaires, dit le rapporteur, nous paraissent indispensables pour l'intelligence de la machine à tours comptés en grèges qui nous a été soumise; nous allons les présenter sommairement: la grosseur ou le titre d'un fil de soie grège ou ouvrée se constate par le poids de ce fil sur une longueur déterminée et adoptée par l'usage à 500 mètres.

Cette opération, qui se traduit en deniers, est celle du titrage.

La séparation de la soie ouvrée, trame ou organzin, en flotilles de 1,100 mètres (soit la valeur de deux essais) pesées séparément et classées suivant leur titre, constitue l'opération dite à tours comptés (la soie sortant du moulin de torse passe au flotteur à tours comptés, et se pèse ensuite). Cette opération n'est donc faite que sur la soie ouvrée où plusieurs bouts sont déjà réunis; elle n'empêche pas de très-grandes imperfections dans la grosseur du brin, qui se rencontrent surtout depuis l'emploi considérable des soies de provenances nouvelles, le plus souvent très-irrégulières; en effet, cette opération indique bien la moyenne de grosseur, mais de très-grandes irrégularités se présentent sur une longueur de 1,000 mètres. Chaque bout de grège ayant des variations comme titre, l'accouplement de deux bouts irréguliers doit infailliblement donner des parties bien plus fines que d'autres. Aussi, arrive-t-il qu'une trame de 40 deniers, par exemple, peut être dans quelques parties faite avec un bout de grège de 11 deniers, et l'autre de 26; des différences plus fortes se constatent facilement; de là, irrégularité de la trame, et, partant, beaucoup moins de qualité au tissu.

Ce vice radical d'une soie ouvrée par des bouts inégaux, facilitera, en disparaissant, l'emploi de certaines soies irrégulières, emploi jusqu'à ce jour très-difficile et n'ayant donné que des tissus inférieurs.

A une époque de crise séricicole, comme celle que nous traversons, le fabricant recherche des soies de nouvelles provenances, d'un prix moins élevé, mais souvent d'un emploi fort difficile. La séparation des titres à la grêge devra faciliter l'emploi de ces matières inférieures, et rendre un jour de sérieux services à l'industrie de Lyon.

Pour cela, il faut remonter à la grêge, à l'opération du compteur en la divisant et la classant par titres. On aura de la grêge dont le titre sera rigoureusement connu, et l'on formera l'organzin avec deux fils égaux, l'ouvraison sera évidemment meilleure, la torsion régulière ne peut s'obtenir, et le travelage ne peut être évité qu'à la condition expresse de réunir deux fils de même grosseur.

Cet inconvénient n'existe point pour la trame dont les brins sont bien moins tordus ; de là, la facilité de faire avec des grêges d'inégales grosseurs un titre fixe en trame. Un 50 deniers peut donc se faire avec deux 15 deniers grêge, un 14 et un 16, un 12 et un 18, etc.

La différence des résultats, par l'emploi de matières régulières, soit organzin ou trame, n'a pas besoin d'être démontrée, tous ceux qui s'occupent de soie ou de fabrique ont leur propre expérience, qui est la meilleure démonstration.

Il y a déjà longtemps que ce problème de la régularité des soies grêges s'est présenté à l'esprit de ceux qui s'occupent de sériciculture, de moulinage ou de soierie ; mais plus d'un obstacle se présentait : l'habitude d'abord, appellons-la par son nom, la routine, la crainte d'une réforme radicale d'un matériel ancien ; les difficultés qu'à première vue paraissait offrir cette opération qui exigeait beaucoup d'exactitude, et la crainte d'être obligé d'y employer un personnel intelligent, difficile à rencontrer dans les centres de moulinage, et enfin, une appréhension qui a paru longtemps devoir se justifier, l'augmentation trop considérable du coût de l'ouvraison.

Divers essais ont été tentés, il y a quelques années ; les uns très-exacts en théorie, cessaient de l'être dans la pratique ; d'autres très-coûteux d'installation et très-compliqués augmentaient, par le petit nombre de fils que pouvait surveiller une ouvrière, beaucoup trop le prix de l'ouvraison. Nous citerons, parmi ceux-ci, un système à compteur indépendant pour chaque fil ; une ouvrière ne pouvait surveiller que 8 ou 10 fils, et encore il fallait un personnel de choix.

L'appareil présenté par M. Burdet ne paraît avoir aucun de ces inconvénients, il est exact, simple, facile à surveiller, et d'une production qui n'augmente pas sensiblement le prix de l'ouvraison. Nous reviendrons sur ce point important : commençons par décrire l'appareil.

L'enroulage de la grêge qui doit être titrée se fait sur des tubes en cuivre, tous rigoureusement du même poids ; à une des extrémités de

chaque tube, est fixé un petit bouton, autour duquel l'ouvrière enroule le bout sans l'attacher, ce qui prendrait trop de temps, la pression suffit et au-delà, pour maintenir le bout sur chacune des bobines ; l'appareil doit enrouler 500 mètres.

La machine soumise à l'appréciation de la commission, faisait 270 bobines et n'occupait que 9<sup>m</sup>,50 de longueur et 1 mètre de largeur, elle est à deux faces et divisée dans sa longueur par intervalles de 15 bobines. Chacun de ces intervalles est occupé par un petit cylindre portant 15 tubes qui s'y trouvent fixés par une bague métallique, avec vis de pression. Ce cylindre est mis en mouvement par friction et par un tambour placé sur l'arbre moteur.

Il est mis en place par l'ouvrière, après qu'elle y a placé les tubes et fixé les boucles aux boutons. Puis elle appuie sur une détente et le cylindre devenu libre commence l'opération du mesurage.

Du côté opposé au tambour moteur, le dernier tube placé sur le cylindre repose de tout le poids de ce dernier, sur un autre tambour de 0<sup>m</sup>,50 de circonférence auquel il transmet son mouvement de rotation ; l'arbre qui sert d'axe à ce tambour, commande le compteur qui, sa révolution de 1,000 tours achevée, fait arrêter instantanément le cylindre qui porte les tubes, et l'opération du mesurage est terminée.

Quinze bobines commencent et finissent ensemble ; les 500 mètres de soie n'augmentent que de 2 ou 3 millimètres leur diamètre. Pour compenser au compteur cette légère différence de diamètre qui n'aurait qu'un inconvénient, celui d'augmenter la longueur du fil placé sur chaque bobine et qui alors dépasserait 500 mètres, le tube qui fait mouvoir le tambour du compteur est d'un diamètre un peu plus grand que ceux qui reçoivent la soie. Ce tube n'enroule aucun brin et conserve son diamètre.

Pour être théoriquement plus exact, il faudrait que le tube enroulât lui-même un brin comme les autres, son diamètre, en augmentant, ralentirait proportionnellement la vitesse du compteur ; mais avec des titres fins surtout, il y aurait danger d'activer la soie toujours en contact avec le tambour du compteur. Nous croyons plus pratique l'emploi d'un tube ayant en plus en diamètre l'épaisseur présumée de la couche de soie qui, dans les plus gros titres, ne dépasse pas 3 à 4 millimètres. Le tambour du compteur a alors une vitesse constante, basée sur le diamètre moyen du tube recouvert de ses 500 mètres de grège.

Tous les tubes s'enlèvent du cylindre pour être remplacés par de nouveaux tubes, et la même opération recommence.

Une disposition assez heureuse de doubles cylindres, sur lesquels sont placées à l'avance les 15 bobines, permet à l'ouvrière, en rom-

pant les bouts des bobines achevées, de les passer au fur et à mesure autour des boutons des bobines qui vont les remplacer. Cette opération, qui se répète assez fréquemment, se fait par ce moyen rapidement, et n'occasionne qu'une perte de temps très-légère.

Les cylindres à tubes sont indépendants les uns des autres, une ouvrière peut en conduire 4 ou 5.

Ces tubes, une fois garnis de 300 mètres de soie, sont pesés à un système de balance dynamique, où l'aiguille indicatrice donne le titre sur un cadran, et il ne reste à faire qu'une opération de détrancanage, pour réunir, sur les grosses bobines destinées aux moulins, les brins du même titre. Le tour compté en grége exige donc trois opérations supplémentaires :

1<sup>o</sup> Le mesurage ; 2<sup>o</sup> le pesage ; 3<sup>o</sup> le détrancanage.

Examinons maintenant le coût de ces trois opérations :

Un compteur de 300 tubes fait en moyenne 10 kilogr. de grége par jour, et exige la surveillance de quatre ouvrières. Pour peser 10 kilogr. de grége en tubes, il faut trois balances et conséquemment trois ouvrières. Le détrancanage, pour cette même quantité, exige environ cinq ouvrières. Il nous faut donc par jour 10 kilogr. de grége en tours complés un supplément de douze ouvrières.

En faisant le prix moyen de la journée à un chiffre bien au-dessus du prix en vigueur dans tout le Midi de la France, soit à 1 fr. 50 par jour, nous aurons pour 10 kilogr., un prix de revient de 18 fr., soit 1 fr. 80 par kilogr.

Ces renseignements sur cette opération du compteur ont été fournis par M. Burdet, mais le rapporteur a pu apprécier le temps nécessaire à une opération de mesurage.

Chaque cylindre, garni de 15 tubes, exige en moyenne 12 minutes pour enruler 300 mètres de grége ; chaque tube se lève donc cinq fois à l'heure. Une machine de 300 tubes en ferait 1,300 à l'heure. En comptant chaque tube à une moyenne de 70 centigrammes, ce qui suppose un titre moyen, nous aurons en résultat un peu plus d'un kilogr. par heure, soit 1,050 grammes, ce qui, pour une journée de 12 heures, supposerait plus de 12 kilogr.

En tenant compte des causes différentes qui peuvent diminuer ces chiffres, telle que rupture de fils au mesurage, ce qui nécessite de refaire l'opération du tube dont le bout s'est rompu et diminue la production du compteur, inexpérience de certaines ouvrières, et enfin les quelques accidents qui peuvent arriver à toute opération se faisant à un fil aussi tenu qu'un bout de grége, nous avons encore une marge de plus de 2 kilogr. qui nous paraît bien suffisante.

Il reste à apprécier si cette augmentation du prix de la grège se retrouve et au-delà sur la valeur que la soie acquiert par cette opération. Ce ne peut être l'objet d'un doute pour les hommes compétents ; mais il ne nous paraît pas possible qu'une soie, ainsi régularisée, n'acquière pas une valeur au-delà de ce supplément d'ouvraison.

Les soies grêges de la Chine et du Japon n'ont donné jusqu'à ce jour que des soies ouvrées très-imparfaites, et cela à cause de leur irrégularité.

Avec le compteur, on peut obtenir à la grège cette régularité, et les ouvrasons pourront atteindre un degré de perfection qui permettra leur emploi bien plus général.

Nous croyons pouvoir indiquer quelques avantages qui paraissent devoir ressortir de ce mode d'opération.

Les tours comptés en soies ouvrées donnent une grande multiplicité de titres, dont la plupart n'ont pas d'emploi immédiat pour le fabricant détenteur de ces soies. Avec les tours comptés en grêges, il nous paraît bien plus facile de pouvoir établir que les titres dont on a l'emploi, et des titres différents peuvent être obtenus avec une moins grande quantité de soie et plus rapidement.

Les trop forts débancages nous paraissent aussi pouvoir être évités en partie, la soie étant parfaitement régulière, le fabricant pourra ne disposer, en teinture, que la quantité dont il aura besoin.

Le poids d'une étoffe pourra se déterminer plus exactement : dans beaucoup de cas, des variations assez fortes se trouvent sur des étoffes identiques et dont le poids a été déterminé à l'avance ; souvent c'est une perte pour le fabricant.

L'appareil dont il est ici question est, en résumé, simple de construction et facile à conduire. Il y a le germe d'une réforme d'autant plus facile qu'elle ne modifiera en rien les moyens actuels. Tous les fabricants sont pénétrés de l'importance des opérations préparatoires pour la fabrication d'un bon tissu ; toutes ces opérations se lient entre elles. Il n'est pas de mauvaise façon à la filature, au moulinage, et aux diverses opérations qui précèdent le tissage qui ne se retrouve en imperfections au tissu. C'est donc à la base qu'il faut chercher les premiers perfectionnements, et le moulinage est la base de toutes les opérations qui lui succèdent.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES — BREVETS RÉCENTS

##### **Gouvernail de navires.**

M. W. Elder, de Dundée (Ecosse), s'est fait breveter tout dernièrement, en France, pour des dispositions propres à gouverner mécaniquement les navires, au moyen d'un piston fonctionnant dans un cylindre à l'aide de la vapeur, bien que néanmoins l'eau, l'air comprimé et tout autre agent convenable puisse être utilisé pour donner la pression nécessaire.

Le cylindre est placé transversalement sur le pont et sur la plaque de fondation qui reçoit toute la combinaison mécanique du gouvernail ; la tige du piston traverse les deux couvercles du cylindre, et chacune de ses extrémités est reliée à une chaîne qui passe sur des poulies de renvoi, et qui est enroulée dans les gorges séparées d'une grande roue montée sur l'axe de commande, lequel est assez court et disposé perpendiculairement à l'axe du cylindre et dans le milieu de sa longueur. Près de la roue de commande, et sur le même axe, sont montés le frein et la roue du gouvernail qui est d'un assez grand diamètre et dont la largeur est divisée en trois parties, une de ces parties étant destinée à recevoir la courroie ou bande du frein qui peut être serrée plus ou moins, ou bien entièrement détendue aussi instantanément qu'on le veut par le plus léger mouvement du pied du timonier.

Le but du frein est de maintenir le gouvernail par tous les temps ; les deux autres parties de la roue du gouvernail sont destinées à recevoir les chaînes de bâbord et de tribord qui sont reliées par des tendeurs avec les tringles disposées à la manière ordinaire ; ces chaînes transmettent directement à la barre du gouvernail le mouvement qui est imprimé à la roue par le cylindre.

##### **Signal avertisseur pour chemins de fer.**

Divers moyens ont été déjà proposés (1) pour mettre les voyageurs des chemins de fer en rapport direct avec le chef de train ou le garde-frein, et pour indiquer en même temps à ces agents le compartiment dans lequel se trouve la personne qui peut avoir besoin de leur concours ; mais aucun de ces moyens n'a pu encore remplir le programme, soit que les dispositions ou appareils

(1) Dans le numéro prochain, nous donnerons la description des appareils électriques de M. Prud'homme qui sont destinés, comme celui-ci, à mettre en communication les conducteurs des trains entre eux et les voyageurs avec les conducteurs. Un autre système entièrement mécanique, a été proposé par M. A de Méritens, ingénieur civil ; dans celui-ci, des timbres-avertisseurs ou pile-sonneries sont placés dans les fourgons des conducteurs et dans chaque wagon se trouvent des boutons d'appel, avec système d'ailettes articulées, qui communiquent au moyen de courroies avec lesdites sonneries.

aient été trop compliqués ou que la fonction en ait été irrégulière, de sorte que les voyageurs sont toujours abandonnés à eux-mêmes.

M. Jolly, ingénieur, à Paris, s'est livré à des recherches qui l'ont amené à établir un système de communication d'une extrême simplicité, pouvant s'adapter à chaque voiture de chemin de fer, quelle qu'en soit la construction, et permettant à tout voyageur d'un compartiment quelconque, d'appeler l'attention d'un employé. Ce système est basé sur l'emploi du vide pour faire agir une sonnerie ou réveil placé près du chef de train ou du garde-frein.

Au sommet de chacun des compartiments, est placé un petit cylindre dans lequel est un piston qui peut être mobilisé en tirant une poignée que peut atteindre facilement le voyageur ; ce piston raréfie l'air contenu dans un tube de petit diamètre qui a toute la longueur du convoi, et qui aboutit de chaque côté à une soupape reliée par un levier à un déclenchement de réveil ou de tout autre appareil analogue. Aussitôt que le vide est fait, les soupapes sensibilisent et les réveils sonnent en appelant ainsi l'attention des employés près desquels ils sont placés. La mobilisation du piston a aussi pour effet de faire surgir une carte indicatrice ou signal quelconque qui guide l'employé dans la recherche du compartiment d'où part l'appel.

Des cylindres pneumatiques, d'une construction simple, et dont les pistons sont reliés à un levier à manette, placés près des guérites des employés sont mis en communication avec le tube, afin que le chef de train ou le garde-frein puissent aussi se communiquer entre eux en cas de besoin ; le volume de chacun de ces cylindres est calculé de manière à faire un vide plus parfait dans le tube, ce qui a pour effet de prolonger la sonnerie, en indiquant ainsi la nature de l'appel. La rentrée de l'air s'opérant aussitôt que cesse le fonctionnement de l'un des pistons, le vide peut toujours être produit d'une manière aussi instantanée que possible.

Le tube d'un wagon est relié avec le tube d'un wagon suivant par un emmanchement très-simple et d'une manœuvre prompte et d'une herméticité suffisante ; le vide fait dans toute la longueur du tube assure d'ailleurs cette herméticité. Lorsqu'on détache les wagons qui constituent un convoi, ces emmanchements ou raccords sont ramenés contre le châssis du wagon afin de prévenir leur détérioration pendant les manœuvres.

#### Articles en lainage sans coutures visibles.

M. Lambert, à Paris, s'est fait breveter, le 22 février dernier, pour un genre de fabrication de tous articles en lainages, composés de diverses pièces cousues, mais qui sont ensuite travaillées de manière à ce que ces coutures soient entièrement dissimulées. Voici, à cet effet, la manière d'opérer :

La laine dont on veut faire usage est lavée, puis séchée et ensuite nettoyée et triée ; cette laine est alors cardée, puis filée à la grosseur voulue pour qu'on puisse fabriquer du drap léger ou fort. Il en est de même pour les flanelles, molletons, tartans et autres lainages. La laine est tissée pour en obtenir une toile en drap qui, si elle ne paraît pas assez solide pour recevoir la couture, est foulée légèrement pour lui donner la consistance nécessaire. Cette toile ainsi travaillée, prend le nom de toile dégraissée.

Ces différentes opérations étant achevées, on dispose les patrons sur le drap ou toile dégraissée légèrement foulée, on les découpe alors suivant les formes des articles que l'on désire obtenir, lesquels sont ensuite cousus par n'importe quel genre de couture jugé le plus convenable.

Ces articles ainsi cousus, sont soumis à l'action d'un foulon d'où on les retire

sous l'aspect d'une pièce fabriquée d'un seul morceau, c'est-à-dire, sans que les coutures soient *visibles*, car la toile se rattache parfaitement à la couture, puisqu'elles sont foulées ensemble.

On peut aussi, de cette manière, fabriquer un grand nombre d'articles de formes les plus variées avec coutures invisibles à l'extérieur, mais visibles ou apparentes à l'intérieur.

**Académie des Sciences.**

**PILE A LA TOURNURE DE FER.** — Ayant besoin, pour diverses expériences, d'une pile de faible tension, douée d'une force électromotrice considérable, et pouvant donner économiquement de grandes quantités d'électricité, j'ai modifié, dit M. Gérardin, la pile de Bunsen de la façon suivante :

Je remplace la lame de zinc par des copeaux de fer ou de fonte. Une lame de fer plongeant au milieu de ces copeaux sert de réophore. La tournure de fer est plongée dans de l'eau ordinaire. Dans le vase poreux, je mets une dissolution de perchlorure de fer, additionnée d'eau régale. L'électricité de cette dissolution est recueillie par un charbon servant de pôle positif. Il est formé de charbon de cornes, pulvérisé et aggloméré avec de la paraffine, d'après le procédé de M. Carlier. On peut donner à cette pile de très-grandes dimensions, et obtenir ainsi beaucoup d'électricité à un prix extrêmement minime.



**SOMMAIRE DU N° 187. — JUILLET 1866.**

**TOME 32<sup>e</sup> — 16<sup>e</sup> ANNÉE.**

Four à recuire avec chariots fermés pour le verre en feuilles, par M. Dillinger.			
Bibliographie. — Traité complet de la filature du coton, par M. Alcan.	1	la fonte, par M. Chatelain . . . . .	32
Fabrication artificielle de la glace. — Glacière à vapeur d'eau, par M. Toselli . . . . .	6	Conférence sur la crise agricole, par M. G. Ville . . . . .	34
Palan de sûreté à bascule-frein, par M. Janet . . . . .	11	Réervoir destiné à emmagasiner les huiles de pétrole et autres matières inflammables plus légères que l'eau, par MM. Bisard et Labarre. . . . .	39
Jurisprudence industrielle. — Question de propriété des brevets d'invention. Biographie de M. Ruhmkorff, fabricant d'instruments de précision, à Paris. Machine à vapeur rotative, par M. Lechat. Transformation du phaéton en tilbury à quatre roues et en dog-cart, par M. Fabritius. . . . .	13	Chaudière tubulaire à retour de flamme, par M. Meunier . . . . .	43
Mode de traitement de la ferraille et de	15	Extraction du sucre des mélasses par endosmose, procédé Dubrunfaut . .	45
	19	Production sidérurgique française. . .	48
	27	Filature de la soie. — Appareil à tours comptés en grèges, par M. Burdet . .	49
	30	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	54

## INVENTIONS DE M. BAZIN

Ingénieur-mécanicien à Angers

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE. — CAGE DE FER SOUS-MARINE. — GRAND ÉPERVIER. —

APPAREIL INJECTEUR. — AVERTISSEUR. — MÉTIER À FILER

Lorsqu'il y a une douzaine d'années, nous eûmes le plaisir de faire la connaissance de M. Bazin, au sujet d'un système mécanique d'aréos-tation, sur lequel nous fimes un rapport favorable, nous avons pu constater, non sans une véritable satisfaction, qu'il était un homme à idées, un vrai chercheur, doué d'une imagination très-vive et trouvant aisément des solutions souvent ingénieuses aux questions qui lui sont présentées.

Nous ne nous sommes pas trompés dans notre appréciation, car depuis cette époque, M. Bazin a proposé plusieurs inventions vraiment remarquables qui ont eu le mérite d'attirer l'attention de grands personnages, et même la visite de Leurs Majestés l'Empereur et l'Impératrice qui, tout récemment, lui ont fait l'insigne honneur d'assister à ses expériences, de recevoir ses explications et de l'encourager dans ses recherches.

M. Bazin s'est beaucoup occupé des appareils d'éclairage électrique, et il a su en faire une application très-heureuse pour éclairer le fond de la mer et des fleuves, soit pour effectuer des sondages ou des travaux difficiles, soit afin de pouvoir y découvrir les épaves et les enlever au besoin.

Ce n'est pas sans une certaine émotion que nous avons écouté la description qu'il nous a donnée de sa chambre photographique, avec laquelle il est descendu à 70 et 80 mètres sous l'eau, en y séjournant pendant plus de dix minutes, c'est-à-dire, tout le temps nécessaire pour faire un cliché des parties frappées par la lumière électrique.

Cette chambre n'est autre, en effet, qu'une forte caisse en tôle, bardée de fer sur toutes les faces, et dans laquelle l'opérateur reste complètement enfermé comme dans un véritable cercueil, n'y voyant que par les épaisses lentilles de verre, ménagées sur un côté, et n'y respirant que l'air même qu'elle contient, de sorte qu'un homme n'y peut séjournier qu'un temps relativement très-court.

Les épreuves photographiées que l'auteur nous a montrées, indiquent parfaitement la forme des épaves que l'on veut voir, on a ainsi

tous les moyens nécessaires pour en reconnaître l'importance, et prendre à leur égard les décisions convenables.

Lors de l'une des premières expériences qu'il fit en 1865, à Cherbourg, où, après s'être fait enfermer dans sa chambre de fer, on le descendit à la profondeur de plus de 60 mètres, les signaux convenus n'ayant pas été bien compris, M. Bazin dût rester au fond de l'eau beaucoup plus de temps qu'il ne l'avait indiqué, c'est-à-dire, plusieurs minutes qui lui parurent des années. Le rédacteur du journal *l'Événement*, qui rend compte, dans son numéro du 19 juin, de la visite de Leurs Majestés, s'exprime en ces termes, au sujet du récit que l'auteur en a fait à l'Impératrice :

« M. Bazin raconta comment, la nuit de cette descente, le fil électrique correspondant à la sonnerie s'étant cassé, le voyageur était resté là *sept minutes* de trop, bouleversé par ce rêve cauchemar qui se dressait devant lui, le sang aux yeux, aux oreilles, la tête bourdonnante, à peine respirant, et touchant à cette seconde solennelle au-delà de laquelle le monde n'a plus à offrir que des concessions..... à perpétuité.

« Au moment de tenter de pareilles expériences, dit M. Bazin d'un accent ému, on songe à ses enfants (il montrait ses deux bébés, amenés là par la compagnie de l'inventeur), et prêt à les quitter pour toujours peut-être, oh ! le cœur bat bien vite, Votre Majesté !

« L'Impératrice, vers laquelle il s'était tourné, vivement émue à ces accents, où elle sentait les vibrations d'un cœur de père, eût un élan de cœur qui la porta vers les deux petits enfants, qu'Elle embrassa et pour lesquels Elle trouva de bonnes paroles autant que de vives caresses. »

Contrairement aux appareils plongeurs qui sont alimentés sans cesse par un jet d'air, refoulé de la partie supérieure par des pompes foulantes, comme nous l'avons décrit dans les IV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> volumes de notre *Publication industrielle*, ou constamment renouvelé comme l'a proposé un ancien inventeur, M. Payerne, la chambre close de M. Bazin ne contient qu'un volume d'air correspondant à sa capacité, et qui ne se renouvelle pas, de sorte que, ainsi qu'il a été dit plus haut, cet air, rapidement absorbé par les poumons, est bientôt remplacé par un égal volume de gaz non respirables dans lesquels on ne tarde pas à être asphyxié.

M. Bazin, reconnaissant qu'il serait impossible de compter sur une complète sécurité, en disposant l'appareil pour y renouveler l'air dans les grandes profondeurs auxquelles il veut atteindre, a préféré se contenter de celui que peut contenir la chambre qui doit, d'ailleurs, être assez grande pour recevoir deux hommes, ainsi que les instruments et les outils nécessaires aux opérations qu'ils sont appelés à effectuer.

Cette disposition a, sans contredit, le mérite de donner à l'appareil les dimensions suffisantes, et de le fermer d'une manière parfaitement hermétique, sans craindre des rentrées d'eau. Il faut seulement que la

communication avec l'extérieur soit bien établie, pour que les commandements soient exécutés sûrement et très-promptement.

Mais, pour l'habile innovateur dont nous parlons, il ne suffisait pas d'avoir un procédé pratique pour découvrir les épaves au fond de la mer, il fallait encore trouver le moyen de les en extraire. Il est vrai qu'à cet égard, plusieurs inventeurs ont proposé, depuis la dernière guerre de Crimée, des systèmes plus ou moins ingénieux qui, pour la plupart, sont impraticables, par ce seul fait que les hommes sont obligés de descendre pour amarrer les engins susceptibles d'effectuer le sauvetage.

M. Bazin a voulu éviter ces difficultés, regardées comme insurmontables, en imaginant un immense épervier, à mailles très-larges et à la fois très-solides, garni sur toute sa circonférence d'un grand nombre de poids en plomb, et que l'on suspend par une série de câbles ou de cordages au-dessus du navire échoué, et le faisant descendre de façon à ce qu'il embrasse une étendue plus considérable que celle occupée par ce dernier; puis, quand les plombs touchent à terre, on soulève l'appareil à l'aide de mâts disposés sur les bâtiments qui ont été amenés à la surface de l'eau, et destinés, non-seulement à effectuer les manœuvres, mais encore à porter toute la charge des appareils et de l'épave à enlever. Comme on le comprend sans peine, au fur et à mesure que l'on remonte le filet, les mailles se resserrent, tous les plombs se rapprochent, enlacent le navire de toute part, de telle sorte qu'il se trouve pris comme dans une foule d'étaux qui le saisissent, l'étreignent fortement et ne veulent plus le quitter.

Le même article de *l'Événement* raconte ainsi l'expérience qui a été faite en présence de Leurs Majestés :

..... \* Le sauvetage s'opérait lentement, mais majestueusement, enlacé, étroit dans les mailles de l'épervier, le navire épave montait des profondeurs de l'eau, découvrant, au fur et à mesure de son ascension, ses membrures, ses mâts, ses agrès; lorsque victorieusement il fut arrivé hors de l'eau et se fut soulevé, hissé à près d'un mètre au-dessus des bordures du bassin, ce fut un frémissement d'admiration qui, de l'Empereur et de l'Impératrice, gagna toute la Cour et tous les assistants.

\* Le triomphe était beau : Leurs Majestés le rendirent plus éclatant par les témoignages de leur satisfaction adressés avec insistance à l'inventeur. \*

Nous espérons pouvoir bientôt publier cette curieuse et importante découverte, avec tous les détails et toutes les explications qu'elle mérite, persuadé qu'elle intéressera un grand nombre de nos lecteurs et même bien des personnes étrangères à l'industrie.

M. Bazin, dont les recherches sont constamment dirigées vers un but utile, nous a également fait voir un *appareil injecteur* d'une nouvelle construction, permettant d'imprégnier de sulfate de fer, les bois

de charpente, dont il est fait un si grand usage dans la marine et les chemins de fer. Nous avons déjà démontré l'importance de cette opération, en décrivant, dans notre grand Recueil industriel, les divers procédés qui ont été proposés jusqu'ici pour la conservation des bois, et dont quelques-uns forment aujourd'hui la base de plusieurs usines prospères, qui travaillent sur une très-grande échelle.

Le même inventeur a aussi imaginé un *avertisseur électrique* que l'on peut appliquer sur tous les trains de voies ferrées, et qui, en essai actuellement sur la ligne d'Orléans, est appelé à rendre des services en présentant une certaine sécurité pour les voyageurs. Nous croyons que ce système, combiné avec celui de M. Prudhomme, dont on a déjà fait plusieurs applications et que nous décrivons plus loin, est susceptible de se répandre sur tous les chemins de fer.

Nous avons terminé notre visite chez M. Bazin, par l'examen d'un nouveau mécanisme de métier à filer qui se distingue de ceux exécutés jusqu'à présent, en ce que la bobine, au lieu d'être commandée séparément de l'ailette qui lui apporte le fil (ce qui, dans les métiers ordinaires, exige des combinaisons de mouvement très-compliquées pour les mettre exactement en rapport), entraîne, au contraire, celle-ci par le fil lui-même, d'où il résulte que, quelle que soit la grosseur qu'elle prenne par l'enroulement, la marche de l'ailette est toujours proportionnelle à la vitesse circonférentielle de la bobine, condition essentielle qui permet d'obtenir un fil très-régulier, de ne pas occasionner de rupture, et de marcher plus vite et avec plus de sécurité.

Nous serons heureux de faire connaître ce nouveau métier quand il sera appliqué dans une filature de lin ou de chanvre.

M. Bazin nous a montré, avant de le quitter, un grand nombre de photographies et de dessins relatifs aux expériences qu'il a faites, à l'installation de ses ateliers, et à la représentation de ses appareils, de ses engins, de ses divers instruments. Nous avons ainsi passé avec lui, deux heures d'autant plus agréablement, que nous avons vu des sujets très-intéressants, qui prouvent que l'auteur est vraiment doué, comme nous le disions en commençant, du *génie de l'invention*. Témoin encore le fusil électrique, dont on commence à s'occuper sérieusement.

ARMENGaud ainé.

## APPAREILS RESPIRATOIRES

### POUR PÉNÉTRER ET SEJOURNER QUELQUE TEMPS SANS DANGER DANS LES MILIEUX IRRESPIRABLES

Par M. A. GALIBERT, à Paris

Faire usage d'appareils respiratoires qui permettent un séjour prolongé dans les liquides ou dans les gaz délétères, est un problème qui a beaucoup été cherché. On a, en effet, imaginé différents systèmes plus ou moins ingénieux, mais compliqués, dispendieux, ne fonctionnant que mécaniquement, à l'aide d'auxiliaires, et ne laissant, dans aucun cas, une communication directe entre l'atmosphère et le poumon de l'opérateur.

L'appareil de M. Galibert, dont on a beaucoup parlé dans ces derniers temps et dont nous avons nous-même donné une description sommaire dans le volume XXVI de cette Revue, présente le caractère de la plus grande simplicité possible, et en même temps, comme de nombreuses expériences l'ont constaté, une parfaite sécurité; privé de tout mécanisme, il peut être utilisé par qui que ce soit sans le secours d'aucun aide.

L'appareil proprement dit se compose, comme l'indique la section et le plan vu en-dessus de la fig. 1 ci-contre, d'une petite pièce A,

Fig. 1.



en bois ou en ivoire, ayant la forme et la dimension de la bouche humaine ouverte. Cette pièce est pourvue de deux ajutages ou tubulures *a* et *a'* auxquels s'adaptent des tuyaux en caoutchouc *b* et *b'*, d'une longueur qui n'est déterminée que par la nature des applications qu'on se propose de faire de l'appareil.

Le tuyau *a*, par exemple, sert à l'aspiration et celui *a'* à l'expiration, ils communiquent tous deux, naturellement, avec l'air atmosphérique respirable. La manière de se servir de cet appareil est fort simple :

L'opérateur se pince d'abord le nez en donnant à l'objet *e* qui sert à cet effet une position perpendiculaire comme l'indique la fig. 2 ci-après. Il introduit ensuite la pièce en bois *d* dans la bouche et l'y maintient en la pressant légèrement avec les dents. Il bouche aussitôt avec la pointe de la langue le trou de droite, et commence à respirer, en prolongeant l'inspiration le plus longtemps possible. Il porte ensuite, sans se presser, la langue dans le trou de gauche, et commence l'expiration, en observant la même lenteur que pour l'inspiration, et ainsi de suite. Quelques minutes suffisent à l'opé-

rateur nouveau pour que sa langue se porte instinctivement dans chaque des ouvertures.

Lorsqu'il s'agit de descendre dans des puits d'une grande profondeur ou dans les mines, là où on ne

Fig. 2.



peut prendre de l'air respirable qu'à une grande distance, ce qui nécessite des tubes par trop longs, il est préférable de se servir d'un réservoir d'air d'une disposition analogue à celui représenté sur la fig. 2.

Ce réservoir est une outre c préparée de la même manière que celles destinées à contenir l'huile ou le vin dans certains pays, elle reçoit par les deux pattes de devant les tuyaux de caoutchouc b b' qui correspondent à la pièce A de la fig. 1 décrite plus haut, ou d de la fig. 2.

Le tuyau b qui correspond avec le trou d'inspiration a, descend lorsque l'outre est gonflée d'air jusqu'à b'', environ 0<sup>m</sup>,200 du fond, tandis que le tuyau b, suspendu par une ficelle, est maintenu dans la partie supérieure. Les courroies g servent à porter l'outre sur les épaules, et la ceinture f la maintient autour de la taille comme l'indique la figure.

L'outre, d'une capacité d'environ 100 litres, peut suffire largement pour un travail de 20 à 25 minutes environ dans la fumée la plus intense, dans le gaz le plus asphyxiant, même les acides sulfurés et nitrés, temps bien suffisant pour les différents travaux à exécuter ou reconnaissances à faire dans les endroits pestilentiels.

L'homme qui est chargé du travail, respire et expire tout comme s'il prenait l'air atmosphérique à l'extérieur; libre de tous ses mouvements, il peut manier facilement ses outils ou instruments, sans fatiguer beaucoup plus que pour les travaux ordinaires.

S'il arrivait que pour descendre dans un puits obscur, la lumière ne put pas être entretenue faute d'air, on pourrait brancher sur l'outre, un petit tube communiquant avec la lampe, et qui l'alimenterait ainsi tout le temps que l'opérateur devrait rester. La quantité d'air absorbé par la lampe ne réduirait la durée du temps dont on peut se servir de l'air renfermé que d'une fraction presque insignifiante.

Pour obtenir la parfaite herméticité de l'outre, herméticité qui est une des premières conditions à remplir pour assurer le succès de l'appareil; la peau n'est pas percée, on introduit pour cela la pièce A, dont les tubes se trouvent aussi dans l'embouchure du soufflet, et l'outre entièrement gonflée peut être maintenue dans cet état en pinçant les tuyaux *b* et *b'*, de manière à fermer toute communication avec l'air atmosphérique.

Pour gonfler l'outre, on se sert d'un soufflet très-simple, et une demi-minute suffit à l'opérateur, on introduit pour cela la pièce A, dont les tubes se trouvent aussi dans l'embouchure du soufflet, et l'outre entièrement gonflée peut être maintenue dans cet état en pinçant les tuyaux *b* et *b'*, de manière à fermer toute communication avec l'air atmosphérique.

Le prix de cet appareil est de 125 francs y compris tous les accessoires, la boîte de sauvetage et la boîte métallique qui contient le tout.

M. Galibert a présenté ses appareils à la Société d'encouragement qui les a pleinement approuvés dans un rapport fait par M. Combes; l'Académie des sciences lui a décerné le prix Monthyon des arts insalubres. Ils ont été l'objet d'un rapport fait au Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par M. Collin, ingénieur en chef des mines. Le service municipal de Paris les a recommandés aux ouvriers puisatiers et vidangeurs; enfin la pratique les a adoptés à Blanzy, Aubin, Epinac, la Grand'Combe, la Campagnai, le Crédit mobilier pour ses mines d'Espagne, la Société anonyme de la Loire, la Compagnie des mines de Douchy, la Compagnie parisienne des gaz d'éclairage etc., ont fait à M. Galibert de nombreuses commandes.

Voici, au surplus, la copie textuelle d'une lettre toute récente émanant du Ministre de la marine et des colonies.

« Monsieur, j'ai fait examiner par le Conseil des travaux les rapports qui m'ont été adressés à la suite des essais, dans les cinq ports militaires, des appareils-respirateurs de votre système.

» Ces essais ayant donné des résultats satisfaisants, j'ai reconnu, conformément à l'avis émis par le Conseil, qu'il y avait lieu de généraliser l'emploi de votre système dans les établissements à terre de la Marine impériale.

» J'autorise, en conséquence, par une dépêche de ce jour, MM. les Préfets des cinq arrondissements maritimes et MM. les Directeurs d'Indret et de Guérigny à traiter directement avec vous pour la fourniture du nombre d'appareils-respirateurs qui sera jugé nécessaire pour le service des compagnies de pompiers.

Recevez, etc.

*Le Ministre, Secrétaire d'État, de la Marine et des Colonies,*

Signé : CHASSELOUP-LAUBAT.

## BARQUES-TRÉMIERS À HÉLICE À VAPEUR

### CONSTRUITES POUR LES TRAVAUX DU CANAL DE SUEZ

Par MM. HENDERSON, COULBORN et C<sup>ie</sup>, de Renfrew

(PLANCHE 410)

Dans le vol. XXIX de cette Revue, nous avons fait connaître à nos lecteurs, d'après une communication de M. E. Flachat, à la Société des ingénieurs civils, les diverses périodes d'exécution des travaux de percement de l'isthme de Suez. Tout récemment, dans le volume XVII de la *Publication industrielle*, nous avons donné les dessins d'une belle et grande drague, construite par MM. E. Gouin et C<sup>ie</sup>, pour l'exécution de ces travaux qui, parmi tous ceux qui sont actuellement en exécution, présentent le plus haut degré d'intérêt à l'ingénieur et au praticien. L'appareil, dont nous allons nous occuper, est le complément de la drague; c'est un système de barques-trémies à vapeur, employées à transporter par eau la matière extraite de la ligne du canal.

Ces barques à vapeur ont été construites en Grande-Bretagne, la plus récente d'entre elles, sur la Clyde, par MM. Henderson, Coulborn et C<sup>ie</sup>, de Renfrew, et c'est à l'obligeance de M. Lobnitz, associé de cette maison, qui en a communiqué les dessins et les renseignements au *Practical Mechanic's Journal*, que nous devons de pouvoir publier cet intéressant appareil.

M. Amédée Buquet, ingénieur, résidant à Glasgow, qui a surveillé l'exécution, pour le compte de la Compagnie du canal, a relevé les résultats constatés ci-dessous, sur la dernière des barques construites.

Le lundi 10 juin 1865, cette barque descendait la Clyde pour faire son voyage d'essai, et se rendait de là au Gareloch pour régler ses compas. Chacune de ces barques peut contenir 500 tonnes de sable humide, et est mue par des machines à condensation de la force nominale de 35 chevaux.

Pour assurer l'économie dans l'exécution des travaux du canal, ces barques devaient être évidemment construites de façon à transporter la plus grande quantité dans le temps le plus court possible et être réduites au plus petit nombre. Voici comment ce problème a été réalisé.

Étant vides, les machines faisant de 82 à 84 révolutions par minute, avec une pression de vapeur de 1<sup>st</sup>,8, et un vide de 0<sup>m</sup>,755 de mercure, le mille a été parcouru en 3,8 minutes, soit 10,53 milles

par heure ; chargées de 500 tonnes de matière draguée de la Clyde, la pression de vapeur étant la même, mais les révolutions des machines étant réduites à 79 ou 80, le vide étant comme auparavant, le mille a été parcouru en 6,08 minutes ou 9,84 milles par heure, avec une consommation de 6 quintaux de charbon par heure.

La première des barques construites par MM. Henderson, Coulborn et C<sup>ie</sup>, arriva à Port-Saïd, de la Clyde, en 20 jours, y compris le temps de se réapprovisionner de charbon à Gibraltar et à Malte.

La seconde et la troisième arrivèrent à Gibraltar environ une semaine après leur départ du Gareloch.

La fig. 1, de la pl. 410, est une section longitudinale partielle par l'arrière et une élévation extérieure du côté de l'avant, faisant voir la disposition générale et la construction de la barque ;

La fig. 2 est un demi-plan du côté de l'arrière ;

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

La fig. 4 est une autre section transversale faite par la chambre de la machine, suivant la ligne 3-4.

Nous ne saurions mieux décrire cette barque, qu'en nous servant des termes de la spécification d'après laquelle les constructeurs l'ont exécutée.

*Spécification d'une barque-trémie à hélice à vapeur, pouvant contenir 500 tonnes de sable humide, et mue par des machines à condensation de la force nominale de 35 chevaux.*

**DIMENSION DE LA COQUE.** — La coque doit être en fer et avoir les dimensions générales suivantes :

Longueur de la quille et de l'avant.....	42 <sup>m</sup> ,00
Largeur du gabarit.....	7 ,00
Profondeur gabariée .....	3 ,00
Longueur de trémie .....	15 ,23
Largeur de trémie sur le pont .....	6 ,00
Largeur de trémie au fond.....	2 ,50

**DESCRIPTION GÉNÉRALE ET CONDITIONS.** — La quille et l'étrave doivent être faites en barres laminées de la meilleure qualité, en grandes longueurs, avec l'écart de la longueur ordinaire, soit 0<sup>m</sup>,127 de longueur sur 0<sup>m</sup>,006,5 d'épaisseur et le couple de l'avant doit être en fer forgé solide : le pilier intérieur de 0<sup>m</sup>,127 sur 0<sup>m</sup>,030, et le pilier extérieur de 0<sup>m</sup>,127 sur 0<sup>m</sup>,058, le tout percé et fini comme à l'ordinaire.

La quille *a*, pour toute la longueur de la trémie *T*, doit avoir des fers d'angle de chaque côté, de 0<sup>m</sup>,0916  $\times$  0<sup>m</sup>,0916  $\times$  0<sup>m</sup>,0127.

Les couples de la carcasse et de la trémie, doivent être en fer d'angle de 0<sup>m</sup>,090  $\times$  0<sup>m</sup>,0762  $\times$  0<sup>m</sup>,006, à centres espacés de 0<sup>m</sup>,508.

Les fonds ou planchers doivent être placés à chaque couple et être composés de plaques de 0<sup>m</sup>,0095 d'épaisseur sur 0<sup>m</sup>,254 de profondeur, fortifiés ou raidis par des fers d'angle renversés, montés autour des fleurs ou carène.

Les plaques de toute la barque et de la trémie doivent être de 0<sup>m</sup>,0095, excepté l'étraque des préceintes de 4<sup>m</sup>,575 de l'avant à l'arrière de la trémie, et l'étraque suivante de 1<sup>m</sup>,325 de l'avant à l'arrière de la trémie, qui doivent être de 0<sup>m</sup>,006, toutes assemblées à recouvrement; la moyenne des plaques, du milieu de la barque, doit être de 0<sup>m</sup>,150 carrés ou de dimensions praticables.

Les plaques de l'intérieur de la trémie devront avoir 9<sup>mill.</sup>,5 d'épaisseur et être assemblées bout à bout; toutes les plaques doivent être de la meilleure tôle à chaudières, estampées d'après le procédé Lloyds.

Des cloisons étanches, au nombre de trois, doivent être construites aux endroits représentés sur le dessin; chacune d'elles consistant en plaques de 9<sup>mill.</sup>,5 fortifiées par des fers d'angle de 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,0095, à centres espacés de 0<sup>m</sup>,762.

Les côtés de la trémie doivent avoir des étais diagonaux *c* (fig. 3), un sur chaque couple, en fer d'angle de 0<sup>m</sup>,089 × 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,008.

Des baux de pont doivent être placés à chaque couple alternée et être en fer d'angle de 0<sup>m</sup>,915 × 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,008, joints d'une manière convenable et rivés aux couples. Les baux inférieurs de l'avant à l'arrière de la trémie, seront en fer d'angle de mêmes dimensions que les précédentes. Les baux du pont principal de l'avant à l'arrière, doivent être rapportés d'étais ronds de 0<sup>m</sup>,0508 où cela est nécessaire.

Il doit y avoir une carlingue de chaque côté de la trémie, s'étendant aussi loin que possible de l'avant à l'arrière, et une au milieu du vaisseau de l'avant à l'arrière de la trémie, toutes en double fer d'angle de 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,0762 × 0<sup>m</sup>,0095, rivées dos à dos et à chaque fond ou plancher. Il y aura aussi des carlingues convenables pour la chaudière et les machines.

Une bauquière en tôle, de 9<sup>mill.</sup>,5 d'épaisseur et de 0<sup>m</sup>,610 de largeur, doit s'étendre de chaque côté à 1<sup>m</sup>,850 du milieu du vaisseau, et diminuant à l'avant et à l'arrière à 0<sup>m</sup>,406 sur 0<sup>m</sup>,008 d'épaisseur.

Un fer d'angle, de 0<sup>m</sup>,0915 × 0<sup>m</sup>,0915 × 0<sup>m</sup>,008, doit être placé le long du bord extérieur de la trémie, de chaque côté, rivé à la bauquière et à l'étraque supérieure des plaques, qui doivent être montées de façon à se trouver bout à bout avec le fer d'angle; ce fer d'angle doit être retourné à chaque extrémité de la trémie.

Quatre trous d'homme, pourvus de portes convenables, doivent être formés aux places indiquées en *A*.

Les portes de trémie *d* doivent être fortement construites avec du fer d'angle et des supports transversaux de 0<sup>m</sup>,0762 de côtés et 0<sup>m</sup>,048 d'épaisseur, et plaquées de tôle de 8<sup>mil</sup>, la surface supérieure étant garnie de bois d'orme, d'une épaisseur suffisante pour qu'il soit bout à bout avec ce fer d'angle; chaque porte doit être pourvue de forts gonds à joints, en acier, ainsi que de chevilles *e* à œillets pour les chaînes *f*.

Le corps du gouvernail doit avoir 0<sup>m</sup>,0916 de diamètre et être fait du meilleur fer martelé, recouvert de plaques de tôle de 6<sup>mil</sup>,3; il doit être fixé et suspendu à l'aide de fortes bandes en fer.

La boîte en tôle recourbée *A'*, pour suspendre les portes de la trémie, doit s'étendre d'une extrémité à l'autre de ladite trémie et être formée de quatre plaques; la plaque verticale de 0<sup>m</sup>,237 de hauteur au milieu, et 0<sup>m</sup>,610 aux extrémités. Les plaques du dessus et du fond doivent avoir 0<sup>m</sup>,203 de large, 0<sup>m</sup>,003 d'épaisseur, avec des fers d'angles dans les quatre coins intérieurs de 0<sup>m</sup>,077 × 0<sup>m</sup>,077 × 0<sup>m</sup>,003. Cette boîte doit avoir des ouvertures pratiquées dans les plaques supérieure et inférieure pour le passage des poulies *g* et de leurs chaînes *h*; les trous en dedans des plaques, pour les coussinets, de poulies, doivent être fortifiés avec des rondelles en tôle de 12<sup>mil</sup>,5 d'épaisseur, rivées à l'extérieur; les extrémités des plaques de côté et inférieures d'attache, doivent être recourbées en dehors, de façon à être à plat sur la paroi extrême en tôle de la trémie, à laquelle elles doivent être convenablement rivées, les extrémités de la plaque supérieure étant rivées sur les poutres ou baux du pont.

Une poutre creuse verticale *b'* doit être placée au centre; elle est formée de plaques de 0<sup>m</sup>,203 de large, mais les plaques près du fronteau doivent avoir 0<sup>m</sup>,505 de large.

#### MACHINE MOTRICE.

La fig. 5 est une élévation de côté partielle et en coupe de cette machine;

La fig. 6 est une section sur un cylindre à angle droit de la fig. 5.

On voit, par ces figures, que les cylindres *A* sont placés verticalement au-dessus des bâts en fonte *B*; la tige *C* des pistons *C'* est maintenue dans une position centrale, par rapport au cylindre, au moyen d'une douille-guide *D*; une bielle à fourche *D'*, qui agit sur l'arbre à manivelle *E*, est attachée à la tige du piston par la crosse ou tête de jonction *F*. Les pistons des pompes *G* et *H* sont commandés par cette crosse *F* qui, à cet effet, est reliée par les petites bielles *I* et *I'*, et les tiges *G'* et *H'*, aux leviers oscillants *J*.

Le mécanisme de mise en train est disposé pour être actionné, soit sur le pont, soit dessous. Dans ce but, l'arbre vertical L est armé, à ses deux extrémités, de leviers N et N' ; une aiguille indicatrice se rattache à la valve d'admission M, par un système de tiges *n* et de leviers *m*. La mise en train peut aussi se faire par le levier O. L'arbre de l'hélice est monté dans un palier à butée P ; l'eau et l'huile, ou toutes deux se trouvant contenues dans sa partie inférieure.

Les cylindres de cette machine ont 0<sup>m</sup>,558 et le piston une course égale ; les tiroirs de distribution *t* (fig. 5) sont en fonte, et la garniture des pistons est métallique.

Le condenseur R est un condenseur à surface, ses tubes sont en laiton éprouvé par la pression de l'eau, avant d'être montés. Les pompes à air et à eau froide G et H sont en bronze, leurs soupapes *s* en caoutchouc.

Les coussinets de l'arbre à manivelle ont 0<sup>m</sup>,127 de diamètre.

Une machine à vapeur, dite petit cheval, sert à alimenter la chaudière et à pomper l'eau de la cale du vaisseau.

La chaudière U (fig. 1 et 2) est munie de tubes horizontaux ; elle a 2<sup>m</sup>,330 de longueur au fond, 2<sup>m</sup>,338 de large et 3<sup>m</sup>,500 de haut, avec sommet semi-circulaire ; elle est chauffée par deux foyers de 0<sup>m</sup>,015 de large chacun, pourvus de barreaux de grille de 1<sup>m</sup>,677 de longueur.

Cette chaudière, construite pour produire de la vapeur à une pression de 1<sup>a</sup>,8 à deux atmosphères, a subi l'épreuve avec la presse hydraulique de 3 atmosphères.

La cheminée a intérieurement 0<sup>m</sup>,838 de diamètre, 6<sup>m</sup>,400 de longueur, et la tôle de sa paroi a 5<sup>mil</sup>,2 d'épaisseur.

Le propulseur est à trois ailes et a 2<sup>m</sup>,440 de diamètre, et l'hélice a 3<sup>m</sup>,812 de pas.

Disons, en terminant, que la troisième barque est arrivée au port, dit de la Clyde, en dix-neuf jours, brûlant, dans son trajet, seulement 115 tonnes de charbon d'Écosse, par conséquent 6 tonnes par jour, soit 250 kilogrammes par heure.

## EXCURSIONS INDUSTRIELLES

---

### ÉTABLISSEMENT DE CONSTRUCTION DE MACHINES

Fondé par M. Richard **HARTMANN**, Ingénieur-mécanicien, à Chemnitz  
(Saxe Royale)

L'établissement de M. Richard Hartmann, à Chemnitz, est, sans contredit, l'un des plus complets et des plus connus de la Saxe Royale et peut-être même de toute l'Allemagne. On y construit à la fois des machines locomotives et des locomobiles en grand nombre, des moteurs hydrauliques et à vapeur de tout genre, des moulins, des machines-outils de toute espèce, des métiers de filature, depuis les préparations jusqu'aux self-actings, des métiers à tisser de toutes dimensions, et l'on y fabrique en outre des pièces détachées, telles que des tuyaux, des engrenages, des boulons et des écrous par masses considérables.

Répartie en plusieurs bâtiments qui, avec les cours et magasins de services, n'occupent pas moins de 90,000 mètres carrés, cette usine comprend aujourd'hui un personnel de près de 1,800 ouvriers, une force motrice de plus de 150 chevaux, environ 500 machines-outils, dont 260 tours, 70 rabotteuses et limeuses, 80 machines à percer, 30 mortaiseuses, 6 marteaux pilons, et plus de 50 petites machines diverses.

Il faut évidemment plusieurs jours pour pouvoir visiter un tel établissement avec fruit, et en même temps en rendre un compte assez exact pour présenter un véritable intérêt. C'est, du reste, ce qu'il nous a été permis de faire très-heureusement, car M. Hartmann, avec une obligeance parfaite pour laquelle nous nous plaisons à lui témoigner ici toute notre reconnaissance, a bien voulu, non-seulement nous mettre à même d'examiner chaque atelier avec les plus grands détails, mais encore nous communiquer les dessins de ses machines que nous trouverions dignes d'être reproduits dans nos Recueils industriels.

Nous avons voulu profiter de cette favorable circonstance pour recueillir quelques documents sur les premiers débuts de cet habile constructeur, qui, comme la majeure partie de nos grands industriels, a su s'élever, par son intelligence, par son travail, par son énergie, de la position la plus humble à celle du manufacturier le plus con-

sidérable que la Saxe s'honneure de posséder et que la France doit s'enorgueillir d'avoir vu naître.

En 1862, on fêtait pour la vingt-cinquième fois, le jubilé annuel de l'installation de M. Richard Hartmann dans la ville industrielle de Chemnitz, où il a débuté comme simple ouvrier forgeron. Des journaux allemands ont publié, à ce sujet, plusieurs articles dans lesquels on trouve une peinture exacte de l'existence si laborieuse de l'honorable fondateur de cette usine, qu'ils classent, comme nous, parmi les plus considérables de l'Allemagne ; nous sommes bien aise d'en reproduire quelques extraits, persuadé que nos lecteurs aiment toujours à connaître la vie si bien remplie de ces hommes actifs et persévérateurs qui rendent de grands services à l'industrie.

Fils d'un maître mégissier d'Alsace, M. Richard Hartmann est né en 1809, à Barr, près de Strasbourg. Ayant embrassé la profession de taillandier, à la fin de son apprentissage, il fit, selon la coutume générale de l'époque, son tour d'Allemagne, travaillant de ville en ville, à Mannheim, à Neustadt-an-Derhardt, à Iéna, pour s'arrêter ensuite à Chemnitz, où déjà la construction des machines avait pris un grand développement. Là, il entra comme aide-ouvrier chez le doyen des mécaniciens, le regretté C.-G. Hamold, où bientôt il devint un maître-monteur habile.

En 1837, il chercha à s'établir dans le pays même qui l'avait accueilli, et qui devait plus tard témoigner de ses succès. C'est alors qu'il épousa une jeune et bien estimable personne, M<sup>me</sup> Bertha Oppelt, qui a concouru à la fois à sa fortune par ses bons conseils, et à son bonheur en lui donnant six enfants, dont plusieurs sont aujourd'hui les auxiliaires les plus intelligents et les plus dévoués de leur père. En effet, son fils ainé, avec qui nous avons eu le plaisir de faire connaissance, est un ingénieur très-distingué qui s'occupe activement de tous les projets de constructions mécaniques ; le mari de sa première fille dirige administrativement toute l'usine ; son second fils, quoique à peine âgé de 24 ans, a beaucoup acquis en voyageant, et s'occupe, avec une intelligence rare, de la partie commerciale et de la clientèle.

Débutant avec trois ouvriers seulement, le petit atelier du futur industriel ne tarda pas à grandir et à se développer rapidement ; à deux reprises, il forma une association, une première fois avec M. Charles Illing, puis ensuite avec M. Auguste Gotze, le directeur de la filature de Chemnitz, et, en 1844, après sept années d'activité indépendante, il entreprit définitivement l'édification de la maison qui existe aujourd'hui et qui s'étend maintenant sur les deux côtés de la rue de Leipsick.

Le jeune mécanicien, se livra dès son début à la confection des machines à filer le coton qui lui valurent des encouragements mérités, et ses métiers continus perfectionnés donnèrent surtout une vive impulsion aux travaux, lors de son association avec la maison Gotze. Plusieurs créations utiles, la parfaite exactitude dans le montage des machines, augmentèrent le renom de l'établissement nouveau, au point de nécessiter bientôt des bâtiments annexes et l'emploi d'un personnel plus nombreux. De 1847 à 1848, il voulut encore lui donner plus d'extension, en fondant de nouveaux ateliers pour la construction des machines à vapeur, des locomotives et de leurs tenders ; à cette époque, il existait déjà, du reste, dans l'usine de M. Hartmann, des divisions spéciales pour les fonderies de fer et de cuivre, et pour la fabrication des chaudières à vapeur, et on ne tarda pas à fabriquer des rivets, des roues d'engrenage, etc.

Plus tard, en 1855, il ajouta à ces divers genres de construction, celles des turbines, des roues hydrauliques, des grandes machines pour les mines, des appareils à perforer, comme aussi l'exécution des machines-outils qui devaient bientôt répandre sa réputation bien au-delà de l'Allemagne. Sa prospérité devint telle qu'en 1857, le nombre de ses ouvriers s'élevait à 1,500, et l'usine occupait une superficie considérable, dont plus de 40,000 mètres carrés affectés aux bâtiments, avec 80 forges constamment allumées, et six machines à vapeur de différentes forces en activité dans les divers ateliers.

Il faut dire que, pour atteindre un tel résultat, M. Hartmann, dont le désir constant était d'augmenter ses connaissances pratiques et d'apporter d'utiles améliorations dans l'aménagement de ses machines, ne craignit pas d'entreprendre, avec l'un de ses ingénieurs, plusieurs voyages en France et en Angleterre, afin d'y rechercher ce que l'industrie mécanique faisait de plus perfectionné et en doter son établissement qui fut cité comme l'un des mieux outillés de toute l'Allemagne.

Telle était la situation de cette importante usine, lorsque dans la nuit du 17 au 18 juillet 1860, un incendie épouvantable détruisit en quelques heures, plusieurs des principaux bâtiments où se trouvaient les locomotives, les machines à tourner, à forer, à raboter, à pilonner ; les métiers à filer, les self-actings ; d'autres bâtiments contenant des machines à vapeur, des turbines, des transmissions, avaient aussi été ravagés par les flammes. Plus de 800 ouvriers restaient sans travail.

Ce fut dans ces circonstances que ressortirent dans tout leur ensemble, les éminentes qualités de M. Hartmann ; aucun ouvrier ne fut renvoyé, tous furent employés, les uns à ressortir les tristes

débris du sinistre, les autres à éléver à la hâte un édifice provisoire de plus de 100 mètres de longueur, et dans lequel, un mois après, on travaillait avec les quelques outils préservés ou réparés. Dans les autres bâtiments, l'activité la plus complète régnait au bout de sept semaines, et l'on pouvait effectuer des livraisons de machines achevées.

Dès le 3 août suivant, on posait la première pierre d'un nouvel établissement sur des ruines à peines déblayées, et l'impulsion imprimée aux travaux fut si puissante, que le 29 novembre de la même année, M. Hartmann put convier au repas d'inauguration ses nombreux auxiliaires ; aussi, à partir de ce jour, il fut réputé en Saxe comme pouvant faire face à toutes les circonstances et à tous les besoins ; et tel est l'ordre parfait qui règne dans tous les ateliers que, pendant les heures de travail, l'on n'y voit pas un seul fumeur, quoique l'Allemagne soit peut-être le pays de toute l'Europe où l'on fume le plus.

En 1851, la maison Hartmann s'est distinguée à l'Exposition universelle de Londres, par une locomotive du modèle Zuickau-Schwarzenberg, dont l'axe antérieur est placé dans un bâti mobile ; par une machine horizontale d'une force nominale de 20 chevaux ; par une série de cardes à filer perfectionnées et par différentes machines-outils, dont quelques-unes spéciales pour la fabrication des vis et des écrous.

M. Hartmann a exposé aussi en France, en 1855 ; il avait envoyé un banc à broches pour les laines, d'une exécution parfaite, et un grand métier mécanique à tisser les étoffes de laine, avec neuf lames et sept navettes à couleurs différentes (1). Ce métier, qui fonctionnait tous les jours à l'Exposition et pour lequel l'inventeur s'était fait

(1) Ce métier se distingue par l'application d'un système de manchon, dit à la Jacquot, qui sert à diriger les lisses et les navettes dont les boîtes sont adaptées aux deux côtés du métier. Celui-ci possède, en outre, un régulateur pour le frein de l'ensouple ou rouleau de la chaîne qui, cédant à mesure que ce rouleau diminue en grosseur, le fait tourner plus vite. Il y a aussi un régulateur pour l'ensouple de la toile confectionnée à l'aide duquel celle-ci s'enroule avec une uniformité parfaite, la toile qui est tissée à l'état humide n'est pas enroulée d'une manière continue sur elle-même, mais tombe dans une caisse qui se trouve au-dessous du banc.

Le rouleau de tension et de renvoi, placé au-dessus de l'ensouple de la chaîne, est soutenu par de grands ressorts en fonte ; de sorte que les secousses produites par le tissage se trouvent atténuées et n'occasionnent point la rupture du fil. Le va-et-vient de la navette s'opère lui-même par du caoutchouc, de manière à imprimer à celle-ci plus ou moins de rapidité. Enfin, par un mécanisme spécial adapté au métier, on a évité la poulie folle d'embrayage ordinaire, ce qui permet d'arrêter ou faire partir la machine beaucoup plus vite que si l'on faisait passer la courroie d'une poulie à une autre.

breveté le 26 février 1855, parut au jury tellement remarquable, qu'il lui décerna la médaille de 1<sup>re</sup> classe. Au reste, à toutes les Expositions industrielles d'Allemagne, à Dresde, à Berlin, à Vienne, à Munich, etc., comme à celles de Paris et de Londres, ses travaux ont été couronnés par les premières récompenses.

Outre les perfectionnements qu'il a apportés aux machines-outils, dont il a fait une spécialité très-importante (1), on doit à M. Hartmann des dispositions nouvelles et spéciales dans la construction des métiers automoteurs appliqués à la filature de la laine; ces dispositions ont fait l'objet d'une demande de brevet d'invention en France, à la date du 30 août 1864; et plusieurs de ces métiers fonctionnent depuis lors dans la maison Stéhelin et C<sup>ie</sup>, de Bitschwiller, chargée de leur exploitation en France (2). On lui doit encore des améliorations dans les appareils de sûreté que l'on applique aux générateurs à vapeur, et pour lesquels il a obtenu un brevet le 12 mai 1863.

Maintenant, nous ne pouvons mieux faire, pour compléter cette notice sur l'un des manufacturiers les plus renommés de la Confédération germanique, que de donner une description sommaire de son usine actuelle de Chemnitz, où l'on pénètre facilement, grâce au désintéressement et à l'affabilité de son propriétaire.

Cette vaste usine, que l'on reconnaît de loin par ses hautes cheminées, occupe un tel espace des deux côtés de la rue de Lipsick, qu'elle présente à elle seule l'aspect d'une petite ville. Après avoir traversé les bureaux, on parvient aux ateliers affectés à la construction des machines à filer le lin et des métiers de préparation, tels que étalements, bancs à broches et cardes de grandes dimensions avec tambours en fonte, comme celles publiées dans le vol. XI.

A côté, se trouve un bâtiment consacré à la fabrication spéciale des tuyaux destinés aux chaudières de locomotives, et dont la quantité montre l'importance de la fabrication de celles-ci. On en voit, en effet, constamment dix à douze en construction et avancées à divers degrés. Les ateliers sont organisés de façon à pouvoir livrer 50 locomotives par année. A l'époque actuelle, on porte à plus de huit cents le nombre de ces machines livrées aux compagnies de chemins de fer par la maison Hartmann.

Dans la partie de la salle où s'exécutent les tenders, on remarque

(1) Nous avons publié dans les derniers volumes de notre grand Recueil, quelques-unes des machines-outils que M. Hartmann avait envoyées à l'Exposition universelle de Londres, en 1862, à la suite de laquelle, le jury international lui a décerné plusieurs médailles de prix pour les différents genres d'appareils qu'il avait exposés.

(2) Nous ne tarderons pas à décrire la partie nouvelle et vraiment intéressante de ce métier, en publiant dans le vol. XVII, les self-actings de M. Curtis pour la filature du coton.

une grande grue roulante, analogue à celles que nous avons décrites récemment dans le vol. XV de la *Publication industrielle*. Cette grue, d'une puissance de plusieurs centaines de quintaux, peut se mouvoir sur la longueur de la salle, afin de transporter facilement les caisses de tenders, les chaudières et d'autres pièces lourdes, d'un bout de l'atelier à l'autre. En outre, cinq fortes grues verticales sont destinées à poser les chaudières sur leurs châssis. On achève dans de larges galeries communiquant avec cet atelier, les petites pièces des locomotives, telles que les bielles, les excentriques, les coussinets, etc. Au milieu, est une grande plaque tournante sur laquelle se placent toutes les machines terminées et que l'on doit amener dans les cours, sur une voie ferrée, pour les peindre et les vernir, puis pour les essayer. Après cette dernière opération, on y ajoute le vitrage préservateur qui met le mécanicien à l'abri de la pluie et du vent.

Un autre atelier, faisant partie du troisième front de bâtiments, est principalement réservé au tournage et à l'älésage ; on y distingue plusieurs grands et forts tours, à pointes et à plateaux ; des machines à percer et à mortaiser de différentes dimensions ; des machines à alaïser, dont une assez grande pour recevoir un cylindre de 2<sup>m</sup>,30 de diamètre sur 3<sup>m</sup>,60 de longueur, et des machines à fileter, qui permettent de tailler des vis de grande longueur avec des filets très-alongés ; toutes ces machines sont remarquables par leur bonne exécution comme par leur disposition bien entendue. Nous y avons examiné avec intérêt des machines à percer doubles qui peuvent traverser jusqu'à 40 centimètres d'épaisseur, et qui opèrent avec une telle rapidité qu'elles permettent une grande économie dans la main-d'œuvre.

L'atelier de rabotage qui fait face au précédent, rivalise de précision avec celui-ci ; il contient de nombreuses machines à raboter et à limer de toutes espèces et de toutes dimensions, parmi lesquelles il en est qui peuvent travailler des pièces de huit à douze mètres de longueur, sur deux à trois mètres de large et plus de trois mètres de haut. Dans ces grandes raboteuses, les burins sont doués d'un mouvement de va-et-vient et disposés pour raboter dans les deux sens afin d'éviter toute perte de temps.

Dans le même bâtiment, se trouvent les tours spéciaux destinés aux roues de locomotives, que l'on monte par paires sur leurs essieux, et que l'on y assujétit très-solidement à l'aide de presses hydrauliques (1), comme nous l'avons vu chez MM. Petin et Gaudet, à Rives-de-Gier, chez MM. Cail et C<sup>ie</sup>, à Paris, et dans plusieurs autres grands

(1) Nous avons publié dans notre grand Recueil, plusieurs de ces machines et en particulier un gros tour à quatre burins de M. Polohceau.

ateliers, on arrive à faire sur ces tours des copeaux énormes. Plus loin, sont des machines à dresser les coins et les clavettes, puis des machines à fendre les roues d'engrenage, lesquelles sont divisées et taillées avec une grande précision.

Les ateliers étant à plusieurs étages, communiquent de l'un à l'autre soit par des escaliers, soit par des monte-charges ou des sièges mécaniques, comme on en applique beaucoup aujourd'hui dans les grands établissements. Au premier étage est la fabrication des métiers mécaniques. On y voit rangées, en longues files parallèles, des séries de métiers pour le drap, la laine ou la toile, puis des tordeuses, des machines à encoller et à enruler les fils, etc. Dans une salle voisine, se trouve un grand nombre de petits tours mécaniques qui sont principalement appliqués à la confection des pièces relatives aux métiers à filer. Il sont disposés de telle sorte que le travail se fait presqu'entièrement seul, aussi un ouvrier peut en conduire aisément plusieurs. Il en est qui peuvent percer jusqu'à six objets à la fois.

Lorsque l'on a gravi la galerie du second étage, on est agréablement surpris en voyant au-dessous tout cet ensemble de locomotives en exécution au-rez-chaussée. A cet étage et au-dessus, se trouvent les différentes machines à filer de toutes dimensions pour le lin, la laine et le coton. La quantité de ces machines en montage et des pièces détachées qui les composent, telles que les axes, les bâts, les coussinets, les engrenages, etc., y sont accumulées en si grand nombre, qu'il serait difficile de les énumérer, mais nous y distinguons particulièrement les métiers automates ou *self-actings* perfectionnés par M. Hartmann, dont nous avons parlé plus haut, et dont l'exploitation se répand tellement, que dans une seule année, il est sorti de la maison près de 200 de ces métiers qui sont expédiés dans toutes les parties du monde. Enfin, dans ce bâtiment, sont de vastes salles très-bien éclairées pour les dessinateurs et l'atelier de menuiserie des modèles.

Un autre corps de logis isolé au milieu des cours, contient les machines à tarauder, qui taillent et façonnent les vis et les écrous par un système spécial et si exact, que tout travail supplémentaire à la main devient inutile. La préparation des cylindres à pointes employés dans la fabrication du drap pour gratter le tissu, occupe de nombreux enfants, dirigeant de petites machines qui peuvent percer 2,500 trous par jour dans chaque cylindre, trous qui sont aussitôt garnis par autant de pointes très-fines.

Sur la rive opposée de la rue de Leipsick, est un autre groupe de bâtiments, où l'on compte rangés de chaque côté plus de 100 feux de forge de différentes dimensions, avec plusieurs fours à souder et à réchauffer qui alimentent cinq puissants marteaux à vapeur, pour le

corroyage des plus grosses pièces; trois autres marteaux multiples ou fonçoirs verticaux à étampes, semblables aux martinets Rider que nous avons publiés, et qui, comme on se le rappelle, marchent à une très-grande vitesse, servent à la confection rapide des petits objets en fer, de formes et de dimensions déterminées.

Dans le même atelier, fonctionne une scie à chantourner qui rogne et coupe le fer pendant qu'il est encore rouge. Le visiteur allemand compare cette forge « à la résidence des vieux cyclopes, d'où s'échappe une mer d'étincelles, qu'il serait impossible de traverser sans la complaisance des noirs ouvriers qui suspendent alors leur travail pendant un instant. » Entre les deux longues séries de forges, deux machines à vapeur, d'une puissance de 12 chevaux chacune, mettent en mouvement, d'une part, le ventilateur, les martinets et la scie, et de l'autre, les diverses machines-outils qui meublent la chaudronnerie, vaste atelier formé dans un bâtiment indépendant du précédent, et dans lequel se façonnent les chaudières à vapeur, les caisses ou réservoirs en tôle, etc. On y trouve des cisailles, des machines à poinçonner, à arrondir la tôle, ainsi qu'une machine spéciale à river les tôles, avec moteur adhérent, et une autre à fabriquer les rivets.

Vis-à-vis la chaudronnerie, est située la fonderie qui, agrandie récemment, comprend aujourd'hui cinq grands fours à manche, d'une capacité suffisante pour permettre de couler au besoin jusqu'à 28 et 30,000 kilog. de fonte par jour. Elle renferme, comme toutes les fonderies bien montées, plusieurs fortes grues pour le service des châssis, des poches et des grosses pièces, ainsi que de grandes étuves pour le séchage des moules.

En sortant de là, nous entrons dans de vastes salles consacrées à la conservation et au classement de tous les modèles des machines construites dans l'usine, et que l'on a le soin de numérotter et d'enregistrer très-exactement. On peut avoir une idée de l'énorme quantité de ces modèles, en sachant qu'il en existe plus de 2,000 seulement pour les machines à vapeur, les turbines et les machines-outils.

La construction de ces derniers étant une des branches principales de l'industrie de la maison Hartmann, un bâtiment de 120 mètres de long sur 25 mètres de large, suffit tout au plus, avec ses deux étages, aux besoins si multipliés de cette partie de la fabrication.

Cet édifice est un des plus beaux de la ville de Chemnitz, tant par l'architecture extérieure que par la perspective de sa double rangée de colonnes en fer, qui en supportent la toiture. De grandes fenêtres arquées de 3<sup>m</sup>,50 de haut sur 1<sup>m</sup>,50 de large y projettent une lumière abondante. Deux grandes grues roulantes sont utilisées au transport des objets très-lourds; la communication entre les étages se fait au

moyen de cinq escaliers tournants et de fauteuils ascensionnels ; la force motrice nécessaire à la mise en activité de tout l'outillage qui garnit cet atelier est produite par une machine à vapeur horizontale, à deux cylindres, système de Woolf, de la force de 50 chevaux.

Toutes les machines auxiliaires en activité portent la marque de fabrique de Richard Hartmann, et témoignent ainsi qu'elles sont construites dans l'établissement même.

Nous devons citer, parmi les divers appareils de construction récente sortis de cette usine : Une machine à rayer les canons en acier fondu, du calibre de 25 centimètres environ et du poids de 250 quintaux (plusieurs arsenaux d'Allemagne en possèdent des spécimens) ; une machine à éléver l'eau de la force de 130 chevaux ; un appareil de bateau à vapeur ; des turbines du plus grand et du plus petit diamètre ; des moulins ; des presses hydrauliques atteignant une pression de 500,000 kilogrammes ; des appareils à peser, avec une grande facilité et une grande précision, les locomotives, tenders ou wagons, appareils du système breveté de Ehrhardt, que l'usine fabrique à un prix bien inférieur à celui des balances employées jusqu'ici.

En un mot, nous dirons que la vaste usine de M. Richard Hartmann se trouve aménagée et outillée pour construire, et qu'elle construit, en effet, toutes les machines, métiers ou appareils, employés dans la filature ou le tissage, dans la papeterie, la teinturerie, la brasserie, les moulins de toute nature ; dans les mines et tout ce qui concerne le matériel roulant ou fixe des chemins de fer et de la navigation.

Eug. ARMENGAUD fils.

## PILE A MERCURE ET A SULFATE DE PLOMB

M. Guérin, dans une communication faite récemment à l'*Académie des Sciences*, dit qu'il modifie la construction de la pile à mercure et à sulfate de plomb en la disposant en colonne et en la formant d'une série de disques en zinc, charbon et terre poreuse ; le centre des rondelles de zinc et de charbon est évidé. Pour construire la pile à sulfate de mercure, on imprègne les plaques poreuses de la solution saline, et on place, en outre, une petite quantité de sel dans la cavité formée par le zinc ou par le charbon ; la pile est contenue dans un manchon et surmontée d'un vase poreux qui est chargé avec la même solution. Quant au sulfate de plomb, on se contente de le déposer dans les cavités du zinc, et on fait arriver l'eau du vase poreux.

## SIGNAL AVERTISSEUR POUR TRAINS DE CHEMINS DE FER

Par M. PRUD'HOMME, à Paris

Dans une des dernières séances de la *Société des ingénieurs civils*, M. Bonnaterre a donné communication d'une note sur les appareils électriques de M. Prud'homme, servant à mettre en communication les conducteurs des trains de chemins de fer entre eux, les voyageurs avec les conducteurs, et à prévenir de la rupture de ces trains.

Le problème posé était celui-ci :

1<sup>o</sup> Mettre les différents agents attachés au service du train à même de communiquer ensemble ;

2<sup>o</sup> Faire en sorte qu'un voyageur d'un compartiment quelconque puisse faire appel aux différents-conducteurs ;

3<sup>o</sup> En cas de rupture accidentelle du train, faire que le conducteur de chaque tronçon soit averti de l'accident.

Ces différentes conditions sont parfaitement remplies par l'appareil que M. Prud'homme a imaginé et installé sur les chemins de fer du Nord et de Lyon. Il se compose : 1<sup>o</sup> d'une pile convenablement disposée pour que le liquide et les sels ne puissent s'échapper des vases par suite des oscillations du train ; 2<sup>o</sup> de fils métalliques établissant un courant que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté ; 3<sup>o</sup> d'un avertisseur qui n'est autre chose qu'une sonnerie tremblante, placée dans la même boîte que la pile.

Mais comme les vibrations du train pourraient influer sur la sonnerie et donner un faux signal, M. Prud'homme a rendu mobile, autour d'un point fixe, l'armature réunissant les deux électro-aimants, et l'a munie d'un retour d'équerre qui vient butter contre le marteau et l'empêcher de frapper sur le timbre. Mais, aussitôt que le courant passe, l'armature est attirée contre les bobines, le retour d'équerre se lève et laisse le marteau libre.

Les pôles positifs des deux piles communiquent avec les barres d'attelage, et, pour plus de garantie, sont mis en communication avec la terre par les plaques de garde. Quant aux pôles négatifs, après avoir traversé les sonneries, ils se réunissent au moyen de fils métalliques en passant par des commutateurs. Ces commutateurs, à la portée de chaque conducteur, leur permettent de faire communiquer à volonté les pôles positifs avec les pôles négatifs et, par là, de faire fonctionner les sonneries et de s'avertir mutuellement.

L'ouverture est vitrée sur les deux faces de la cloison pour permettre de voir d'un compartiment dans l'autre. Le voyageur qui veut appeler casse la vitre correspondante à son compartiment avec le coude ou un objet quelconque, et tire sur l'anneau.

Le déplacement de la tringle fait, au moyen du commutateur extérieur auquel aboutissent les fils conducteurs, établir le circuit des piles et des sonneries placées dans les guérites des conducteurs et garde-freins. Une fois l'appel produit, il n'est pas possible au voyageur, à cause de la flexibilité de la chaîne de tirage, de remettre la tringle dans la position de repos.

L'agent du train se rend, par les marches-pieds, jusqu'au compartiment dont l'ailette a été déplacée, et après avoir constaté la cause de l'appel, il replace à la main l'ailette déplacée, le commutateur et la tringle reprennent alors leur position normale.

Mais le bon fonctionnement de tout le système dépend principalement de celui de la pile, aussi cette partie de l'appareil a-t-elle été, au chemin de fer du Nord, l'objet d'études très-sérieuses de la part de MM. Tem et Lartigue, chargés du service télégraphique.

M. Lartigue indique, à ce sujet, qu'au commencement des expériences faites au Nord, sur l'appareil Prud'homme, on employait des éléments au sulfate de plomb. Dix-huit de ces éléments étaient nécessaires pour faire fonctionner les sonneries, et leur entretien était assez difficile. On les a d'abord remplacés par les éléments au sulfate de bi-oxyde de mercure sans vases poreux. Ces éléments, qui donnent de très-bons résultats dans les postes des stations, sont loin d'être aussi avantageux du moment qu'ils sont exposés à être souvent déplacés. Au Nord, on n'a jamais pu les faire fonctionner dans les trains plus de six ou huit jours sans être forcés de les renouveler.

On s'est alors déterminé à employer la pile Marié-Davy ordinaire, c'est-à-dire, avec vases poreux et sulfate d'oxydulé de mercure. Seulement, on a modifié la forme des éléments, d'abord afin de pouvoir les caser dans des boîtes déjà installées, ensuite pour permettre leur transport et leur bon fonctionnement dans les fourgons.

A cet effet, les rivets et soudures ont été supprimés, les charbons ont été munis d'une calotte de plomb, et on a interposé, entre le zinc et le vase poreux d'une part, entre le zinc et le vase extérieur d'autre part, des éponges dont l'effet est de maintenir ces parties humides, sans employer beaucoup de liquide, et surtout d'empêcher l'épanchement de ce liquide par suite des secousses du train. Dans chaque compartiment des wagons, deux fils communiquent, l'un à la ligne des pôles négatifs, l'autre à la ligne des pôles positifs, et, convenablement isolés, aboutissent aux deux lames d'un bouton de contact. Le voyageur, en appuyant sur ce bouton, met en communication les pôles de nom contraire ; le courant passe, et les sonneries fonctionnant, avertissent simultanément le conducteur et le garde-frein.

D'un bout d'un train à l'autre, les pôles positifs, d'une part, les pôles

négatifs, de l'autre, sont réunis entre eux par des fils métalliques passant sous les châssis et venant sortir à chaque extrémité des wagons : le fil négatif par des anneaux et des crochets munis de contacts en cuivre, le fil positif passant par la barre d'attelage et par la terre viennent se relier à un bouton de contact fixé au-dessus du crochet et isolé par le seul fait de l'accrochage.

Chaque extrémité de wagon est munie d'un crochet et d'un anneau, et présente ainsi deux attaches réunissant les pôles négatifs des deux piles ; mais, aussitôt que pour une raison quelconque, l'anneau s'échappe du crochet, celui-ci, en métal bon conducteur, vient toucher un contact, et met en communication les pôles de nom contrairé.

Ainsi, si une cause quelconque fait rompre un train, les anneaux étant séparés des crochets, le courant s'établit, les sonneries marchent, et les conducteurs de tête et de queue sont prévenus de l'accident.

On remarque que ces anneaux et ces crochets sont inversement placés et permettent de former le train dans quelque position que se présentent les wagons.

Dans le cas d'un voyageur appelant, il était urgent que les employés n'aient pas de longues recherches à faire ; pour cela, M. Prud'homme a disposé de chaque côté du wagon deux disques, l'un à droite, l'autre à gauche, qui, dans leur position normale, ne présentent que leur tranche à la vue ; mais aussitôt le contact établi dans l'un des compartiments du wagon, ces disques prennent la position verticale et montrent leur face rouge. Ce système est donc parfaitement logique et pratique ; le matériel en est aussi simple que possible, et la manœuvre aussi facile et aussi prompte qu'on peut le désirer.

M. Brigogne expose que, voulant répondre à l'invitation adressée par M. le ministre des travaux publics aux diverses Compagnies de chemins de fer, celle du Nord applique un appareil, complément du système Prud'homme, et composé comme suit :

Une tringle traverse le wagon, dans l'épaisseur et à la partie supérieure de la cloison qui sépare deux compartiments ; elle porte extérieurement au wagon, à ses deux extrémités, des ailettes peintes en blanc dont une d'elles correspond à un petit commutateur. Cette tringle, fixée par des brides, peut prendre deux positions à 90° ; les ailettes qui en dépendent suivent le même mouvement, de façon qu'horizontales dans l'état ordinaire, elles deviennent verticales en cas d'appel. Le mouvement est donné au moyen d'un petit levier fixé à la tringle, lequel est manœuvré au moyen d'une chaîne terminée par un anneau qui pend au milieu d'une ouverture traversant la cloison, un peu au-dessous de la tringle.

## GÉNÉRATEURS DE VAPEUR

### ALIMENTATEUR RÉGULATEUR AUTOMOTEUR A NIVEAU CONSTANT

Par MM. **VALANT** frères et **TERNOIS**, à Paris

(PLANCHE 411, FIGURES 1 ET 2)

Nous avons déjà, dans cette Revue, décrit plusieurs alimentateurs à fonctionnement automatique (1). Sans rien préjuger de leur succès, nous ne pouvons qu'enregistrer les nouveaux efforts que font les hommes convaincus des résultats avantageux que ces appareils doivent présenter dans la pratique. En effet, alimenter les chaudières selon leur propre besoin sans l'intervention du chauffeur, c'est éviter le plus grand nombre des accidents, dus le plus généralement à l'oubli ou à l'inattention dans le service de l'alimentation d'eau.

MM. Valant et Ternois, directeurs et ingénieurs des forges d'Imphy, ont reconnu l'utilité de cet appareil et ont apprécié les heureux résultats de son application. Ils ont imaginé un *alimentateur automoteur à niveau constant*, dont le but est de régulariser dans la chaudière, en l'injectant à l'aide d'une pompe foulante et d'une manière continue, le liquide qui doit y être introduit.

L'appareil, réduit à sa plus simple expression, consiste en une soupape placée dans la conduite alimentaire, et mue par une tige verticale attachée à une des extrémités d'un levier dont l'autre extrémité porte un flotteur. Ce flotteur, dont la position est déterminée par celle du niveau de l'eau dans la chaudière, fait agir le levier qui ouvre ou ferme la soupape. On règle la longueur relative des deux bras de levier d'après la pression qu'exerce le liquide sur la soupape. Le levier est compris dans une sorte de boîte, qu'on fixe dessus ou latéralement à la chaudière, suivant que celle-ci est horizontale ou verticale, et la tige de la soupape sort de cette boîte en passant dans un stuffing-box.

La soupape est elle-même comprise dans une boîte placée sur un point intermédiaire de la conduite alimentaire. En avant de cette boîte à soupape, est une sorte de filtre pour arrêter les matières solides entraînées par l'eau. En arrière, entre la chaudière et la boîte, est une seconde soupape (dite soupape de retenue), qui permet de démonter l'appareil sans vider la chaudière.

(1) Dans le vol. XXVII, le *flotteur alimentaire automoteur*, de M. Cleuet ; dans le vol. XXX, le *régulateur alimentaire automatique*, de M. Jolly ; enfin, dans le vol. XXXI, l'*appareil auto-alimentateur*, de M. Brière.

On se rendra mieux compte des dispositions générales, comme des détails de construction de cet appareil, en examinant les fig. 1 et 2 de la pl. 411, qui le représentent vu de face et en section verticale.

L'arrivée de l'eau dans l'appareil a lieu par le tuyau A monté sur la boîte B, qui renferme une toile métallique destinée à arrêter les impuretés solides pouvant nuire au fonctionnement des soupapes d'équilibre logées dans la boîte en fonte C.

Cette boîte est montée sur le socle D, qui est pourvu de la bride d, destinée à recevoir le tuyau d'alimentation de la chaudière. La tige E des soupapes traverse le presse-étoupes e pour se relier au petit balancier f servant d'intermédiaire entre les soupapes et le flotteur F, au moyen du levier L, lequel, par la tige creuse T et le collier G, est relié au flotteur. La tige creuse est terminée par un carré t, qui passe dans le guide I, et le tout est renfermé dans la colonne creuse J.

L'axe a du levier L traverse deux presse-étoupes, dont l'appendice horizontal J' de la colonne J est pourvu pour recevoir à ses deux extrémités les excentriques b, reliés par articulation au balancier f. Le desserrage des écrous c, qui servent d'attache aux tiges articulées des excentriques, suffit pour établir l'indépendance entre le mouvement de la soupape alimentaire et le mouvement du flotteur; on règle la position respective de ces deux organes au moyen des écrous c'; le balancier f est en outre guidé par deux petites pièces i qui y sont fixées de chaque côté (fig. 1). Un regard j est ménagé au-dessus de l'axe a, dans l'appendice J de la colonne creuse, pour servir au calage du levier L auquel deux lames de ressort l sont attachées afin de rendre ses mouvements moins brusques.

Il serait superflu d'entrer dans plus de détails, sur les dispositions de l'appareil et sur son fonctionnement que l'inspection du dessus fait suffisamment reconnaître. On voit que le flotteur peut se mouvoir librement sans résistance directe pouvant lui nuire. La soupape sur laquelle celui-ci vient agir par l'intermédiaire du levier, est soumise à l'action d'une force considérable, que ne peuvent atténuer en aucune façon les résistances tout à fait minimes développées par le frottement. Il en résulte une marche assurée et régulière quand l'appareil a été abandonné à lui-même.

Du reste, les résultats obtenus avec les premiers appareils mis au jour ont couronné de succès les espérances des inventeurs. Une expérience de près d'une année faite à l'usine d'Impy (Nièvre), sur une chaudière *verticale* chauffée par les flammes perdues de deux fours, a été décisive en faveur de l'*alimentateur régulateur automoteur à niveau constant*. L'application de celui-ci sur les chaudières *horizontales*, qui devait être beaucoup plus aisée, la masse d'eau de ces

générateurs étant soumise à des perturbations bien moins sensibles, a été faite dans la même usine sur deux chaudières horizontales tubulaires (système Farcot) de la force de 80 chevaux chacune, et a donné, comme on devait s'y attendre, des résultats tout aussi favorables.

L'appareil applicable aux chaudières à vapeur à haute, moyenne ou basse pression, se place sur les générateurs horizontaux ou verticaux les plus ordinaires employés dans l'industrie. Il est l'intermédiaire entre la chaudière et la pompe ou un accumulateur quelconque de liquide. Dans le cas d'une pompe de débit supérieur à celui du générateur, l'excès du liquide amené est enlevé par une soupape de décharge placée sur la conduite alimentaire en avant de l'appareil.

L'emploi de l'alimentateur régulateur automoteur à niveau constant placé sur les chaudières à vapeur assure, d'après les auteurs, avec un niveau constant :

*Une production régulière de vapeur* par les générateurs, et, comme conséquence immédiate, la régularité de la marche des machines à vapeur, que l'on ne parvient à réaliser que très-imparfairement dans la pratique, aux dépens de l'économie, à cause de l'alimentation intermittente qui oblige à exagérer la force des chaudières ;

*Une économie de combustible* constatée par l'expérience, résultant en partie de la régularité de chauffage ;

*La conservation des organes des machines*, qui reçoivent à chaque instant une vapeur toujours également saturée ; il en résulte qu'on évite par ce moyen *les coups d'eau*, effets d'un liquide incompressible, qui produisent sur les pièces des moteurs des détériorations si graves, et qu'on observe particulièrement dans les machines à tiroir à haute et moyenne pression ;

*Une usure moins sensible* des toles de chaudières, qui sont soumises dans toutes leurs parties à une dilatation égale. Le résultat est d'empêcher les fuites par les rivures, fuites que l'on constate être plus ou moins considérables à chaque instant, et périodiques avec les générateurs alimentés à la manière ordinaire. Il résulte aussi de l'emploi de l'appareil que l'on n'est pas exposé à brûler les chaudières dont l'alimentation intermittente, abandonnée à la main des hommes et trop souvent mal faite, est la cause la plus évidente ;

*Une sécurité incontestable*. Elle est une conséquence de la simplicité même du système, qui produit mécaniquement l'alimentation des générateurs. Placé sur une chaudière pourvue de l'alimentateur, un simple sifflet à flotteur indépendant, dont la course est réglée comme celle du flotteur de l'appareil, indiquera le trop plein et le trop bas, et offrira une garantie suffisante de sécurité. Le tube indicateur de niveau et les robinets de jauge rempliront le même effet, et tous

ces appareils permettront un contrôle facile de la marche du système.

L'emploi de l'alimentateur régulateur automoteur à niveau constant ne doit pas exclure la surveillance dont tout système mécanique a besoin ; seulement, et là est le point important, il résulte de son emploi qu'il n'y aura pas besoin de cette surveillance de tout moment exigée par l'alimentation ordinaire.

L'emploi de cet appareil sera indispensable à l'alimentation des chaudières verticales, que les usines métallurgiques adoptent à présent en si grand nombre, dont l'alimentation intermittente demande un assujettissement continu.

La pose facile de cet appareil, son entretien à peu près nul, sa réparation aisée dans le cas d'avaries provenant de causes purement accidentelles, le rendent d'une application industrielle tout à fait avantageuse sur les générateurs de toutes les machines fixes susceptibles de recevoir un flotteur, et sur les réservoirs à alimenter d'une manière continue et avec un niveau constant.

### ÉCLAIRAGE AU GAZ.

#### MANOMÈTRE RÉVÉLATEUR DE FUITES

Par M. A.-C. PHILIPPON, Appareilleur à gaz, à Paris

(PLANCHE 411, FIGURES 3 à 6)

Les manomètres dont on fait usage actuellement, comme révélateurs des fuites de gaz, se composent ordinairement d'un tube métallique recourbé, dont une des extrémités est mise en communication avec le tuyau qui amène le gaz, tandis que l'autre extrémité est terminée par un tube de verre qui permet d'examiner le niveau de l'eau dans ce manomètre, niveau qui correspond aux divisions d'un indicateur gradué. Or, ces manomètres ont l'inconvénient de pouvoir être facilement détériorés, parce que le tube de verre qui laisse voir le niveau de l'eau, n'est aucunement protégé ; de plus, l'eau s'échauffe toujours tant soit peu dans le tube métallique recourbé, ce qui fausse les indications. Pour remédier à ces inconvénients, M. Philippon a imaginé de fabriquer des manomètres, dont le tube principal recourbé est complètement en verre ; ce tube est protégé par une enveloppe métallique fondue ou estampée, et qui est munie des pattes nécessaires à la fixation du petit appareil révélateur.

Le niveau de l'eau se voit par une ouverture rectangulaire pratiquée dans l'enveloppe, et dont les côtés sont divisés suivant le système adopté jusqu'ici ; le tube de verre, ainsi enveloppé, ne peut, par conséquent, être brisé, et il a cet avantage de ne pouvoir fausser les indications, puisqu'il est mauvais conducteur de la chaleur, et qu'il ne peut pas être ainsi influencé.

La figure 3 de la planche 411 représente la vue de face de l'instrument perfectionné ; le couvercle de la partie inférieure est enlevé pour laisser voir le tube ;

La figure 4 est une section longitudinale correspondante.

La figure 5 une section horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Le tube recourbé A A' de l'instrument est enfermé dans une sorte de caisse E, de section rectangulaire qui le protège complètement ; cette caisse, supposée en zinc, pourrait être aussi bien en cuivre, tôle ou ferblanc estampé ou non. Dans tous les cas, elle est évasée à la partie supérieure du manomètre, où elle présente en B une section concave, qui est destinée à recevoir l'échelle graduée indiquant la pression de chaque côté du tube de verre A.

Le tube recourbé A A' est introduit par la partie inférieure de la caisse E, et on ferme ce passage par une sorte de couvercle E' qui est maintenu par des vis ; un second couvercle E<sup>2</sup>, également fixé par des vis, protège le tube A, en l'enfermant, comme on peut le voir fig. 4. Les pattes P servent à fixer le manomètre.

La branche A du tube, qui est maintenue à la partie supérieure, au moyen d'une bague taraudée, est mise en communication avec le tuyau qui amène le gaz, par le robinet R ; cette branche, qui indique le niveau de l'eau, est fermée par le bouchon à vis p, fig. 1, ou bien encore par un couvercle à ressort p' qui pivote en a, comme on peut le voir sur la figure 6.

Ainsi établi, le manomètre-révélateur des fuites fonctionne d'une manière identique à celle des manomètres ordinaires ; la pression qu'indique le niveau d'eau dans le tube A, se lit sur l'échelle graduée de l'enveloppe E.

## PUISANCE MÉCANIQUE DE LA VAPEUR COMME AGENT MOTEUR

Sous cette désignation : *Est-il possible de doubler la puissance de la vapeur sans combustible additionnel ?* nous recevons de M. Th. Ewbank, ancien commissaire des patentés aux États-Unis, une longue note, dont nous extrayons, en les traduisant, les considérations qui suivent, et dont l'appréciation lui est toute personnelle.

• Quand un progrès dans les arts ou l'industrie nous fait avancer des applications empiriques et partielles à celles rationnelles de la science, un recours accidentel aux premiers principes, s'il n'est pas toujours nécessaire, est souvent indispensable. Pour en appeler à ces applications, on tombe d'erreurs en erreurs jusqu'à ce qu'on retrouve leur caractère réel. Aussi cela a-t-il toujours été, et sera encore !

Par exemple, une personne annonce que le jus de la canne à sucre et de la betterave contient le double de la quantité de cristaux saccharins qu'on en extrait ; ceci peut provenir de la perte qui a lieu dans le premier traitement. Passant à d'autres exemples, on peut dire la même chose d'un produit ou d'un agent d'une importance et d'une richesse beaucoup plus grande que les plantes saccharines, c'est *la vapeur comme force motrice*. Le plus frappant exemple qu'on puisse mettre en évidence, c'est • la machine à haute pression et sans condensation. • On trouvera peut-être étrange cette assertion : *que le fluide contient positivement le double de puissance que celle développée ou que peut développer la meilleure de ces machines*. Il n'y a pas d'ingénieurs qui puissent nier qu'une grande quantité de force soit perdue par l'échappement de la vapeur ; ce qui suit suffira pour la démonstration :

1<sup>o</sup> Dans « tous les cas » ce qui reste comme *force* dans la vapeur qui a produit son action dynamique pour imprimer le mouvement au piston d'une machine à vapeur est la même que celle développée, quelle qu'ait été sa puissance ;

2<sup>o</sup> Dans la « plupart des cas » *plus* de force et dans « quelques cas » le *double de force* peut être obtenue de la vapeur.

Comme ces deux assertions ne s'adressent pas qu'aux hommes professionnels, quelques observations préliminaires ne seront pas superflues ; car, quoique le sujet soit compris dans le programme de l'éducation, les idées générales s'étendent un peu au-delà des formes et des mouvements d'une machine. Les propriétés de la vapeur sont aussi palpables et plastiques que celles d'autres corps. Elle est pesée dans les mêmes balances et ses quantités sont déterminées par des mesures semblables à celles des liquides et des solides. Un kilogramme de vapeur est un kilogramme d'eau vaporisée ; le mode d'employer les mesures est quelque peu différent, mais il est non moins rigide et correct. Une mesure contenant un litre d'eau, lorsqu'elle est vidée et remplie de nouveau, contient toujours la même quantité, tandis qu'avec la vapeur un litre peut contenir plusieurs litres dans ce même espace, le nombre en étant indiqué par la pression. De là, la pression et la quantité sont complémentaires et liées l'une à l'autre ; quand le volume augmente, la pression diminue, et *vice versa*, la quantité restant la même.

Le plus petit volume peut contenir le plus grand ; ainsi 5 litres de vapeur, à la pression de 6 atmosphères, contiennent 10 litres à la pression de 3 atmo-

sphères, ou 20 litres à la pression de 1,5 atmosphère. Ces trois volumes sont équivalents en prix, poids, quantité et puissance.

Ces remarques sont destinées à renforcer cette vérité reconnue imparfairement, que la puissance de la vapeur est seulement augmentée lorsqu'on augmente sa *quantité* en chauffant davantage et en consommant plus de combustible, de même qu'on obtient plus de lumière en brûlant plus de gaz, et plus de force de projection en employant plus de poudre pour la charge d'un canon. De là, pour doubler ou tripler la puissance de la vapeur dans une chaudière, on doit en engendrer une double ou triple quantité, car là, il n'y a pas augmentation de force naturelle du fluide.

Comme source de puissance mécanique, on a peu pensé à l'atmosphère, et encore moins, jusqu'à présent, comme le récipient de toutes forces. C'est pourtant un milieu parfaitement élastique, qui adoucit les effets du plus violent effort et répond au plus petit. En ne disant rien des forces naturelles de cet agent, on ne peut que faire ressortir le peu d'applications qu'on en a faites ; la vapeur augmentant incessamment dans le chauffage de l'eau, pourrait, si elle était condensée sous les pistons, produire une puissance effective considérable, tandis que, dans ce cas, nous ne pouvons que constater les pertes. En ne tenant compte que du volume provenant des machines motrices, on peut démontrer l'économie qu'il serait possible de réaliser. Ainsi, quelle peut être l'utilisation de la force que développe un volume d'eau dans 1,750 volumes de vapeur ?

On sait qu'une cylindrée de vapeur s'échappe d'une machine à haute pression à chaque pulsation du piston et que, par suite de la rapidité de ces pulsations et de la haute température du fluide, peu de vapeur se trouve perdu en travaillant dans le cylindre. Mais est-ce que chaque bouffée de cette vapeur d'échappement ne contient pas un degré de puissance égale à celle qui a été produite sur le piston ? En d'autres termes, le rétrécissement ou contraction dans l'eau, donne-t-il une puissance égale à celle qui l'avait produite hors de l'eau, de même qu'un poids qui tombe donne quelque chose de ce qui l'éléverait ?

La réponse a été justement anticipée, car la question n'est rien moins qu'un appel à la loi qui gouverne chaque forme de force et chaque mode d'application : la loi fondamentale de l'action et de la réaction. Suivant elle, les deux forces sont absolument et inévitablement égales. Il est impossible à l'une d'être moins que l'autre ; ce sont de simples contractions et expansions équivalentes les unes aux autres. Ainsi, par exemple, une machine à vapeur à haute pression, ayant un piston présentant une surface de 50 pouces carrés et travaillant avec de la vapeur à la pression de 60 livres par pouce, donne une pression de vapeur de  $60 \times 50 = 3,000$  livres. Maintenant, si le fluide, au lieu de s'échapper, était condensé sous un autre piston, il produirait précisément le même résultat ; ainsi la vapeur à la pression de 60 livres contient quatre volumes de vapeur ordinaire et se dilaterait en remplissant un cylindre dont le diamètre du piston aurait 200 pouces de surface, les deux cylindres ayant la même longueur ; de là, sa condensation déterminerait une pression atmosphérique de  $200 \times 15 = 3,000$  livres. Voilà pour la première proposition.

Si la seconde proposition condamne la première, c'est en apparence seulement. Une cylindrée de vapeur ordinaire n'a pas de force expansive ou d'action directe sur un piston, mais c'est tout ce qu'il faut pour produire le vide sous un piston, de manière que, tandis que les deux forces sont théoriquement égales, la contraction est pratiquement la plus productive. *Plus de force, 15 livres par pouce en plus*, est obtenue en condensant la vapeur de deux atmosphères et au-dessus que son action directe peut fournir, parce que la force d'expansion agit contre l'atmosphère et par cela perd (dépense sans pro-

fl) 15 livres par pouce, tandis que la contraction, coïncidant avec la pression, gagne. De là, des machines travaillant avec de la vapeur à la pression de 30 livres ou à une pression de deux atmosphères donnent seulement la force d'une seule; avec une pression de 60 livres, la force est celle de 45 livres; de 90 livres celle de 75 et ainsi de suite.

Le terme indiqué plus haut (page 86) « dans la plupart des cas » peut être modifié dans la proposition par « dans tous les cas, et celui » dans « quelques cas » mérite à peine qu'on s'en occupe. Une machine avec un piston de 50 pouces de surface et utilisant de la vapeur à la pression de 30 livres, n'a naturellement qu'une force utile de 15 livres, d'où  $50 \times 15 = 750$  livres comme pression de la vapeur; mais la même vapeur, détendue sous un piston de 100 pouces de surface, produirait le double en pression atmosphérique.

Ce serait  $100 \times 15 = 1,500$  livres. On dira peut-être que ceci n'est pas nouveau; mais c'est toujours une grande vérité, toutefois, et dont on ne s'est jamais préoccupé ou qu'on n'a jamais appréciée. Qu'on adopte cette application et on trouvera un résultat plus profitable.

Quelle est la dépense pour utiliser ainsi la vapeur d'échappement? Comme la force d'une machine à vapeur à haute pression est estimée être beaucoup plus que le coût du combustible, une quantité égale additionnelle serait bien meilleur marché au même prix. Au lieu de cela, cependant, il est offert comme moins cher, comme l'eau froide est moins chère que le charbon, par exemple. La dépense consiste donc dans l'emploi de ce qui peut être trouvé partout pour rien. Refuser l'avantage ainsi offert c'est préférer des résultats partiels avec de grandes dépenses, à des résultats complets avec une plus faible dépense; quand l'utilité supérieure du rétrécissement ou contraction sur la force expansive sera généralement démontrée, elle ne sera pas plus longtemps négligée. Avec un condenseur séparé, le jugement qui condamnait la machine Newcomen à tomber en désuétude sera promptement révisé.

Le prix de la vapeur motrice en charbon est énorme et va rapidement en augmentant. Perdre la moitié de la puissance en vapeur, c'est perdre la moitié du combustible. Économiser la vapeur, c'est économiser le charbon; 50 % paraissent encore moins que ce que nous pensons pouvoir économiser; dans la première partie de ce qui précède, il est dit que la vapeur contient plus que le double de puissance développée par son action directe, et il peut être ajouté maintenant que pas plus d'un tiers de cette puissance est réalisé, soit dans les machines à condensation, soit dans celles sans condensation.

Un autre point montre que, au lieu d'anticiper sur l'avenir, en faisant dépourrir la vapeur, nous restons regrettablement en arrière. Il est prouvé que 90 % de cette chaleur sont perdus dans la vapeur d'échappement. À l'observation ordinaire, il ne paraîtrait jamais devoir être moins, parce que le piston agit comme un frein momentané sur le passage du fluide venant de la chaudière au tuyau d'échappement. Naturellement, chaque particule dispersée entraîne une perte de puissance et, pour obvier à cela, chaque particule doit être liquéfiée dans la machine pour que la force et la vapeur vivent et expirent ensemble.

Le mode proposé pour utiliser toute la force, consiste principalement à ajouter un cylindre atmosphérique au cylindre à vapeur et plus grand que ce dernier, parce que la tension de la vapeur employée est au-dessus de la pression atmosphérique. Un exemple de cette disposition est indiqué dans la patente de Benjamin Laurence, datée du 17 mars 1865, et qui a pour but d'augmenter la puissance mécanique de la vapeur, comme agent moteur.

## FABRICATION DU BLANC DE PLOMB

Par **M. F. SPENCE**, Manufacturier-Chimiste, à Newton-Neath, comté de Lancaster

M. Spence s'est fait breveter tout récemment en France, pour un procédé de fabrication du blanc de plomb, qui consiste à dissoudre l'oxyde ou carbonate de plomb par l'emploi de solutions caustiques alcalisées, telle que la soude caustique. L'oxyde ou carbonate de plomb ou les substances qui le contiennent sont réduits en poudre, et mélangés dans la solution de soude caustique. Il n'est pas nécessaire que cette solution soit chaude ; après qu'elle a été remuée jusqu'à dissolution, on ajoute une nouvelle quantité jusqu'à ce que tout le carbonate de plomb contenu dans les substances broyées soit dissous. L'auteur affirme que tout minerai qui peut, par la calcination ou autrement, être converti à l'état d'oxyde ou de carbonate de plomb, ou qui peut contenir une portion considérable de ce carbonate, peut convenir à cette fabrication ; telles sont la galène, ou substances contenant de la galène. Elles sont calcinées à une basse température, soit dans un fourneau à reverberé ordinaire, soit dans tout autre fourneau convenable. Ces minerais ou substances sont ensuite chauffés jusqu'à ce que la galène soit complètement calcinée, mais en évitant sa réduction en plomb métallique. La galène est convertie, partie en oxyde de plomb, et partie en sulfate de plomb. Avant de remuer ces produits dans la solution caustique, on les soumet à l'action d'une solution de soude (soda ash), mais si la galène calcinée ou le minerai contenant la galène renfermait aussi un oxyde de cuivre ou une grande quantité d'oxyde de zinc, il serait préférable, dans ce cas, d'employer une solution d'ammoniaque ou de carbonate d'ammoniaque ; cette solution enlève, non-seulement l'acide sulfurique du sulfate de plomb, mais aussi les oxydes de cuivre et de zinc, qui pourraient, s'ils restaient dans le minerai, être dissous par la solution de soude caustique.

Ces solutions d'ammoniaque, de carbonate d'ammoniaque ou de carbonate de soude ne dissolvent pas l'oxyde de plomb ; elles éliminent simplement l'acide sulfurique du sulfate de plomb. Si les minerais ou autres matières ne contiennent qu'une faible quantité d'oxyde de zinc, et si leur solution par la soude caustique et sa précipitation avec le carbonate de plomb ne sont pas reconnues préjudiciables, il est préférable alors d'employer la solution de carbonate de soude pour enlever l'acide sulfurique.

La soude ou solution ammoniacale étant enlevée et lavée au moyen d'eau, la matière contenant la galène calcinée est alors versée pour être agitée dans la solution de soude caustique. Ayant ainsi obtenu de tous ces minerais ou substances renfermant l'oxyde ou carbonate de plomb, par le remuage ou brassage dont il vient d'être question, un liquide contenant l'oxyde de plomb en solution, on le laisse reposer jusqu'à ce qu'il soit parfaitement clair, et on place alors cette solution claire dans un ou plusieurs vases dans lesquels il est facile d'injecter un courant continu de gaz ou d'acide carbonique au moyen de tuyaux percés d'un grand nombre de petits trous.

Le gaz acide carbonique se combine avec la soude et l'oxyde de plomb, et aussitôt que la soude est carbonatée, le gaz s'en va avec l'oxyde de plomb qui est précipité en substance pure, blanche, comprenant partie d'oxyde et partie de carbonate de plomb. Aussitôt que par l'observation ou des essais on peut reconnaître que l'oxyde n'est plus précipité, on arrête l'arrivée du gaz acide carbonique, et c'est alors que le blanc de plomb se dépose ou se fixe.

La solution devenue carbonate de soude est enlevée, et, après avoir été soumise à l'action de chaux caustique par les moyens connus, elle est prête de nouveau à agir sur les substances contenant, comme on l'a vu plus haut, l'oxyde ou le carbonate de plomb.

Pour la précipitation dudit oxyde de plomb, il est bon de dire que le gaz acide carbonique que l'auteur emploie peut être obtenu, soit par l'action de l'acide hydrochlorique ou de pierre à chaux ou de tout autre carbonate de chaux, soit aussi par la combustion du coke ou du charbon de bois, ou de toute autre manière convenable. Il est nécessaire, cependant, qu'il n'y ait pas d'hydrogène sulfuré dans l'acide carbonique employé.

On pourrait aussi faire usage de carbonate d'ammoniaque ou de bi-carbonate de soude ou tous autres carbonates solubles, pour la précipitation du blanc de plomb; néanmoins, M. Spence préfère le gaz acide carbonique comme étant plus économique. La solution de soude employée avec la galène calcinée devra être remplacée après un certain temps, alors qu'elle est convertie en sulfate de soude; les solutions ammoniacales peuvent être débarrassées du cuivre et du zinc par les diverses méthodes connues. La solution de soude caustique peut être employée de nouveau: elle demande seulement à être rendue caustique par de la chaux vive, après la précipitation, et avant qu'elle serve de nouveau pour dissoudre l'oxyde de plomb.

Le blanc de plomb précipité doit être bien lavé dans de l'eau pure, puis séché avant d'être mis dans le commerce.

## INDUSTRIE DU BATIMENT

### FERME-PORTE

Par MM. ROUSSEAU et DALAUDIÉ, à Paris

(PLANCHE 411, FIGURES 7 A 9)

Les petits appareils, dits *ferme-portes*, qui ont été proposés ou employés jusqu'ici, ont tous l'inconvénient de faire refermer la porte trop brusquement ; de plus, les secousses ou ébranlements auxquels ils sont soumis les détériorent rapidement.

Le nouveau système, imaginé par MM. Rousseau et Dalaudié, a précisément pour but de faire disparaître complètement les inconvénients signalés ; ce système breveté est caractérisé par l'adaptation aux ferme-portes d'un régulateur atmosphérique ou à mouvement d'horlogerie. Ce régulateur présente une résistance dont on peut faire varier l'intensité à volonté, et qui s'oppose à la fermeture trop brusque des portes munies d'un appareil spécial.

Le régulateur atmosphérique se compose d'un simple soufflet qu'on comprime lorsqu'on ouvre la porte, et dans lequel l'air ne peut ensuite rentrer que plus ou moins lentement, ce qui ralentit la fermeture, qui détermine d'ailleurs un ressort renfermé dans un bâillet.

La réglementation de la rentrée d'air se fait par une simple vis qui laisse une ouverture plus ou moins grande pour le passage de l'air.

Quant au régulateur mécanique, il comprend un petit mouvement d'horlogerie actionné par le ressort même du ferme-porte, mouvement qui a pour but de commander un volant-régulateur composé d'une ou plusieurs lames méplates. Par la résistance qu'éprouve le volant, il ralentit le mouvement d'horlogerie, ce qui modère aussi l'action du ressort qui force la porte à se refermer.

La fig. 7 montre la vue extérieure et en élévation du régulateur atmosphérique appliqué à un ferme-porte de dimensions ordinaires ;

La fig. 8 est un plan vu en dessus ;

La fig. 9 représente la vue par bout du côté du soufflet régulateur.

L'appareil est fixé sur une plaque P, que l'on monte sur le châssis d'une porte, et se compose d'un bâillet B renfermant un ressort en spirale, et qui est fondu avec une queue b portant à son extrémité un petit galet chargé d'exercer la pression sur le soufflet S ; le galet est guidé à cet effet dans la pièce de cuivre a fixée au-dessus du soufflet par un certain nombre de vis.

Le bariillet B forme également douille pour recevoir la tige A qui force la porte à se refermer ; cette tige glisse sur le galet que maintient la chape A' fixée sur la porte. Une lanière de caoutchouc C a pour but de toujours ramener la tige dans la bonne position, quel que soit le degré d'ouverture de la porte.

Une soupape *c*, qui ferme l'orifice d'air du soufflet, est maintenue fermée par le fil métallique *r* formant ressort. L'air s'introduit par le petit orifice *e* de l'ajutage dont on règle l'ouverture au moyen d'une vis.

Lorsqu'on ouvre la porte, le galet de la chape A' mobilise la tige A, et, par conséquent, le bariillet qui tourne sur lui-même d'un quart de tour pour prendre la position indiquée en traits ponctués (fig. 8) ; ce mouvement oblige la queue *b* à glisser dans le guide *a*, ce qui a pour effet de comprimer le soufflet en faisant échapper l'air qu'il contient.

Le ressort du bariillet qui avait été bandé par suite du déplacement de la tige A, se met en action en forçant la porte à se refermer, mais la fermeture ne peut s'opérer que graduellement, à cause du temps que le soufflet met à se remplir à nouveau d'air. En laissant une ouverture plus ou moins grande à l'ajutage *e*, on règle d'une manière précise l'intensité du ressort qui agit sur la porte au moyen de la tige A. On peut aussi régler la force du ressort par le cliquet *f*.

Le galet du guide *a* peut être remplacé par un simple lien ou bielle *g*, attachée d'un côté à l'extrémité de la queue *b*, de l'autre sur le soufflet même ; c'est ce que fait voir la fig. 9.

Dans le cas d'un régulateur mécanique, la tige A est fixée après le bariillet B, dont la couronne dentée commande une roue dont la douille, qui est folle sur l'axe, porte un goujon pour l'entraîner par la denture d'un manchon calé sur ledit axe de manière à pouvoir glisser lorsque la tige A est déplacée par l'ouverture de la porte. Le manchon est constamment repoussé par le ressort à boudin, et l'axe commande une série de roues qui, finalement, actionnent un pignon dont l'axe porte un volant-régulateur.

Quand on ouvre la porte, la tige A mobilise le bariillet dont la partie dentée commande la roue folle qui met le mécanisme en mouvement dès que le ressort du bariillet fait fermer la porte. La résistance qu'éprouve le régulateur en tournant ralentit le mouvement et, par conséquent, empêche la porte de se refermer brusquement sous l'action du ressort qui repousse la tige.

## ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES PHARES DE LA HÈVE, PRÈS DU HAVRE

Le *Moniteur universel* a publié un rapport de M. L. Reynaud, inspecteur général des ponts et chaussées et directeur du service des phares et balises, à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sur l'éclairage électrique des phares de la Hève, dont nous extrayons les renseignemens pleins d'intérêt qui suivent :

A la suite d'études poursuivies pendant plusieurs années, au dépôt des phares, M. le Ministre a ordonné l'application de la lumière électrique au phare de la Hève l'un des points les plus fréquentés de notre littoral.

Les principales questions à résoudre portaient sur la régularité de l'éclairage, sur l'influence des temps de brume et sur les dépenses d'entretien.

Les phares de la Hève sont situés à 98 mètres l'un de l'autre, sur une ligne orientée à peu près nord et sud, et leurs foyers dominent de 121 mètres le niveau des plus hautes mers.

Deux machines magnéto-électriques à quatre disques de seize bobines, fournies par la compagnie *l'Alliance* (1) et accompagnées chacune d'une petite machine à vapeur, ont été installées dans une construction établie au pied du phare, et deux appareils cataédioptriques, munis chacun de deux régulateurs de la marche des charbons, ont été superposés dans une lanterne adossée contre l'angle S.-O. d'un pavillon de forme carrée, qu'on avait substitué à l'ancienne lanterne. On a doublé tous les appareils, afin que le service ne fût pas exposé à être interrompu par un accident de mécanisme, et l'on s'est assuré par là une précieuse faculté, celle d'augmenter très-faiblement l'intensité lumineuse à peu près dans la même proportion, puisqu'il suffisait pour cela de mettre les deux machines en mouvement.

L'intensité du faisceau émané d'un des appareils lenticulaires, alimenté par une seule machine magnéto-électrique à quatre disques, a été évaluée à 3,500 becs de lampe de Carcel, tandis que celle du phare du Nord, qui continuait à être éclairé à l'huile de colza, ne s'élevait qu'à 630 becs.

A dater de l'installation de la lumière électrique, les deux feux ont été observés trois fois par nuit et à la même heure par les gardiens des phares de Honfleur, de Fatouville et de la pointe de Ver.

Le tableau qui suit offre un résumé des observations faites en 1864.

LIEU d'observation.	DISTANCE		FEU OBSERVÉ.	PROPORTION de visibilité sur cent observations.	VALEUR proportion- nelle de l'électricité.
	en kilomètres	en milles.			
Honfleur . . . . .	13,9	8,4	{ à l'huile. . . . . (électrique. . . . .	{ 88 92	{ 1,04
Fatouville . . . . .	21,3	11,6	{ à l'huile. . . . . (électrique. . . . .	{ 77 79	{ 1,02
Ver. . . . .	46,3	25,4	{ à l'huile. . . . . (électrique. . . . .	{ 33 41	{ 1,24

(1) Nous avons donné un dessin et une description de cette machine dans le vol. XXIV.

Les chiffres de la dernière colonne font ressortir nettement, ce qui, d'ailleurs, avait été prévu et annoncé, que la différence de portée entre les deux feux a été d'autant plus grande que la distance à laquelle on pouvait les voir était plus considérable, c'est-à-dire que l'atmosphère était plus transparente. C'est surtout au loin que le feu électrique s'est montré plus souvent que l'autre. Sur cent observations faites à 21 kilomètres, le feu à l'huile ayant été éteint vingt-trois fois par la brume, le feu électrique l'a été vingt-neuf fois, et encore les deux machines magnéto-électriques étaient-elles alors en mouvement, de sorte que l'éclat du second de ces phares était de près de 7,000 becs, tandis que celui du premier n'en comptait que 630. C'est un nouveau témoignage à l'appui de ce fait, bien établi d'ailleurs, qu'il faut augmenter les intensités lumineuses dans une énorme proportion pour accroître sensiblement la portée dans les circonstances atmosphériques où elle est le plus nécessaire. Il convient d'ajouter, toutefois, que des navigateurs ont déclaré avoir reconnu la position du cap de la Hève à une lueur qui enveloppait le phare électrique, alors que la brume était assez épaisse pour masquer complètement les deux feux.

Il faut signaler une anomalie dans les chiffres afférents aux observations faites par les gardiens des phares de Honfleur et de Fatouville : la différence de visibilité devrait être moins prononcée du premier de ces points que du second, puisque la distance est plus faible, et elle a été plus grande ; mais le fait s'explique aisément : il provient de ce que l'un des montants de la lanterne du phare nord était placé dans la direction de Honfleur et masquait une partie notable de la lumière émanée de l'appareil.

Tous les marins qui ont été consultés se sont loués de l'éclairage électrique et ont déclaré qu'ils ont toujours aperçu le phare du sud avant celui du nord. Ce dernier point était important à constater, parce qu'il était permis de craindre, eu égard à la différence de composition des deux lumières, que, quoique beaucoup plus brillant, le feu électrique n'eût plus de peine que l'autre à percer la brume, et l'on sait en effet, qu'à intensité lumineuse égale, la nouvelle lumière est inférieure en ce qui est de cette faculté à celle que produit la combustion de l'huile. L'infériorité est d'autant plus grande que le brouillard est plus épais et colore davantage les feux.

Fixer la loi qu'elle suit dans ses variations, serait sans doute très-difficile, peut-être même impossible, puisque l'état de l'atmosphère ne paraît pas susceptible d'une définition rigoureuse ; mais on peut dire qu'au point de vue de la pratique, il n'y a pas intérêt réel et qu'une limite supérieure est tout ce qu'il importe réellement de connaître. Or, de récentes expériences, faites en colorant les deux espèces de lumières successivement en rouge, en orangé et en jaune, par l'interposition de verres de couleurs choisis de manière à produire des effets analogues à ceux des brouillards, permettent de compter que toutes les fois qu'une lumière électrique, engendrée, comme celles des phares de la Hève, par un courant établi entre deux pointes de charbon, aura une intensité égale à deux fois et demie celle d'une lumière résultant de la combustion de l'huile, elle traversera au moins aussi bien que cette dernière les brumes les plus défavorables à la transmission des rayons lumineux. Aussi a-t-il été reconnu qu'à la Hève, où ce rapport était dépassé de beaucoup, le feu électrique a porté plus loin que l'autre, quel qu'ait été l'état de la transparence atmosphérique. Et il en sera sans doute toujours ainsi, car il n'y aurait aucun avantage à employer l'électricité si l'on ne se proposait d'obtenir des intensités bien supérieures à celles que donne l'huile.

Les rapports des ingénieurs ont fait connaître les accidents survenus dans la marche de l'éclairage pendant une période de quinze mois. Ces accidents ont été au nombre de dix ; cinq d'entre eux proviennent de la machine à vapeur et

ont amené des extinctions dont la durée a varié de trois à quinze minutes ; ils accusaient un défaut de surveillance de la part d'un des mécaniciens, et, dans un intervalle de huit mois après le remplacement de cet agent, il ne s'en est produit qu'un, dont la durée n'a pas dépassé trois minutes. Les machines magnéto-électriques ont donné lieu à deux accidents : l'un a été dû à la rupture du plateau d'embrayage qui était en fonte, et l'autre, suivant toute probabilité, à une erreur commise dans le remontage des bobines ; l'extinction a duré 10 minutes lors du premier ; il n'y a eu qu'une légère oscillation dans la flamme pendant une ou deux minutes lors du second. Des mesures ont été prises d'ailleurs pour s'opposer à leur renouvellement : le plateau d'embrayage est actuellement exécuté en fer forgé, et les bobines des nouvelles machines ont été fixées de manière à ne pouvoir être dérangées. Les trois autres accidents ont porté sur les régulateurs et n'ont pas produit d'extinction.

Ainsi malgré la multiplicité et la complication relative des mécanismes en mouvement, l'expérience à laquelle il a été procédé a paru de nature à dissiper les doutes qu'on pouvait concevoir sur la valeur pratique du nouveau mode d'éclairage. Les dépenses annuelles du phare électrique se sont élevées un peu plus haut que celles du phare alimenté à l'huile ; mais l'intensité du premier l'emportant de beaucoup sur celle du second, le prix de l'unité de lumière envoyée à l'horizon s'est trouvé réduit dans une très-forte proportion.

Après un mûr examen des faits qui viennent d'être résumés et des diverses dispositions qui lui était soumises, la commission des phares a proposé d'éclairer définitivement à la lumière électrique les deux phares de la Hève, et d'employer à cet effet des machines plus puissantes que celles dont on s'était servi jusqu'alors. Une décision de M. le Ministre, en date du 23 mai 1863, a approuvé cet avis, les travaux ont été entrepris immédiatement, et les nouveaux appareils fonctionnent depuis le 2 novembre dernier.

Le mécanisme producteur des courants électriques se compose de deux machines à vapeur, chacune de la force de 5 chevaux de 75 kilogrammètres et de quatre machines magnéto-électriques à six disques, composés chacun de seize bobines. Il est installé dans un bâtiment spécial, à égale distance des deux tours. Dans l'état ordinaire de la transparence atmosphérique, une seule machine à vapeur est en feu, et met en mouvement une machine magnéto-électrique par phare. En temps de brume, les deux machines à vapeur sont en activité et chaque phare reçoit les courants de deux machines magnéto-électriques, qui sont associées alors. L'un et l'autre phare sont munis de deux appareils lenticulaires superposés dans la même lanterne, conformément aux dispositions adoptées dès le principe pour le phare du sud.

Les régulateurs de la marche des charbons ont été livrés par M. Serrin (1), qui y a introduit quelques innovations dont l'effet a été d'augmenter la régularité de la lumière, laquelle ne laisse aujourd'hui que bien peu à désirer.

La compagnie de l'Alliance a également perfectionné ses maillines, et l'on peut évaluer à 20 becs de Carcel l'intensité moyenne de la lumière produite par une machine à six disques. L'intensité du faisceau émanée de l'appareil lenticulaire illuminé de la sorte s'élève à 3,000 becs environ. Ainsi qu'il a été dit plus haut, elle a été à peu près doublée dans les temps de brume par la mise en mouvement de toutes les machines, et les faits observés tendent à établir qu'on aura recours à cette mesure pendant près de 400 heures par an.

Aucun accident ne s'est produit, il n'y a pas eu d'interruption dans la mar-

(1) Voir le dessin et la description de ce régulateur dans le vol. XXVI.

che des feux depuis l'installation à titre permanent du nouveau système d'éclairage. La question de dépenses, qui est d'importance capitale lorsqu'il s'agit d'établissements aussi multipliés que les phares, doit être examinée aux divers points de vue de la construction des édifices, de l'acquisition des appareils et de l'entretien annuel.

Un phare électrique exige plus de dépenses de construction qu'un phare alimenté à l'huile : le personnel est augmenté de deux hommes au moins ; il faut deux salles de plus, l'une pour les machines à vapeur, l'autre pour les machines magnéto-électriques ; sur la plupart des caps que signalent les phares de premier ordre, l'eau douce fait complètement défaut, la hauteur est trop grande pour qu'on puisse en faire monter dans des conditions économiques, et l'on est obligé d'établir de vastes citerne afin de recueillir les eaux pluviales. Il est impossible d'assigner un chiffre à ces causes d'augmentation de dépenses, parce que le prix des constructions varie d'un lieu à l'autre entre des limites très-éloignées. A la Hève, où l'on a établi des citerne d'une contenance de 175 mètres cubes, ces travaux se sont élevés à 46,000 francs.

En ce qui concerne l'acquisition des appareils d'éclairage, l'économie se trouve du côté de la lumière électrique. Pour les deux phares de la Hève, les lanternes, appareils lenticulaires et machines diverses, ont coûté, y compris les frais de transport et d'installation, 72,800 fr. en nombre rond, tandis que si l'éclairage avait dû être fait à l'huile, la même nature de dépenses se serait élevée à 94,000 fr. environ. Ces dépenses ne se maintiendraient pas dans le même rapport s'il s'agissait d'un établissement ne comportant qu'un seul feu, ainsi qu'il est d'usage, parce qu'il faudrait toujours le même nombre de machines à vapeur pour assurer la régularité du service. Les frais d'acquisition, dans l'hypothèse de l'éclairage à l'huile, seraient réduits à moitié, soit à 47,000 fr. et ceux des appareils électriques s'élèveraient à 42,500 fr. Il y aurait toujours économie, mais elle serait moins prononcée.

Enfin les faits actuellement constatés établissent que les dépenses d'entretien annuel des deux phares de la Hève, qui étaient évaluées à 15,157 fr. 40 c. lorsque les feux étaient alimentés à l'huile, s'élèveront désormais à 17,000 fr., savoir :

Salaires de 7 gardiens dont deux chauffeurs. . . . .	7,250 fr.
Houille, 15,000 kil. à 35 fr. les 4,000 kilog. . . . .	525
Coke, 96,000 kilog. à 45 fr. les 4,000 kilog. . . . .	4,320
Coton, chanvre, minium, matières grasses, etc., etc. . . . .	901
Crayons de carbone, 780 m. à 2 fr. 25. . . . .	1,754
Réparation et entretien des machines et du mobilier, linge, dépenses diverses. . . . .	2,240
Eau douce, 595 m. c. (pour mémoire).	
	17,000 fr.

L'entretien des édifices et de leurs dépendances, les gratifications accordées aux gardiens et les frais de la surveillance exercée par les conducteurs ne sont pas compris dans ces évaluations, et l'on est tenu cependant de les faire figurer dans les dépenses annuelles de l'éclairage ; mais leur valeur varie entre des limites très-éloignées avec les lieux et les circonstances, et il eût paru regrettable d'introduire des calculs auxquels on voudrait attribuer un certain cachet de rigueur. Ces points établis, et le nombre d'heures d'éclairage utile à la navigation étant de 3,900 par an, on en conclut que l'heure d'éclairage coûte pour les deux phares électriques de la Hève  $\frac{17,000}{3,900}$  par phare, et que, si l'on

## ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES PHARES DE LA HÈVE. 97

avait maintenu l'éclairage à l'huile, ce même prix ne se serait élevé qu'à :

$$\frac{15,457 \text{ fr. } 40}{2 \times 3,900}, \text{ soit } 1 \text{ fr. } 943.$$

Mais l'intensité maximum du faisceau émané d'un phare à feu fixe alimenté à l'huile est évalué à 630 becs de Carcel, d'où la dépense par bec de Carcel :

$$\frac{1,943}{630}, \text{ soit } 0 \text{ fr. } 00308 \text{ par heure,}$$

tandis que celle du faisceau émané d'un phare électrique à feu fixe peut être évaluée en moyenne à :

$$\frac{3,500 \times 5,000 b + 400 \times 10,000 b}{3,900},$$

soit 5,512 becs, puisqu'elle s'élève à 5,000 becs pendant 3,500 heures et à 10,000 becs pendant 400 heures, d'où la dépense par bec et par heure :

$$= \frac{2,470}{5,512}, \text{ soit } 0 \text{ fr. } 00040.$$

Le prix de l'unité de lumière envoyée à l'horizon n'atteint donc pas aujourd'hui à la septième partie de ce qu'il était autrefois.

Quelques-uns des chiffres qui précèdent diffèrent de ceux qui ont été annoncés dans des rapports antérieurs, mais il est à remarquer que diverses parties des mécanismes ont été améliorées depuis la publication de ces documents, que la force des machines magnéto-électriques a été augmentée, sans que les dépenses se soient accrues dans la même proportion, et qu'il ne faut pas plus de chauffeurs pour faire marcher les deux phares que n'en exigerait un seul.

La dépense par heure et par unité de lumière envoyée à l'horizon, serait un peu plus grande, en effet, dans les deux modes d'éclairage s'il s'agissait d'un seul phare. Les dépenses annuelles, non compris l'entretien de l'édifice, pourraient être évaluées à 7,863 fr. 30 pour le phare alimenté à l'huile, et à 10,125 fr. pour le phare électrique, et les prix de l'unité de lumière s'élèveraient respectivement alors à  $\frac{7,863,30}{3,900 \times 630}$ , soit 0 fr. 0032 et à  $\frac{10,125}{3,900 \times 5,512}$ , soit 0,00047.

Le chiffre afférent à la lumière électrique est augmenté dans une proportion un peu plus forte que l'autre, ainsi qu'il était aisément prévisible, mais il n'en dépasse que de bien peu la septième, et le mérite économique du nouveau mode d'éclairage n'est pas sensiblement altéré.

La lumière électrique n'a été appliquée jusqu'à ce jour qu'à des phares à feux fixes, et il fallait des dispositions spéciales dans les appareils lenticulaires pour pouvoir l'employer avec les mêmes avantages à la production des feux à éclipses. Des études ont été faites dans cette direction ; la commission des phares, appelée à examiner les résultats obtenus, a jugé qu'ils donnaient une solution complète du problème, aussi M. le Ministre a-t-il ordonné la construction d'appareils dont les uns reproduiront les divers caractères des feux actuels, dont les autres donneront des caractères nouveaux, permettant de prévenir les confusions mieux encore qu'on ne le fait actuellement, et qui tous présenteront des éclats d'une intensité beaucoup supérieure à ce qu'on a vu jusqu'à ce jour. Dans ces nouveaux feux, le prix par heure de l'unité de lumière envoyée à l'horizon sera de 0 fr. 0005 environ.

Malheureusement, dans l'état actuel de ces conditions mécaniques, l'éclairage électrique ne semble pas susceptible de prendre une très-grande extension sur notre littoral. Il n'est pas applicable économiquement aux feux qui ne réclament pas beaucoup d'intensité et ce sont les plus multipliés, et, d'un autre côté, le développement de constructions qu'il exige, la quantité de charbon

qu'il consomme, sont des obstacles à son emploi dans les phares isolés en mer dont les communications ne sont pas assurées, où il y a grand intérêt à réduire, autant que possible, l'étendue de l'édifice ainsi que la masse des transports. Quoiqu'il en soit, la lumière électrique paraît appelée à rendre de grands services à la navigation sur tous les points qu'elle signalera, et de même que les deux inventions capitales que présente l'histoire, en réalité toute moderne, de l'éclairage maritime, celle des réflecteurs paraboliques d'abord, puis celle des appareils lenticulaires, elle constitue un progrès marqué sous le triple rapport de l'intensité des feux, de la diversité des caractères et du prix de revient de l'unité lumineuse.

---

### MACHINE À LAVER LES ÉTOFFES

Par MM. **SOLLIER** et le baron **DEDEL**

(PLANCHE 411, FIG. 10)

Cette machine, que la fig. 10 de la pl. 411 représente en section verticale, est d'une disposition très-simple. Sa partie supérieure se trouve dégagée de tout mécanisme, de manière à permettre à l'ouvrier de pouvoir introduire ou enlever le linge sans aucune difficulté.

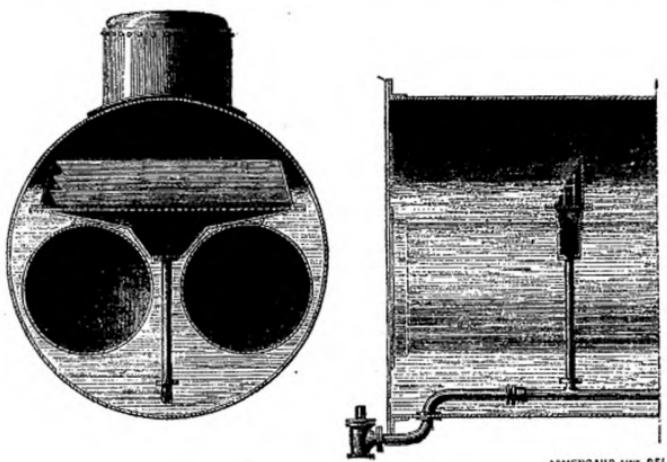
Dans une cuve en métal A, maintenue par le bâti B, sont disposés, d'une part, quatre cylindres en métal C, C<sup>1</sup>, C<sup>2</sup>, C<sup>3</sup>, et, d'autre part, deux cylindres plus petits, également en métal, D, D'. Les montants verticaux du bâti se terminent à chaque extrémité par une partie recourbée destinée à recevoir, d'un côté, l'axe d'un cylindre E, et de l'autre les tourillons des bras F, dont la partie supérieure reçoit un cylindre G, et dont celle inférieure est reliée au bâti, soit par un ressort à boudin, soit par un ressort en caoutchouc H, dont l'effet est de maintenir le cylindre constamment relevé et de tendre la toile sans fin I qui passe sur les rouleaux. Un robinet de vidange donne la faculté de vider la cuve quand cela est nécessaire.

Sous la cuve se trouve un double fond qui permet à la flamme du foyer J d'y circuler, de manière à maintenir le liquide contenu dans la cuve à une température déterminée facultativement. Un tuyau K laisse échapper la fumée et les gaz quand ils ont produit leur effet.

Pour blanchir le linge au moyen de cet appareil, on remplit d'eau savonneuse la cuve dans laquelle on place le linge, puis on met en mouvement le cylindre E à l'aide d'une manivelle. Le mouvement communiqué à ce cylindre se transmet aux autres par la toile sans fin, et le linge se trouve entraîné entre les cylindres pour y subir une espèce de laminage qui effectue l'opération du blanchissage.

## APPAREIL PROPRE A PRÉVENIR L'INCRUSTATION DES CHAUDIÈRES

Par MM. **SEWARD** et **SMITH**, à Enfield, près d'Accrington (Angleterre)



On a cherché bien des systèmes, depuis les mécanismes compliqués jusqu'aux procédés chimiques les plus élémentaires, pour prévenir l'incrustation des chaudières. Nous en avons fait connaître un assez grand nombre dans cette Revue. Celui dont nous allons entretenir nos lecteurs est des plus simples. C'est un petit appareil, proposé par MM. Seward et Smith, dont le but est de ramasser et d'extraire l'écume formée par les sédiments et toutes matières terreuses dans les chaudières à vapeur.

Cet appareil, que représente la gravure, comprend une sorte de boîte à fonds inclinés, disposée transversalement dans la chaudière et placée à la surface de l'eau; cette boîte est divisée en compartiments par des barrages superposés et placés dans une position telle, qu'ils reçoivent l'écume et les sédiments quel que soit le niveau de l'eau.

Les substances qui sont en suspension dans l'eau sont envoyées à la surface par l'ébullition, et forment ainsi une sorte d'écume qui se dépose sur les barrages étagés, et qui tombe ensuite, par sa propre densité, sur les fonds inclinés de la boîte, puis dans une chambre de repos qui sert de réceptacle, et qui est mise en communication avec un tuyau collecteur horizontal qui débouche à l'extérieur de la chaudière. En ouvrant le robinet au moyen duquel on ferme ce tube, la

vapeur qui presse sur les barrages ou traverses, chasse l'écume et débarrasse ainsi la chaudière des matières étrangères.

Suivant les dimensions de la chaudière ou du degré de pureté de l'eau qu'on emploie, on peut installer deux ou plusieurs appareils qui sont en communication avec le tuyau collecteur.

Lorsque les chaudières n'ont qu'un seul carreau central, le fond de la boîte est incliné de deux côtés, de manière à conduire les sédiments ou écume dans deux tubes qui contournent le carreau, et viennent se réunir au collecteur central, ou bien encore à deux collecteurs réunis seulement à l'extérieur du fourneau.

Les avantages que présente l'appareil de MM. Seward et Smith, sont : de traverser la chaudière d'un côté à l'autre, et d'écumer l'eau parfaitement bien, et d'éviter les pertes de temps. (Si l'on purge le tuyau collecteur régulièrement, il n'est pas nécessaire de purger la chaudière plus de quatre fois par an.) Cet appareil économise aussi le combustible en ne laissant que de l'eau pure en contact avec les pores du fer, et prévient encore les fuites et les coups de feu.

La vapeur qui est fournie aux cylindres moteurs est pure et sèche, et n'emmenant plus avec elle aucun corps étranger, il n'y a plus d'usure pour les tiroirs et les presse-étoupes, ni excès de friction ou de grippement qui entraîne souvent la rupture des machines.

Un grand nombre de ces appareils, appliqués en Angleterre depuis deux ans, ont constamment donné les meilleurs résultats, c'est-à-dire, que les parois intérieures des générateurs n'ont montré aucune trace d'incrustation.

---

### MASTIC OU ENDUIT OBTENU PAR LA MODIFICATION DU SOUFRE.

En cherchant un mastic économique, M. Zaliwski-Mikorski a pensé à utiliser le soufre avec les résines, comme on l'utilise avec le caoutchouc. Il a trouvé, dit-il dans une récente communication qu'il vient de faire sur ce sujet à l'Académie des Sciences, qu'en mélangeant le soufre liquide avec de très-petites quantités de corps étrangers, on obtient un état moléculaire comparable au caoutchouc durci. Cette loi est générale. C'est ainsi que le brome et l'iode, en proportion minime, communiquent de la souplesse au soufre. On arrive plus simplement à un résultat pareil avec un peu de goudron. Les composés de ce genre résistent à la plupart des agents chimiques.

D'un autre côté, l'idée première du soufre uni à des substances de la chimie organique, a permis à l'auteur de concevoir un procédé qui est au caoutchouc vulcanisé ce que le roulz est à l'argent. Il a dissous le caoutchouc dans le sulfure de carbone saturé de soufre. Il a obtenu alors une matière visqueuse qui, étendue au pinceau sur le bois, par exemple, le couvre d'une pellicule inattaquable à l'acide concentré.

## JONCTION DES ARBRES DE TRANSMISSION

Par M. John RAMSBOTTOM

(PLANCHE 411, FIGURES 11 ET 12)

Le système de jonction des arbres imaginé par M. Ramsbottom est caractérisé par la substitution de pièces à friction ou pouvant se rompre, au lieu d'organes rigides employés ordinairement pour réunir l'arbre d'une machine motrice à celui d'un arbre de couche quelconque, d'un laminoir ou de tout autre arbre de transmission.

La fig. 11, de la planche 411, est une section verticale d'un manchon à friction, qui consiste en un plateau *a* claveté à l'extrémité de l'arbre moteur *b* de la machine motrice ; entre ce plateau et un anneau de jonction *c*, est engagé le rebord du second plateau *d* dont le moyeu est pourvu intérieurement de dents qui correspondent à des rainures pratiquées dans l'extrémité de l'arbre de transmission *e*.

Le plateau *a* et l'anneau *c* présentent chacun un rebord embrassant celui du plateau *d* ; les faces de celui-ci reçoivent deux anneaux en bois ou autre matière convenable, pour présenter une certaine friction lorsque le plateau *a* et l'anneau *c* sont assemblés par les boulons *f*.

Le but de cette disposition est de prévenir les accidents, quand la torsion de l'arbre de transmission ou la résistance des laminoirs devient plus grande que celle qui peut être vaincue par la machine motrice, et, par suite, d'empêcher la rupture des organes et les désastres qui pourraient en résulter pour l'ensemble du mécanisme.

La fig. 12 montre en coupe verticale une autre disposition qui pourrait être également employée. Dans cette figure, la lettre *b* désigne l'extrémité de l'arbre moteur sur lequel est claveté le manchon *a*. Le manchon de jonction *d* est assemblé par des saillies intérieures avec les gorges ou évidements de l'arbre de transmission. Les manchons *a* et *d* sont reliés par les boulons *f* dont le nombre et la force sont calculés suivant la puissance qu'il est nécessaire de développer pour commander le laminoir, mais au-delà, c'est-à-dire, quand le laminoir commandé par l'arbre *e* absorbe une puissance en excès, ces boulons puissent être coupés par les rebords des manchons ; ceux-ci sont garnis de mises d'acier très-dur *c'* qui agissent comme cisailles en tranchant nettement les boulons. Sans cette précaution, le métal des disques serait détérioré rapidement et les trous ne présenteraient pas de surfaces assez tranchantes pour couper les boulons.

## FORGEAGE DES ROUES DE CHEMINS DE FER ET AUTRES

Par M. **W. HOLIDAY**, de Bradford (Union-Foundry)

(PLANCHE 411, FIGURES 13 ET 14)

M. Holiday, de Bradford (Union-Foundry), a récemment apporté un perfectionnement dans la fabrication des bandages pour roues de chemins de fer en faisant usage de la nouvelle machine représentée pl. 411, en élévation extérieure fig. 13, et en section verticale fig. 14.

Cette machine, comme on voit, est composée d'un sommier inférieur en fonte A, dont le dessus est dressé pour recevoir le bandage b qui doit subir l'action de la presse.

Ce bandage, chauffé préalablement et placé sur la base dans la position qu'il doit occuper pour le travail, reçoit la compression du plateau C qui, ainsi que le représentent les figures, est assemblé par la tige d au piston e animé d'un mouvement de va-et-vient alternatif dans le cylindre F.

La vapeur qui vient des chaudières par le tuyau j est distribuée au-dessous et au-dessus de ce piston par le tiroir g, qui se meut dans la boîte de distribution h, en découvrant alternativement les canaux i et i', et aussi l'orifice de sortie k pour la vapeur d'échappement.

Le tiroir g est assemblé à la tige g' qui traverse le presse-étoupes, et qui forme à son extrémité une chape destinée à recevoir le bout du petit bras l, lequel est fixé sur le même axe que le levier à poignée m, que l'ouvrier chargé de la conduite de l'appareil manœuvre pour faire passer alternativement, et à volonté, la vapeur dans le cylindre F, de chaque côté du piston e, ou intercepter son entrée complètement.

Sur le sommier A sont rapportés des segments n et n'; ces derniers sont destinés à recevoir le poinçon conique o ajusté de manière à former une saillie sous le plateau C, de telle sorte que lorsqu'on fait agir la vapeur au-dessus du piston pour mettre le plateau C en contact avec le bandage, le poinçon conique o agisse en même temps au centre des segments n' pour presser le bandage de l'intérieur à l'extérieur et lui donner intérieurement la forme convenable.

Le cylindre à vapeur est fondu avec des bossages f dans lesquels pénètrent le sommet des colonnes F', qui, par leurs bases, sont montées de la même façon dans des bossages a ménagés à la plaque de fondation. Le cylindre moteur et cette plaque se trouvent ainsi parfaitement reliés l'un à l'autre.

## NOTICE BIOGRAPHIQUE .

Sur M. Victor MUSTEL, Facteur d'harmonium à Paris

L'auteur des *Rustiques figulines* raconte, dans ses *Mémoires*, qu'ayant un jour considéré un vase émaillé d'origine italienne, il conçut aussitôt le projet d'en fabriquer de semblables ; nous savons s'il réussit à merveille à en produire de plus beaux encore. Cette sorte de prescience d'une vocation réelle, se présente bien souvent, et sans recourir à l'exemple du célèbre Palissy, nous voyons aujourd'hui même, des hommes en qui naît tout à coup une aptitude ignorée et qui arrivent, grâce à une persévérence acharnée, à ajouter une invention ou une œuvre de plus à la masse des connaissances humaines.

M. Victor Mustel, lui aussi, a senti sa vocation s'éveiller, en écoutant les sons d'un instrument à demi-brisé ; longtemps il a lutté contre le manque d'éducation musicale, contre des entraves de toute espèce, mais il est parvenu enfin à un haut degré de réputation honorablement acquise, et son existence laborieuse peut à bon droit être citée parmi les exemples à suivre.

Né au Havre en 1815, il était orphelin à l'âge de neuf ans ; la conséquence de cet abandon, fut d'entrer, trois ans plus tard, en apprentissage chez un menuisier en bâtiment ; à 23 ans seulement, c'est-à-dire en 1838, il parvint à s'établir à son propre compte, au fond du petit hameau de Sanvic, non sans avoir éprouvé dans sa jeunesse toutes les tristesses d'une existence isolée et monotone, peu en rapport avec des aspirations déjà plus élevées.

Ayant eu, par hasard, entre les mains un accordéon auquel il manquait plusieurs lames, il voulut savoir comment il était construit, et ainsi que les enfants en agissent avec leurs jouets, il le détruisit, mais avec la pensée d'en connaître les ressorts cachés, et avec l'intention bien arrêtée de le reconstruire en entier. Dès ce jour, le jeune menuisier, laissant souvent reposer son rabot, s'ingéniait à fabriquer un nouvel instrument plus complet ; il y ajoutait des demi-tons absents ; il augmentait même son étendue dans les tons graves ou aigus et, malgré son ignorance des choses musicales, il devenait peu à peu luttier.

Ses recherches en étaient là, lorsqu'un de ses amis, organiste amateur, ayant vu sur son établi le résultat de ses pénibles efforts, lui apprit qu'au Havre, il trouverait à acheter ce qu'il cherchait en vain

depuis plusieurs mois. Très-désappointé par cette nouvelle, mais désireux de connaître ce qui avait été fait avant lui, il se rendit sur le champ chez un marchand d'instruments de musique, où il vit à sa grande stupéfaction; un petit instrument à anche libre, possédant quatre octaves et dont les accords lui parurent si harmonieux, qu'il tomba presqu'en extase. Ne pouvant acquérir cet instrument, il se décida à le prendre en location, et séance tenante il l'emporta chez lui.

M. Mustel nous racontait avec quelle rapidité fiévreuse, il se remit à l'œuvre sur de nouvelles données : « Mon acharnement à ce travail, disait-il, était inéroyable et si ma femme ne m'avait fait lâcher prise, je serais tombé d'inanition avant de songer aux repas; je me réfugiais dans un grenier où j'avais installé mon officine secrète, et souvent il m'arriva de perdre la pratique de clients, qui m'avaient attendu en vain. » L'illustre potier de terre, lui aussi, possédait ce grand courage qui fortifie et qui permet à l'homme d'accomplir son œuvre de labeurs et de découvertes, pour arriver tôt ou tard à en recueillir le fruit.

L'apprenti facteur parvint bientôt à triompher des difficultés nouvelles, car l'instrument qu'il produisit, possédait 5 octaves 1/2, c'est-à-dire, se trouvait plus complet que le modèle. Cette réussite dans un premier essai, lui fit bientôt concevoir le projet de se rendre à Paris, où il avait déjà travaillé comme ouvrier menuisier, pour y étudier sérieusement sa profession future. Aussi chercha-t-il à se défaire de son atelier, et moins l'occasion s'en présentait, plus le désir de partir fermentait dans son esprit. Enfin, au mois de mai 1844, la vente était conclue et M. Mustel arrivait à Paris avec sa femme et deux jeunes enfants.

C'était précisément à l'époque d'une Exposition nationale, à laquelle ce nouvel hôte devait faire des visites assidues, sans que toutefois rien ne put distraire son attention, toute concentrée sur les orgues. On n'en touchait pas un grand ou petit, qu'il ne fut au premier rang, écoutant et contemplant le jeu de chaque tuyau. Son admiration pour les grandes orgues fut telle, qu'il oublia presque les petits instruments auxquels il s'était adonné, et qui lui avaient fait abandonner son village, aussi fit-il des démarches pour obtenir du travail dans une fabrique de grandes orgues et, à sa vive satisfaction, il y parvint promptement.

Malheureusement, le peu qu'il gagnait l'ayant forcé à puiser dans ses propres ressources, il quitta cette maison pour entrer chez un fabricant d'anches libres, où il fut occupé à la fabrication d'une espèce d'instrument que l'on nommait concertinat.

Cette position arrivait fort à point, car à bout d'expédients, il eut

été obligé de reprendre son ancien métier, où il avait pourtant été son maître, mais qui ne pouvait lui procurer d'aussi douces satisfactions ; il allait donc faire, presque à lui seul, des instruments de musique, ce qui, sans répondre à ses vœux les plus ardents, sans satisfaire à tous les besoins de sa famille, le rendit à peu près heureux durant les cinq années qui suivirent, et cependant, il gagnait alors à peine 24 fr. 50 par semaine, en travaillant 14 heures par jour et quelquefois les dimanches.

Dans ces quelques années, apportant à ses instruments de prédilection plus d'un perfectionnement, il augmentait la dose de ses connaissances et devenait ainsi un facteur consommé, apte à diriger une fabrication où la qualité du produit est subordonnée surtout à la parfaite exécution des détails. C'est de cette époque que datent ses études sur l'anche libre, sur ses proportions, etc.

Plus tard, après avoir fait un séjour de peu d'années dans une seconde maison, puis dans une troisième, il revint dans la seconde, et enfin, en 1853, il résolut de quitter des positions de salarié, où il n'avait pu réaliser aucune économie, étant parvenu, avec 6 francs par jour au plus, à établir l'équilibre dans son modeste budget.

Il se décida donc à mettre à exécution un projet caressé depuis longtemps ; malheureusement, il fallait pour cela des capitaux et la seule ressource qu'il possédait était d'hypothéquer un lopin de terre, dernier reste de la succession paternelle. Cette propriété, du reste, par suite d'arrangements amiables n'avait produit à son possesseur aucun revenu dans les dernières années, et ce revenu ne s'élevait pas à plus de 400 francs par an.

Pendant les démarches obligatoires qu'il fallut faire, soit pour emprunter, soit pour vendre une partie de ce terrain, M. Mustel essaya d'une association, mais les bénéfices n'ayant pu se réaliser sur le champ, il fallut de nouveau essuyer une déception à laquelle vint s'ajouter bientôt le rejet de la demande qu'il avait adressée au crédit foncier. La position fut pénible : que de soucis, que de tracas ; combien d'allées et venues ; enfin, pour satisfaire les seuls créanciers qu'il eut et afin de se débarrasser de toute entrave, la vente d'une partie du bien paternel fut effectuée, et l'artiste dut alors se remettre à l'œuvre hardiment : il était temps, car l'Exposition de 1855 approchait, et il voulait y paraître avec son orgue à double expression.

Dès le 10 février 1854, M. Mustel avait acquis par un brevet la propriété du système qu'il appliquait à l'harmonium ordinaire, mais n'aurait pu exposer cet instrument, si les retards apportés dans les aménagements du Palais de l'Industrie, ne lui eussent permis de mettre

à exécution le plan d'un orgue à 5 jeux 1/2 renfermant encore, outre le système d'expression, un petit jeu aigu dans la basse du clavier et auquel l'inventeur a donné le nom de harpe éolienne, et qui a pour base deux rangées de lames.

L'effet produit à l'Exposition par ce nouvel instrument occasionna à son auteur plus d'une persécution imméritée; et il obtint à grand'peine la juste récompense de tant d'efforts; le jury international lui décerna pourtant une médaille de 1<sup>re</sup> classe, pour la parfaite exécution de ses instruments, ce qui, par le fait, élevait M. Mustel au rang des maisons importantes.

Aussi l'année qui suivit, lui fut-elle fructueuse, il put réaliser un chiffre de 6,400 francs d'affaires; ce chiffre bien modeste ne devait pas s'accroître encore, car, en 1856, il retombait à 5,485 francs, et en 1857, à 400 francs seulement, c'est-à-dire, 12,255 francs en quatre ans, pas assez pour payer les ouvriers qui avaient dû l'aider dans sa fabrication!

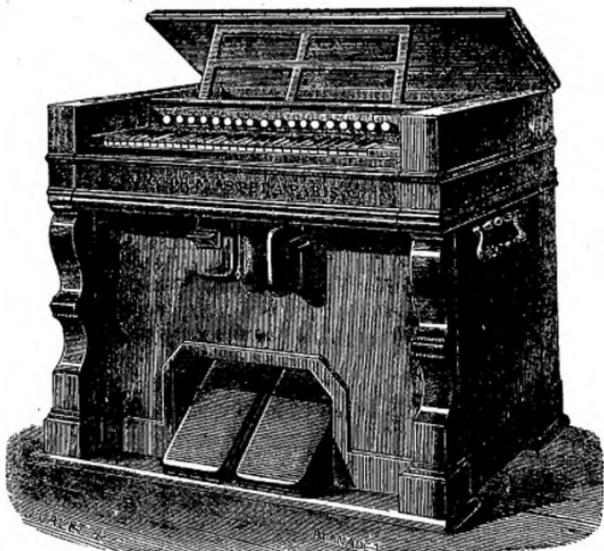
Jusqu'en 1863, où cet honorable industriel a pu enfin réaliser quelques bénéfices, une somme de 38,000 fr. provenant de la vente par parcelles de sa propriété, a été complètement anéantie, et c'est à peine si aujourd'hui, à l'aide de ses deux fils, aussi habiles que lui et de quelques ouvriers exercés, il peut produire assez pour couvrir des frais considérables, résultant de la perfection qu'il recherche par-dessus tout.

Pour obtenir cette perfection, que d'efforts, que de tentatives diverses; plusieurs brevets d'invention et de perfectionnement constatent les modifications apportées à l'instrument primitif, de l'harmonium ou orgue expressif. Un brevet, délivré sous le n° 33,782, porte la date du 15 juin 1858; et un autre, enregistré sous le n° 68,380, est signé du 20 septembre 1865; ces deux brevets se trouvant longuement décrits dans l'article inséré au commencement du 17<sup>e</sup> volume de *la Publication Industrielle*, nous n'y reviendrons pas.

Parmi les récompenses accordées à M. Mustel, on peut citer une médaille d'or à l'Exposition de Marseille en 1861, puis une médaille de prix à l'Exposition de 1862 à Londres; une médaille de 1<sup>re</sup> classe en 1864, à l'Exposition de l'Art industriel à Paris; à Toulouse, en 1865, on a décerné à cet infatigable travailleur une médaille d'or de 1<sup>re</sup> classe, et enfin, en 1866, à l'Exposition de Porto, une médaille d'honneur.

L'instrument pour lequel M. Mustel a obtenu ces diverses médailles, est un harmonium ou orgue expressif d'une facture et d'un fini parfait, que sa forme élégante, dont on peut se faire une idée à l'examen de

la figure ci-dessous, appellera à figurer dans tous les salons. Son clavier et sa caisse résonnante étant composés de plusieurs organes assez compliqués, nous n'entrerons pas dans une description technique, étrangère, du reste, au sujet que nous avons voulu traiter.



Les nombreux registres dont il est pourvu, venant s'ajouter aux tons les plus opposés, produisent des effets aussi variés que ceux rendus par les plus grands instruments de nos temples. Mais ce qu'il possède de vraiment remarquable, c'est l'adjonction des deux pédales expressives, placées à la hauteur des genoux de l'exécutant, et que celui-ci fait mouvoir avec la plus grande facilité, par une simple pression du genou. A l'aide de ces pédales, on obtient des accords si puissants ou si doux que l'on croirait souvent écouter un orchestre complet; l'addition d'un étouffoir ingénieux permet enfin de supprimer certaines notes de l'échelle diatonique au-dessous de la dominante, on ne saurait exprimer le charme que l'on éprouve, lorsque l'orgue Mustel, touché par une main savante, redit une symphonie pastorale, où les chants joyeux viennent parfois se mêler aux mille bruits de la tempête.

Un second instrument encore à peine ébauché, mais dont il nous a été donné d'entendre quelques accords, est appelé lui aussi à rendre, non-seulement plus d'un service dans l'orchestration moderne, mais même, lorsque sa construction sera complète, la pureté de ses sons en fera un instrument d'une originalité particulière.

Déjà protégé par un brevet en date du mois de février dernier, nous ajouteron qu'il est composé d'une sorte de clavier à fonctionnement percutant, où les marteaux frappent, non sur des cordes, mais sur des diapasons ordinaires, résonnant chacun dans sa propre caisse. La netteté des sons qui naissent de ces diapasons, est aussi absolue qu'il est possible de le concevoir, et lorsque des notes graves, en augmentant l'étendue de ce nouvel instrument, lui auront enlevé une partie de son accuité, on obtiendra une harmonie étrange, surtout par son alliance directe avec l'orgue expressif.

Nous espérons que les perfectionnements si nombreux apportés par M. Mustel dans la construction des orgues à anches libres, ne s'arrêteront pas à ces dernières inventions, et si nous le souhaitons dans l'intérêt de la science musicale, nous exprimons aussi le vœu sincère que de si longs et de si pénibles travaux apportent à leur auteur la rémunération légitimement due à toute œuvre utile au progrès, surtout lorsque cette œuvre a pour résultat de réunir les hommes dans une vaste association fraternelle.

ARMENGAUD ainé.

### FABRICATION D'ENGRAIS

M. Petit, cultivateur à Guitrancourt, vient de faire breveter une nouvelle composition d'engrais jouissant des mêmes qualités que le guano naturel, lorsqu'il est employé pour les céréales, mais ayant cette différence qu'il peut être livré à l'agriculture à un prix bien inférieur ; cet engrais, appliqué à la culture de la vigne, remplace avec avantage le fumier dont on fait usage et possède la qualité d'une plus longue durée.

Ce nouvel engrais est composé des matières indiquées ci-dessous, et mélangées dans les proportions suivantes :

On prend 12 mètres cubes de terre argileuse, dont on fait un mortier avec de l'eau, en y ajoutant 100 litres d'alcool, puis de 700 à 900 kilogrammes de black (résidus d'usine à gaz) ; et mélangés de façon à obtenir un produit mou que l'on fait ensuite sécher.

A cet effet, on additionne de 1 mètre et demi à 3 mètres cubes de chaux vive, en ayant soin de disposer alternativement un lit de mortier et un lit de chaux, un nouveau lit de mortier et un lit de chaux.

Il est nécessaire de laisser sécher le tout ensemble une journée, puis on remue après ce temps, et l'engrais est alors bon à être utilisé.

Les proportions indiquées pour le mélange peuvent varier dans certaines limites, suivant la nature même des ingrédients ou agents.

L'engrais se répand sur les terres à l'aide des procédés dont on se sert ordinairement en agriculture.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Machine à air et à gaz.**

Lorsqu'on enflamme des gaz à l'intérieur d'un vase métallique clos, la chaleur engendrée se communique aux produits gazeux résultant de la combustion ; ces gaz, si on empêche leur extension, conséquence de l'élévation de température, exercent une pression proportionnelle sur la surface du vase clos ; cette pression resterait constante si aucune chaleur ne leur était enlevée ; mais elle diminue en réalité rapidement, parce que la chaleur engendrée est absorbée par les surfaces métalliques du vase.

L'expérience a démontré que l'intervalle de temps qui existe entre l'échauffement et, par suite, l'extension des gaz, et le refroidissement ainsi que les contractions qui suivent cet intervalle de temps est très-court ; par conséquent, en appliquant la force expansive de ces gaz chauffés comme puissance motrice, à moins qu'on ne les laisse s'éteindre très-rapidement après la combustion, on perd une partie de la chaleur qui a été produite, cette chaleur est absorbée par le cylindre de la machine et une grande partie de la force motrice est perdue.

En employant les dispositions ordinaires de tige de piston, bielle et manivelle pour transmettre la force expansive des gaz du piston à l'arbre de la machine, cette force a à surmonter, non-seulement le travail qui lui est opposé, mais aussi l'inertie de toutes les parties de la machine, à cela vient encore s'ajouter le mouvement du piston qui est transmis d'une manière très-préjudiciable à l'action de la manivelle. Les gaz chauffés ne peuvent ainsi s'étendre avec la rapidité nécessaire et il s'ensuit une perte considérable d'effet utile.

Considérant les faits sus-mentionnés, MM. L. Langen et A. Otto, de Cologne (Prusse), sont arrivés à conclure qu'une application directe et économique de la force motrice engendrée par l'explosion du gaz n'est pas possible, ils ont alors disposé une machine dont l'action est basée sur ce principe : convertir la chaleur engendrée en travail, en permettant aux produits gazeux de la combustion de s'étendre rapidement derrière le piston, sans avoir à vaincre aucune résistance sérieuse, et faire ainsi agir la pression atmosphérique contre le vide partiel produit derrière le piston par cette expansion et le refroidissement qui s'ensuit, cette pression atmosphérique constituant le travail de la machine.

##### **Éclisse destinée à la chirurgie.**

M. H. Hides, pharmacien, à Londres, a imaginé une disposition spéciale d'éclisse destinée à être employée pour la réduction des fractures, des foulures et de toutes opérations chirurgicales ; elle consiste en une combinaison de matières qui, lorsqu'elles sont appliquées aux membres, sont à l'état plastique, de manière à ce qu'elles puissent être aisément moulées suivant la forme voulue et qui se durcissent environ une demi-heure après.

La matière qui doit composer l'éclisse est foulée sur une bande ou doublure en peau de chamois ; cette matière peut être conservée sous forme de plan-

ches de toutes dimensions convenables, et qu'on peut couper suivant les formes et proportions voulues pour les différentes applications qu'on peut avoir à faire. Dans quelques cas, l'auteur trouve préférable d'employer une doublure de soie au lieu d'une peau de chamois.

Quand on veut appliquer l'éclisse, après que la matière a été coupée à la forme voulue, on doit saturer le côté enduit (au moyen d'une brosse ou autrement) avec une solution durcissante composée des ingrédients dont la nomenclature est donnée ci-après, et qui sont mélangés dans les proportions suivantes :

Borax 0<sup>gr</sup>,384 ; gomme de Benjoin 0<sup>gr</sup>,2560 ; gomme de sandrac ou genièvre 154<sup>gr</sup>,00, qu'on dissout dans environ un demi-litre d'esprit de Methylene.

L'éclisse, étant alors à l'état plastique, est placée sur le membre avec le côté de la peau de chamois à l'intérieur ; elle s'adapte aisément et se moule d'elle-même. Les bandes sont alors appliquées suivant la méthode ordinaire, et environ une demi-heure après (plus ou moins, suivant la température), l'éclisse devient parfaitement dure.

#### Métier à tisser le canevas-Pénélope.

Jusqu'ici le canevas à broder, dit *canevas-Pénélope*, n'a été fabriqué qu'à la main, à cause de la difficulté que présente la nature même de l'enchevêtrement des fils, c'est-à-dire, des espacements particuliers qui doivent exister pour les fils de trame.

MM. Poiret, frères et Neveu, fabricants, à Paris, ont imaginé et fait breveter une disposition remarquablement simple qu'ils adaptent aux métiers, et qui permet de tisser mécaniquement le canevas sus-nommé ou tout autre tissu analogue, avec une régularité parfaite ; cette disposition a pour but de déterminer le déroulement des fils de chaîne à des intervalles égaux, et dans une certaine proportion par rapport au nombre de coups donnés par le battant dans un certain temps.

Sur l'axe des cammes ou excentriques du métier, est rapporté un levier faisant manivelle, et agissant par soulèvement sur un levier portant un cliquet qui pénètre dans la denture d'une roue à rochet, calée sur un axe intermédiaire ; cet axe porte un pignon qui engrène avec une roue calée sur l'axe d'un grand tambour disposé sous l'enrouleur qui reçoit les fils de chaîne. L'axe intermédiaire porte une poulie à joues, sur laquelle est enroulée une corde dont les extrémités reçoivent des contre-poids de pesanteur différente, ce qui constitue le frein et le mécanisme d'avancement des fils. Les fils de chaîne qui se déroulent de l'enrouleur, passent sous le tambour pour se relever ensuite presque verticalement et traverser le rôt ou peigne qui est disposé à l'arrière du métier. Chacune des oscillations verticales du levier à cliquet a pour but de maintenir les fils de la chaîne en tension ; lorsqu'au contraire ce levier tombe, le plus fort poids entraîne le tambour, ce qui fait dérouler la chaîne de la quantité voulue, de concurrence avec le régulateur.

#### Cotonisation mécanique du china-grass.

Le *china-grass* qui, comme le lin et le chanvre, est une matière dont les filaments sont très-longs, très-serrés, et, par suite, extrêmement difficiles à travailler, n'a pu être utilisé jusqu'à présent, autant qu'on l'aurait désiré, à cause des difficultés mêmes qu'il présente pour se soumettre aux opérations successives de la filature, comme le coton ou la laine.

Pour parvenir à filer cette matière, avec la même facilité que le coton et en

employant les mêmes machines, M. Ch. Leyherr, filateur à Changé, près de Laval, a eu l'idée de la *coloniser*, c'est-à-dire, de la diviser et d'en réduire les filaments de telle sorte que leur longueur soit à peu près celle du coton, et cela de façon à ce qu'ils ne soient pas coupés, mais bien *arrachés* successivement, en formant des pointes à chaque extrémité, afin qu'ils puissent se lier ou se réunir aisément les uns à la suite des autres.

Or, pour obtenir un tel résultat, économiquement, d'une manière régulière et avantageuse, M. Leyherr a pensé faire l'application d'un cylindre peigneur circulaire de son invention. Les divers essais faits, dans ce but, sur cette machine, l'ont convaincu que cette idée était juste et rationnelle.

M. Leyherr s'est, en effet, assuré, en passant du china-grass sur toute sa longueur et sans être ouvert entre les dents du tambour du peigneur, qu'il se trouvait non-seulement parfaitement divisé dans toutes ses parties, mais encore arraché et réduit en fibres de quelques centimètres de longueur, tellement pointues et régulières qu'elles présentent absolument le même aspect que les fibres de coton cardé. La matière qui était entrée dans la machine toute grossière et entièrement mêlée, en ressort parfaitement divisée et à longueurs à peu près égales, qui, comme le coton, peut ensuite être soumise aux mêmes opérations que lui, c'est-à-dire, à la cardé, au banc à broches et au métier à filer. Car les mêmes machines peuvent s'y appliquer sans la moindre difficulté, il suffit de modifier l'écartement des cylindres étireurs en proportion avec la longueur même des filaments.

#### Fours de verrerie.

Jusqu'à ce jour, dans tous les fours de verrerie, on a fait exclusivement usage, pour recevoir le combustible minéral, de grilles horizontales. Les inconvénients de cette disposition résultent surtout du nettoyage des grilles, en ce que, dans cette opération, une quantité notable de combustible s'en échappe lorsque l'on veut en retirer les mâchesfers qui se forment sur les barreaux.

M. Hutter, ingénieur à Paris, propose, pour remédier à cet inconvénient, une disposition de grilles à étagères inclinées. Le four en lui-même n'a besoin d'aucun changement, si ce n'est que les creusets doivent être introduits par les tissards ; cette opération n'offre aucun obstacle, parce qu'il suffit d'enlever la crêmaillère du milieu, qui est mobile, et de supprimer à ce moment le nombre de barreaux nécessaire pour donner passage au creuset.

L'air nécessaire à la combustion est fourni en partie par les grilles ; une autre partie arrive par les quatre carreaux disposés *ad hoc* et qui sont munis de registres à l'aide desquels on règle l'admission de l'air.

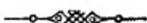
L'échappement des flammes se fait comme dans les anciens fours de verrerie, en partie par les ouvreaux, en partie par des *courants de feu* disposés à la partie inférieure du four.

#### Métiers à bonneterie.

M. Gauzard, fabricant à Aix-en-Othe (Aube), s'est fait breveter récemment pour une disposition mécanique qui permet d'exécuter, sur un métier à bas rectiligne quelconque, un tissu quelconque formant pointe, ce qui permet d'obtenir les résultats nouveaux suivants, dans la fabrication de la bonneterie.

Considérons d'abord l'état actuel de cette fabrication. Jusqu'ici, sur les métiers à bas, anglais ou français, soit simples, sans aucune mécanique, soit même avec les mécaniques connues à ce jour, on n'a produit, lorsqu'ils ne sont pas diminués, c'est-à-dire, lorsqu'ils sont exécutés sur un nombre constant

d'aiguilles de travail, que des tissus présentant une surface rectangulaire à leur sortie du métier. L'on a, il est vrai, produit à l'aide de mécaniques, sur les limites de ces tissus, des dents, des sinuosités embrassant quelques aiguilles de travail, mais ces sinuosités ne sont obtenues que parce qu'à toutes les deux, ou trois, ou quatre aiguilles on en prive régulièrement une de la laine qui était fournie par chaque chute des platines et que cette aiguille, n'étant plus dès lors comprise dans le tissu général, il en résulte une lacune. Il est à remarquer que les dents ainsi formées n'étant que le résultat de lacunes dans le tissu du bord, si on agissait ainsi dans le cours du travail, il en résulterait des trous et rien de plus. Maintenant, avec le procédé nouveau de M. Cauzard et la modification essentiellement pratique introduite dans les mécaniques dites 1<sup>o</sup> à *piquer, pleines* ou à *deux aiguilles*; 2<sup>o</sup> *tiercées* ou à *trois aiguilles*; 3<sup>o</sup> *quatercées, gothiques* ou à *quatre aiguilles*, etc., on obtient des tissus formant pointe.



## SOMMAIRE DU N° 188. — AOUT 1866.

### TOME 32<sup>e</sup>. — 16<sup>e</sup> ANNÉE.

Inventions de M. Bazin. Éclairage électrique. — Cage de fer sous-marine.		Puissance mécanique de la vapeur comme agent moteur . . . . .	86
— Grand épervier. — Appareil injecteur-avertisseur. — Métier à filer.	57	Fabrication du blanc de plomb, par M. Spence . . . . .	89
Appareil respiratoire pour pénétrer et séjourner quelque temps sans danger dans les milieux irrespirables, par M. Galibert.	61	Ferme-porte, par MM. Rousseau et Delaudié. . . . .	91
Berques-trémies à hélice à vapeur, construites pour les travaux du canal de Suez, par MM. Henderson, Coulbourn et Cie . . . . .	64	Éclairage électrique des phares de la Hève, près le Havre. . . . .	93
Excursions industrielles. — Etablissement de construction de machines, fondé par M. Richard Hartmann, à Chemnitz.	69	Machine à laver les étoffes par MM. Sollier et le baron Dedel . . . . .	98
Pile à mercure et à sulfate de plomb, par M. Guérin.	77	Appareil propre à prévenir l'incrustation des chaudières . . . . .	99
Signal avertisseur, pour train de chemin de fer, par M. Prud'homme.	78	Mastic ou enduit obtenu par la modification du soufre . . . . .	100
Alimentateur-régulateur-automoteur, à niveau constant, par MM. Valant, frères, et Ternois.	81	Jointion des arbres de transmission, par M. Ramsbottom . . . . .	101
Manomètre-révélateur de fuites de gaz, par M. Philippon.	84	Forgeage des roues de chemin de fer et autres, par M. Holliday . . . . .	102
		Notice biographique sur M. V. Mustel, facteur d'harmonium, à Paris. . . . .	103
		Fabrication d'engrais, par M. Petit . . . . .	108
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	109

## MÉUNERIE ET BOULANGERIE

MANUTENTION CIVILE DE RENNES. — MM. J.-M. MESLÉ ET C<sup>ie</sup>

## RÉDUCTION SUR LE PRIX DU PAIN

Depuis plusieurs années, des esprits élevés, des hommes intelligents et éclairés ont cherché à démontrer qu'il serait possible de réduire le prix du pain, en réunissant directement la boulangerie à la meunerie, et en diminuant, par suite, les frais généraux de manutention.

C'est surtout pour les grandes villes que l'on a pensé à former des établissements dans ces conditions, afin d'obtenir à ce sujet les meilleurs résultats. Diverses tentatives ont été faites dans ce sens, et nous sommes heureux de voir que quelques-unes réussissent et sont même dans une pleine voie de prospérité.

Quant à nous, qui comprenons combien les moyens mécaniques, les procédés perfectionnés peuvent réaliser d'économie dans la fabrication, nous croyons qu'on ne saurait trop encourager les industriels qui voudront monter des manutentions civiles, produisant à la fois la farine et le pain, persuadé que les améliorations et, par suite, les réductions de prix, ne peuvent être réellement obtenues que dans de tels établissements.

Si l'on veut bien jeter les yeux sur les divers articles que nous avons publiés dans notre grand Recueil industriel, on verra que des perfectionnements notables ont été apportés dans les minoteries, depuis l'introduction du système américain, c'est-à-dire, depuis moins d'un demi-siècle, et que, comme nous l'avons écrit plusieurs fois, c'est réellement en France où cette importante branche de la production a fait le plus de progrès.

Mais, il faut bien le reconnaître, la boulangerie, qui aurait dû marcher au même niveau, est encore loin d'être, sous le rapport des procédés mécaniques, à la hauteur de sa nourricière, à en juger par les moyens manuels et grossiers qu'elle emploie généralement.

Cela tient évidemment, selon nous, à ce que pratiquée presque partout sur une petite échelle, par des fabricants peu fortunés, qui n'opèrent journallement que sur quelques sacs de farine, et qui, par suite, sont très-limités dans leur production, cette industrie, livrée à ses faibles ressources, ne peut pas faire les sacrifices nécessaires pour des essais, qui, dans l'origine, sont presque toujours infructueux, et

dans tous les cas, exigent des dépenses que l'on n'est pas en mesure de sacrifier.

Il n'en serait pas de même si la boulangerie et la meunerie ne formaient plus qu'une seule industrie. Les capitaux permettraient d'introduire les procédés mécaniques là où l'on ne travaillait qu'à bras, par suite de réduire la main-d'œuvre et de fabriquer à meilleur compte.

Telle est la manutention civile de Rennes que nous prenons aujourd'hui pour exemple, et qui, nous en sommes convaincu, sera imitée avant peu dans d'autres localités.

Malgré les difficultés qu'elle a rencontrées, elle fonctionne depuis quelque temps déjà à la satisfaction générale des consommateurs, à ce point qu'elle se voit dans l'obligation d'augmenter notablement son matériel, pour répondre à la production qui lui est demandée.

Pour une population de 40,000 habitants, on estime que la consommation journalière du pain est d'environ 20,000 kilogrammes. Sur cette quantité, le nouvel établissement de MM. Meslé et C<sup>ie</sup> a constamment livré en 1863, de 4300 à 4600 kilogrammes, soit 4000 kilogrammes en pain blanc de 1<sup>re</sup> qualité, et le reste en pain *bis*. Depuis, à mesure que l'on en reconnaît mieux les avantages, la clientèle augmente, le chiffre de vente s'accroît tous les jours, parce que, quelque soit le cours du blé, le prix du pain livré aux consommateurs par la manutention est toujours inférieur de 1 centime au moins par kilogramme à celui qui est vendu par les autres boulanger.

Or, cette réduction d'un centime par kilog. correspond, pour des familles de 4 à 5 personnes qui consomment journallement 2<sup>k</sup>,50 à 3 kilog. de pain, à une réduction annuelle de :

$$0^r,025 \times 565 = 9^r,125$$

à  $0^r,05 \times 565 = 10^r,95$ ;

c'est donc, en réalité, une moyenne de 10 fr. d'économie par année.

Nous ferons remarquer que cette réduction, qui peut devenir plus considérable encore à un moment donné, n'est pas préjudiciable aux intérêts de la Compagnie qui a monté la manutention de Rennes.

En effet, organisée comme elle l'est aujourd'hui, elle réalise des économies, d'un côté, sur les frais de mouture, et de l'autre, sur les frais de panification. Il en résulte que l'écart ou la différence qui existe entre le prix d'acquisition du blé, au cours du jour, et le prix de vente du pain qu'elle fabrique, est largement suffisant pour compenser toutes les dépenses et donner aux actionnaires un dividende très-satisfaisant, c'est-à-dire, sensiblement supérieur à l'intérêt du capital versé.

Sous l'empire de la réglementation du pain, la municipalité de Rennes accordait au boulanger 7 fr. par sac de farine de 100 kilog. pour ses

frais et bénéfices, soit 0<sup>f</sup>,032 par kilogramme de pain (1), en admettant que chaque quintal de farine donne 133 kilog. de pain. Or chacun des 75 boulanger de la ville employant moyennement deux sacs par jour, il lui était donc attribué une somme de 14 fr., sur laquelle il n'avait guère que 2<sup>f</sup>,50 de bénéfice net.

Car, en lisant la note détaillée dans un mémoire publié à Rennes en 1865, et dont nous devons la communication à l'obligeance de M. E. Barrabé, on voit que les dépenses journalières sont estimées comme suit :

Loyer 700 fr. par an, soit par jour. . . . .	2 <sup>f</sup> ,00
Un ouvrier-geindre . . . . .	3 ,00
Transport du pain à domicile à 0 <sup>f</sup> ,75 par 100 kilog. . . . .	2 ,00
Sel, bois et fleurage. . . . .	2 ,30
Entretien du matériel, amortissement, patente. . . . .	0 ,50
Faux-frais, mauvais crédits. . . . .	0 ,50
Intérêts du capital (6000 fr.) à 6 0/0. . . . .	1 ,00
 Total de la dépense. . . . .	14 <sup>f</sup> ,50
Recette . . . . .	14 ,00
 Différence . . . . .	2 <sup>f</sup> ,50

Ne se trouve pas compris, dans ce compte, le prix de la braise que le boulanger vend généralement en détail.

En présence d'un si mince résultat, on conçoit sans peine que les boulanger aient cru devoir, d'un commun accord, augmenter leurs prix de vente de 1/2 à 1 centime par kilog., dès que la liberté commerciale a été autorisée. Le faible bénéfice qu'ils retiraient antérieurement n'était pas, en effet, suffisamment rémunérateur, puisque la journée du patron, aidé de sa femme, était à peine égale à celle de l'ouvrier qu'il emploie.

(1) Suivant un compte rendu publié en Angleterre il y a plusieurs années, l'allocation accordée aux boulanger de Londres, sous le régime de la taxe réglementaire, était de 16<sup>f</sup>,10 environ par quintal métrique de farine. De sorte qu'en admettant que le rendement du pain s'élevait, comme à Paris, à 132<sup>k</sup>,50 p. 0/0 de farine, et que le prix moyen du kilog. à Londres fut de 0<sup>f</sup>,40, le prélèvement du boulanger était de :

Allocation de la taxe. . . . .	13 <sup>f</sup> ,18
Excédant de rendement de 8 <sup>k</sup> ,1 à 0 <sup>f</sup> ,40. . . . .	3 <sup>f</sup> ,24
Bénéfice sur le pain de luxe, égal à celui des boulanger parisiens . . .	4 <sup>f</sup> ,75
 Total . . . . .	18 <sup>f</sup> ,17

Soit 0<sup>f</sup>,14 par kilog. de pain vendu, c'est-à-dire, à peu près le double de celui attribué aux boulanger de Paris avant la suppression de la taxe officielle.

On admettait alors trois sortes ou trois qualités de pain, savoir :

Pain de 1<sup>re</sup> qualité, appelé *wheaten bread*, taxé à raison d'un rendement en pain de 124<sup>k</sup>,4 pour 100 kilog. de farine ; ce pain était identique à celui de Paris, il correspondait au taux de blutage de 0<sup>f</sup>,618, en admettant pour l'hectolitre de blé un poids moyen de 75 kilogrammes.

Mais il n'est pas moins vrai que cette augmentation qui, du reste, a eu lieu également à Paris et dans d'autres villes, dans des proportions analogues, tout en paraissant équitable pour rémunérer raisonnablement le fabricant, n'est pas favorable au consommateur qui, avant tout, recherche le bon marché.

Nous remarquons, d'après la même note citée plus haut, que, depuis le jour où la meunerie-boulangerie de MM. Meslé a commencé ses opérations, la moyenne du prix de fabrication des farines s'est abaissée de 30 p. 0/0 à 40 p. 0/0, c'est-à-dire que si le prix de fabrication de 100 kilog. de farine était alors de 3 fr. à 3<sup>f</sup>,50, il est à peine de 2 fr. à 2<sup>f</sup>,25 aujourd'hui, soit une différence d'environ 1<sup>f</sup>,25 par 100 kilog., et cela grâce aux économies et aux améliorations successives apportées dans le travail.

L'avantage d'une boulangerie montée sur une grande échelle, comme celle de Rennes et celle qui vient de se fonder à Paris, est de permettre, d'une part, d'appliquer des fours perfectionnés (1) qui consomment peu de combustible proportionnellement à la quantité de pains ensournés, d'autant plus que, devant être presque constamment en travail, ils ne se refroidissent pas notablement. D'un autre côté, on peut employer des pétrins mécaniques qui, en opérant plus rapidement avec moins de fatigue pour l'ouvrier, simplifient la main-d'œuvre et produisent beaucoup plus dans le même temps (2).

La boulangerie devient alors une usine, un établissement industriel

---

Pain de 2<sup>e</sup> qualité, dit *standard wheaten bread*, taxé sur un rendement de 130 kilog., correspondant à un blutage de 0<sup>f</sup>,712.

Et pain de 3<sup>e</sup> qualité, nommé *house hold bread*, ou pain de ménage, taxé sur un rendement de 143<sup>k</sup>,5, avec un blutage de 0<sup>f</sup>,768.

La somme allouée au boulanger, pour frais et bénéfice, a subi dans le Royaume-Uni de la Grande-Bretagne de nombreuses modifications, qui ont eu surtout pour objet de tenir l'allocation en rapport avec le cours des monnaies. Ainsi, en 1277, la somme allouée par quarter de froment mesurant 2<sup>hect</sup>,908, montait seulement à 2 schellings, soit environ 2<sup>f</sup>,50, et se décomposait comme suit.

Pour le meunier . . . . .	0 <sup>sch</sup> ,6 <sup>d</sup>	=	0 <sup>f</sup> ,42
Four et bois . . . . .	0 ,4	=	0 <sup>f</sup> ,625
2 ouvriers et 2 apprentis . . . . .	0 ,5	=	0 <sup>f</sup> ,52
Sel, ferment, chandelle, liens de sac, etc . . . . .	0 ,2	=	0 <sup>f</sup> ,20
Le boulanger, sa femme, son chien et son chat . . . . .	0 ,7	=	0 <sup>f</sup> ,735
		Total, . . . . .	2 <sup>f</sup> ,50

(1) On peut voir à ce sujet le système publié dans notre Recueil industriel, et qui a été adopté par les manutentions militaires..

(2) Nous avons déjà décrit divers systèmes de pétrins mécaniques, nous nous proposons d'en publier prochainement de nouveaux qui paraissent réunir toutes les conditions nécessaires pour le mélange et la trituration de la pâte, et qui, par cela même, devront se répandre dans les manutentions civiles ou autres.

d'une certaine importance, ayant machine à vapeur, transmissions de mouvement et tout le matériel roulant nécessaire. Il est vrai qu'elle exige par cela même une administration plus compliquée, un personnel tout différent de celui qui existe dans la boulangerie ordinaire.

Et à ce sujet, on a présenté des objections pratiques qui ne sont pas sans donner lieu à des réflexions sérieuses. Ainsi, on a fait ressortir, par exemple, que le boulanger actuel a généralement beaucoup de complaisance pour sa clientèle ; il lui fait porter son pain à domicile, il n'en exige pas le paiement immédiat, il lui livre la qualité et le genre de pain qu'elle demande, au besoin, il le change ou le reprend sans aucune difficulté. Toutes ces considérations font que le client est généralement satisfait et préfère souvent tous ces petits avantages à la faible réduction de prix qu'un grand établissement pourra lui faire, sans peut-être avoir pour lui les mêmes égards.

D'un autre côté, en cas d'accident, de faillite, d'émeute, de cessation de commerce, etc., une petite boulangerie qui viendrait à manquer n'apporte pas de perturbation sensible dans une ville, parce que le nombre de celles qui continuent à fonctionner peuvent toujours satisfaire la population. Pourra-t-il en être de même avec de grands établissements dont le nombre deviendra nécessairement très-restréint ? Ne suffira-t-il pas qu'un seul d'entre eux ferme tout à coup pour causer, momentanément du moins, une vive émotion dans tout le quartier qu'il fournissait ?

Ces observations, qui ont été faites en haut lieu, à Paris, il y a déjà quelques années, doivent évidemment être prises en considération, et nous ne doutons pas, du reste, que, comme les hommes honorables qui sont à la tête de la manutention civile de Rennes, tous ceux qui voudront fonder des établissements analogues se préoccupent toujours, avant tout, d'une parfaite organisation permettant de réunir les avantages de la petite boulangerie, tout en fournissant le pain à meilleur marché.

Lorsqu'on s'est occupé, en 1856 et 1857, de la question de la boulangerie dans le département de la Seine, la commission a examiné, sous le point de vue économique, les trois moyens qui étaient alors proposés pour réduire les frais de la production du pain, savoir :

- 1<sup>o</sup> L'emploi de farine correspondant à un taux de blutage plus élevé ;
- 2<sup>o</sup> Les perfectionnements apportés dans les procédés de panification ;
- 3<sup>o</sup> La réduction opérée par l'action directe de la taxe sur le prélèvement que s'attribuent les meuniers.

Au sujet du premier moyen, le rapporteur, M. Le Play, a fait ressortir les difficultés que soulève le changement du taux de blutage des farines dans la pratique, en remarquant que la classe peu aisée délaisse

la 2<sup>e</sup> qualité de pain pour celui de 1<sup>e</sup> qualité, on la voit même assez souvent rechercher le pain de luxe qui n'a été, dans aucun temps, soumis à la taxe.

Beaucoup d'ouvriers, venant de la province où ils se contentaient souvent d'un pain de farine de seigle blutée à 85 p. 0/0 (soit 15 p. 0/0 de sons seulement), consomment généralement, arrivés à Paris, la 1<sup>e</sup> qualité de pain fabriqué avec de la farine de froment blutée à 68 pour 0/0.

Au reste, suivant le rapport, l'avantage du blutage à 75 p. 0/0 proposé pour un pain réglementaire, ne serait pas très-considerable, car l'économie résultant sur le prix ne pourrait être supérieure à 0<sup>r</sup>,018 par kilog., ni inférieure à 0<sup>r</sup>,003.

En cherchant à obtenir un résultat plus précis, on trouve même que l'économie serait moyennement :

en temps d'abondance . . . . .	0 <sup>r</sup> ,004
et en temps de disette . . . . .	0 <sup>r</sup> ,009

En effet, pour établir un taux de blutage de 75 p. 0/0, il faudrait réunir à 68 p. 0/0 de farine de 1<sup>e</sup> qualité, 7 p. 0/0 de farine de 2<sup>e</sup> qualité, valant, à poids égal, 0<sup>r</sup>,82 du prix de première qualité.

Il en résulte que dans les mêmes conditions où le quintal de farine 1<sup>e</sup> qualité vaudrait 1 fr., le quintal du mélange correspondant au blutage de 75, vaudrait 0<sup>r</sup>,98.

Or, les prix moyens du quintal de farine, dans les dernières années d'abondance et de disette, ayant été respectivement cotés à 30 fr. et à 58 fr., la farine à 75 p. 0/0 aurait présenté, par quintal, les diminutions de prix suivantes :

en temps d'abondance . . . . .	0 <sup>r</sup> ,60
en temps de disette . . . . .	1 <sup>r</sup> ,16

D'un autre côté, le quintal de farine rendant en pain 132<sup>k</sup>,5, cette diminution équivaut à 0<sup>r</sup>,004 et à 0<sup>r</sup>,009 par kilog.

En présence des exigences de la généralité des consommateurs, ce n'est pas sous le rapport de la qualité que l'on peut espérer obtenir des réductions, c'est surtout, selon nous, sous le rapport des moyens mécaniques employés, soit pour la production de la farine, soit pour la fabrication du pain.

ARMENGAUD ainé.

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

### NOUVEAU COMPAS D'ÉPAISSEUR

Par M. Ch. FAIVRE, ingénieur civil, à Nantes

(PLANCHE 412, FIGURÉS 1 A 10)

Nous devons, à l'obligeance de M. Faivre père, dont nous avons eu souvent l'occasion de mentionner les beaux travaux dans notre grand Recueil industriel, la communication de divers instruments de précision que cet habile praticien a imaginés dans ces dernières années, et pour lesquels il a obtenu tout dernièrement un brevet d'invention.

Nous nous arrêterons tout particulièrement sur les dispositions d'un compas qui permet d'apprécier, et néanmoins simplement, des dimensions déterminées de la manière la plus précise, comme on ne saurait le faire à l'aide des mesures ordinairement en usage et par le seul secours des yeux, sans appareils de grossissement. Supposons que l'instrument que nous allons décrire soit applicable à des travaux comme ceux de la mécanique générale, par exemple, pour lesquels on ne fait usage que des mesures métriques dont les subdivisions ne descendent pas au-delà des demi-millimètres et qui laissent à l'œil et à l'adresse de l'ouvrier le soin d'estimer les fractions plus petites et même de juger exactement de celles qui sont naturellement accusées par la graduation propre de l'instrument.

Faisons sentir, par un exemple, la nécessité qu'il peut y avoir à apprécier sûrement des fractions de mesure du dernier ordre pour des travaux qui sembleraient, de prime abord, ne pas réclamer une aussi grande précision. Soit que l'on ait à conformer un arbre au diamètre d'un alésage donné, c'est-à-dire que cet arbre soit tel, qu'il remplisse, *sans aucun jeu*, cet alésage ; par les moyens de mesurage ordinaire, on commet nécessairement une double erreur ; on prend inexactement le diamètre du trou et l'on donne ensuite à l'arbre un diamètre qui n'est pas même conforme à la dimension relevée. Si, par hasard, les deux erreurs se compensent, l'ajustement peut se faire dans les conditions requises ; mais le plus généralement elles ne se compensent pas, ou bien elles se produisent en sens inverse et *l'assemblage se fait avec du jeu*, ou ne peut avoir lieu, et il faut alors retoucher avec plus ou moins d'essais et de tâtonnements.

Et que l'on veuille bien noter que nous n'entendons pas ici faire porter l'erreur sur une moitié même ou un quart de millimètre, ce qu'un bon ouvrier peut facilement estimer, mais que cette erreur peut

ne dépendre que de quelques centièmes de millimètres, et la preuve en est qu'il suffit quelquefois pour effectuer un emmanchement d'arbre, autrement impossible, de quelques passes au papier d'émeri et d'un peu d'huile.

Le but que s'est proposé M. Faivre est donc l'estimation exacte, rigoureuse des plus petites fractions des mesures en usage dans nos ateliers de construction. Nous prenons pour exemple un compas d'épaisseur aussi désigné quelquefois par les ouvriers sous le nom de *Maitre de danse*.

#### DESCRIPTION DU COMPAS DE PRÉCISION.

Ce compas, représenté par les fig. 4 à 10 de la pl. 412, a pour objet d'indiquer rapidement et avec précision le degré d'ouverture de l'extrémité de ses branches.

Une vis à pas métrique (soit pour le pas de celle-ci un millimètre) A (fig. 1 et 4), manœuvrée aux doigts par le bouton B fait ouvrir ou fermer les branches D O du compas, suivant que l'on tourne ledit bouton à droite ou à gauche.

L'écrou C (fig. 1, 4, 5, 6, 7), qui circule le long de la vis et entraîne avec lui par articulation la branche D du compas, porte en dessus un index d (fig. 4, 5, 7), dont l'extrémité aiguë passe très-près, sans le toucher, du bord d'une règle E.

Cette règle E étant fixe par rapport à la vis A, l'index d circulant avec l'écrou C indique sur la règle E, en centimètres et en millimètres, l'ouverture de l'extrémité des branches du compas.

Ce compas, tel qu'il vient d'être décrit, pourrait déjà rendre quelques services, il éviterait la peine que l'on a avec le compas ordinaire de présenter les pointes sur une mesure linéaire, mais sans obtenir plus de précision, l'œil ayant dans l'un comme dans l'autre à juger, à estimer si les pointes du compas ordinaire ou la pointe de l'index de celui correspondant sont bien au milieu des traits de division. D'ailleurs, s'il s'agissait seulement d'obtenir la connaissance de dixièmes de millimètres, l'appréciation deviendrait impossible, les subdivisions du millimètre étant trop rapprochées pour être distinguées à l'œil nu.

Ce nouveau compas porte sur la vis principale A un cadran F (fig. 2 et 5) qui tourne avec elle; il est divisé d'abord en dix parties égales, puis chacune de ces grandes divisions est subdivisée en dix parties, de sorte que le cadran est, par le fait, divisé en cent parties.

Un disque G (fig. 1, 2, 3 et 10), fixé à la douille H traversée par la vis, et dans lequel disque tourne librement le cadran F, porte une flèche gravée g qui sert d'index aux mouvements du cadran, et, par conséquent, aux mouvements de la vis.

Avec cette disposition, le pas de la vis étant, comme nous l'avons dit, d'un millimètre, on pourra, le compas étant fermé et le zéro du cadran devant l'index *g*, l'ouvrir de quantités rigoureusement inscrites, soit par des révolutions complètes de la vis, en ramenant le zéro devant l'index, ce qui donnera toujours des millimètres sans fraction, ou bien des millimètres et fractions de millimètres jusqu'aux centièmes de millimètres, suivant que l'on arrêtera telle ou telle division du cadran devant l'index *g*. Une ouverture quelconque des branches du compas se lit en millimètres sur la règle *E*, et en fractions ou centièmes de millimètres sur le cadran *F*.

Nous avons dit que les branches du compas s'ouvrent et se ferment en manœuvrant à droite ou à gauche la vis principale, au moyen du bouton *B* que l'on tourne entre les doigts; cette opération est, en effet, simple et facile, mais, à l'usage, l'auteur a observé qu'elle est longue et devient fastidieuse, lorsqu'il s'agit de passer successivement à des ouvertures dont l'écart, entre elles, est considérable.

On comprend, à un autre point de vue, que ce grand nombre de révolutions de la vis répété souvent doit contribuer à l'usure de toutes les parties frottantes, principalement de l'écrou, la vis et ses embases; pour parer à ce double inconvénient du temps employé à l'ouverture ou à la fermeture du compas dans les grands écarts et à l'usure des pièces frottantes, M. Faivre fait ouvrir l'écrou *C* (fig. 1, 4, 5, 6, 7) en deux pièces, comme celui de la vis mère d'un tour à fileter.

Les deux parties *i* de l'écrou pénètrent la pièce principale *C* pour engrener leurs filets avec ceux de la vis principale *A*.

Deux leviers *J*, articulant sur leur axe *k*, assemblés par articulation en *l* dans les parties mobiles *i* de l'écrou, portent chacun à l'extrémité opposée un bouton *L* qui le traverse et sert, par sa plus petite extrémité, à retenir un ressort *M* (fig. 4, 6) qui, tendant constamment à s'ouvrir, oblige les deux parties *i* de l'écrou à embrasser la vis.

Lorsqu'on veut ouvrir ou fermer le compas, pour un écart de certaine importance, au lieu de faire faire à la vis, par le bouton *B*, vingt, trente ou même cent révolutions, en appuyant avec le pouce et l'index sur les boutons *L*, comme pour les rapprocher l'un de l'autre, le ressort *M* fléchit et les deux parties *i* de l'écrou s'écartent et leurs filets quittent ceux de la vis; alors la pièce principale *C* de l'écrou n'ayant pas de filets, la branche *D* du compas devient libre, et peut circuler avec son écrou suivant toute la longueur de la vis; on arrête sa course lorsque l'index *d* est arrivé sur la règle *E*, aux environs de la mesure désirée; abandonnant alors à eux-mêmes les boutons *L*, le ressort agissant sur les leviers *J* fait refermer les deux parties *i* de l'écrou; il ne reste plus qu'à régler le point précis voulu en tournant

à droite ou à gauche la vis principale en consultant seulement le cadran F et son index g.

Les deux branches du compas D et O sont doubles et deviennent simples à leur partie inférieure. L'écartement des flasques de chaque branche est maintenu à la partie supérieure par des entretoises P (fig. 1, 5).

Les deux branches articulent autour de l'axe q (fig. 9), autour duquel est un bâillet Q fixé par rivure aux flasques O et qui leur sert aussi d'entretoise; les deux extrémités de ce bâillet sont coniques, ainsi que les ouvertures dans les flasques D; de plus il est maintenu sur le boulon par un écrou et contre-écrou T et par la rondelle R.

En serrant l'écrou S dudit boulon, on rapproche l'une de l'autre les deux flasques D, et on assure ainsi le contact des surfaces coniques du bâillet et desdites flasques, soit dans l'exécution première, soit lorsqu'il s'agit de faire disparaître les effets de l'usure, ou enfin pour régler un frottement convenable. Afin d'annuler la liberté de l'écrou sur la vis et de la vis dans ses épaulements, soit pour cause d'imperfection première dans l'exécution ou par suite d'usure, il est établi en u (fig. 1, 2) un ressort en spirale, enroulé sur le bâillet Q et s'accrochant de son autre extrémité à l'entretoise V. Ce ressort tend constamment à faire ouvrir les branches du compas et maintient, par cela même, en contact permanent les diverses parties susceptibles d'usure.

La fig. 3 est une section verticale de la vis et du cadran, elle explique l'assemblage des diverses parties de cet appareil.

Le disque G est fixé à la pièce H par l'écrou g'. La douille h, ajustée sur le carré de la vis A, est appuyée contre l'épaulement de ce carré par la vis m. Elle est filetée extérieurement dans toute sa longueur et porte le cadran F; n est un écrou qui appuie le cadran F contre l'embase de la pièce h par l'intermédiaire d'une rondelle flexible placée en n' entre l'écrou et le cadran. La pression exercée sur le cadran par l'écrou n est réglée de telle manière, que le cadran est toujours entraîné par le mouvement de rotation de la vis; mais de façon aussi que, pour régler le compas, le cadran puisse tourner seul, sans la vis, comme l'aiguille d'une montre que l'on met à l'heure. Le boulon B est un contre-écrou qui, appuyé fortement contre l'écrou n, lorsque par celui-ci on a réglé la pression sur le cadran, sert à manœuvrer la vis.

La fig. 4 est une section horizontale de l'écrou C et de la pièce H' par l'axe de la vis;

La fig. 5 est une vue en dessus de l'écrou C et de la règle E;

La fig. 6 est une section de l'écrou faite perpendiculairement à l'axe de la vis, suivant la ligne 1-2;

La fig. 7 est une section de l'écrou perpendiculaire et faite également suivant l'axe de la vis par 3-4;

La fig. 8 est une section du support *x* de la règle E par 3-6 ;

La fig. 10 est une vue de face du disque G seul.

On doit comprendre que cet instrument peut ne pas être seulement un compas d'épaisseur, mais que son mécanisme de précision peut s'appliquer à la construction de tous les compas, quelle que soit leur destination.

Nous avons expliqué comment, avec ce compas, on obtient rapidement la connaissance des dimensions précises des solives ; il nous reste à dire le parti que l'on en peut tirer dans la construction.

Disons d'abord, personne ne le contestera, que, jusqu'à ce jour, la précision dans les assemblages ne s'obtient que par le *tâtonnement*.

Il est bien remarquable, en effet, que les machines-outils qui exécutent des surfaces planes, cylindriques ou coniques, avec une rectitude admirable, ne procurent à leurs conducteurs aucun moyen d'obtenir sans *tâtonnement* les dimensions précises nécessaires aux divers assemblages. Aujourd'hui c'est par le *tâtonnement*, le *temps*, la patience et l'adresse que l'on parvient à des assemblages irréprochables.

Il y a donc là une lacune que M. Faivre s'est proposé de combler et qu'il comble en effet de la manière suivante :

Si, au moyen de ce compas, on connaît les dimensions des pièces à assembler, il doit suffire, et il suffit en effet, de munir les machines-outils des moyens de réduire les pièces de quantités connues. Le procédé consiste à appliquer aux charriots ou porte-outils des machines-outils, des vis à pas métrique et un cadran sur ces vis correspondant aux vis et cadran du compas décrit ci-dessus. Le cadran de ces vis étant fou ou fixe, à volonté, on amène le zéro devant l'index au commencement de chaque opération, et l'ouvrier connaît alors la valeur de chaque passe, comme aussi la somme de plusieurs passes. Une règle à divisions rectilignes, fixée à la partie immobile du charriot, une pointe ou alidade fixée à la partie mobile dudit charriot, indiquent les centimètres et millimètres parcourus, le cadran de la vis indique la fraction de millimètres jusqu'aux centièmes.

Il nous paraît superflu d'ajouter qu'avec ces deux moyens, on arrive *du premier coup*, sans *tâtonnement*, à la précision désirée.

C'est donc sur ces deux objets, compas de précision et vis micrométrique, appliqués aux supports à charriot ou porte-outils des machines-outils, que repose l'invention de M. Faivre.

## GUINDEAU-MOUILLEUR POUR BATEAUX

Par M. Ch. VERRIER, à Bordeaux

(PLANCHE 412, FIGURES 11 ET 12)

Les embarcations d'un certain tonnage, lorsqu'elles ont des ancre d'un poids dépassant 40 kilog., sont ordinairement munies d'un appareil de levage nommé guindeau destiné à arracher l'ancre du fond et à la ramener hors de l'eau. Ce guindeau n'est généralement autre chose qu'un treuil, mis en mouvement par des barres et retenu par des linguets. Cet appareil volumineux présente l'inconvénient de nécessiter des préparatifs pour mouiller l'ancre. Il faut alors sortir la chaîne du puits et l'élonger en plis sur le pont (ce que l'on nomme en terme de marine élonger les bittures). Il faut aussi faire rentrer la chaîne dans le puits quand on lève l'ancre.

Ces divers inconvénients ont amené M. Verrier à composer un guindeau fort peu encombrant, d'une grande simplicité, tenant l'ancre toujours prête à être mouillée, et ne nécessitant aucune manœuvre de la chaîne, soit avant, soit après le mouillage.

Les fig. 11 et 12 de la pl. 412, que nous empruntons, ainsi que la description, à l'Annuaire de la Société des anciens élèves des écoles d'arts et métiers, représentent ce guindeau en élévation et en section verticale. Il se compose, comme on voit, d'un bâti A, en fonte, boulonné sur le pont du bateau, percé d'une mortaise, dans laquelle passe la chaîne de l'ancre. Cette chaîne, venant de l'écubier, passe sur une poulie circulaire B en fonte, montée dans le bâti. Une fourchette C, munie d'un linguet D et mise en mouvement par un levier E, fait descendre la chaîne quand on lui imprime le mouvement indiqué par la flèche (fig. 11), un second linguet F, libre et retombant par son propre poids, s'appuyant sur la chaîne, s'oppose à son retour. De sorte que, les deux linguets agissant, un mouvement alternatif du levier E communique à la chaîne de l'ancre un mouvement qui la fait sortir de l'eau. L'ancre est ainsi amenée à bord, et la chaîne se rend d'elle-même dans le puits placé au-dessous du bâti.

Pour le mouillage, on abat entièrement le levier en arrière, on accroche son linguet D comme l'indique le tracé en traits ponctués, et avec le levier on soulève le linguet F pour dégager la chaîne qui, alors, se déroule librement sur la poulie, entraînée par le poids de l'ancre. On arrête la chaîne à volonté en laissant retomber ce linguet.

Plusieurs bateaux du port de Bordeaux sont munis de ce guindeau. Une des chaloupes de la division navale du Mexique en a été également

pourvue ; c'est le modèle dessiné ; la chaîne a quinze millimètres de diamètre. On remarquera que ce mode de transmission de mouvement à une chaîne, est susceptible d'un grand nombre d'applications.

---

### PRÉPARATION DES MATERIÈS COLORANTES POUR TEINTURES

Par M. **HOLLIDAY**, manufacturier chimiste, à Huddersfield (Angleterre)

M. Holliday s'est fait breveter tout récemment en France, pour des procédés de préparation des matières colorantes ou de teinture qui consistent dans la production des différentes nuances de matières colorantes rouges ou violettes pour teindre les tissus de composition végétale ou animale, ainsi que toutes autres matières. La couleur rouge est obtenue par l'emploi de nitrobenzole, nitrotoluol ou leurs équivalents ainsi que par la nitronaphtaline, binitronaphtaline et trinitronaphtaline avec un sel d'aniline, ou de toluidine ou leurs équivalents. Voici la manière de procéder : on mélange 20 parties d'acide hydrochlorique du commerce avec 20 parties d'aniline ou de substances équivalentes à un haut point d'ébullition, avec environ 10 parties de nitrobenzole, de nitrotoluol ou de leurs équivalents (3 parties pourraient être employées avec avantage), en chauffant le mélange pendant trois ou quatre heures graduellement et en élevant ce chauffage jusqu'à 227° centigrades, et qu'il se produise une masse dure (comme celle qu'on obtient de la manière bien connue avec l'acide arsénique et l'aniline pour la production de la teinture rouge), qui, lorsqu'elle est dissoute et purifiée suivant la méthode ordinaire pour obtenir les teintures d'aniline, produira une teinture rouge. Si on emploie l'aniline à un point bas d'ébullition, on obtiendra différentes nuances bleues.

Les procédés de M. Holliday consistent aussi à mélanger environ 20 parties en poids d'acide hydrochlorique du commerce avec 20 parties d'aniline à un haut point d'ébullition ou bien encore de toluidine et dix parties de nitronaphtaline. On chauffe graduellement ce mélange dans une chaudière jusqu'à une température de 227° centigrades ou à peu près (tout le procédé est semblable à celui qui se rapporte à l'acide arsénique et à l'aniline pour faire la teinture rouge), jusqu'à ce que le tout forme une masse tant soit peu durcie. Les nuances peuvent être variées du rouge au pourpre ou bleu gris en modifiant la qualité de l'aniline, qui, additionnée à une ébullition peu élevée, donne une nuance bleuâtre. On peut obtenir les mêmes résultats en supprimant la nitronaphtaline et en lui substituant de la binitronaphtaline ou de la trinitronaphtaline.

La matière colorante violette est produite en mélangeant 70 parties

d'hydrochlorate d'aniline et 55 parties de nitrobenzole, et en chauffant ce mélange jusqu'à une température de 227° centigrades, pendant trois ou quatre heures. On introduit alors dans ce mélange environ 40 fois son volume d'eau en le faisant bouillir et en additionnant l'eau lorsqu'il se réduit à force de bouillir. On filtre ensuite ce liquide et on précipite la matière colorante avec un peu d'alcali, on lave bien ce précipité avec de l'eau, et on le dissout alors dans l'esprit de méthyle, et on purifie la couleur ainsi obtenue par la distillation de l'esprit.

Le résidu est traité avec l'acide hydrochlorique du commerce auquel on additionne préalablement son volume d'eau, et on réduit le tout à l'état sec par un chauffage doux. Il est alors prêt à être livré au commerce comme teinture violette, et peut être dissous comme d'usage avec les couleurs d'aniline dans les cuves de teinturiers.

La matière colorante bleue est produite en mélangeant 200 parties de nitrobenzole de préférence à une basse température d'ébullition, avec 200 parties d'hydrochlorate d'alumine. (Tous autres sels d'aniline peuvent être employés) et il est mieux que ce sel provienne d'aniline bouillant à une basse température.

On chauffe le mélange pendant 5 ou 4 heures à une haute température, soit 227° centigrades. Quand la couleur se forme, on réduit le produit en poudre, on le lave dans l'eau bouillante à laquelle on additionne préalablement de l'acide hydrochlorique. Le résidu, c'est-à-dire, la matière colorante, est lavé dans de l'eau, puis séché. Pour purifier ce produit, on le dissout dans de l'esprit de méthyle (methylater spirit), on filtre la solution et on la distille pour obtenir l'esprit, et le résidu est la matière colorante bleue prête à être livrée au commerce, et qui peut être dissoute de la manière ordinaire avec les couleurs d'aniline préparées dans les cuves de teinturiers.

---

Nous recevons de M. Holliday, de Huddersfield, l'avis suivant, qui doit intéresser plusieurs de nos lecteurs.

La chambre des lords, dans sa séance du 27 juillet 1866, a décidé, conformément à un premier jugement du lord-chancelier, rendu en 1863 sur l'appel de M. Holliday, que la patente de MM. Simpson, Maule et Nicholson, de Londres, *était nulle et mauvaise suivant la loi*. Décision qui met dans le domaine public les superbes teintures Magenta et pourpre sur lesquelles un grand nombre d'actions en contrefaçon ont été formées et jugées dans les quatre dernières années.

## LÉGISLATION INDUSTRIELLE

### LOI MEXICAINE SUR LES BREVETS D'INVENTION

Le Mexique, qui était dépourvu de garanties sérieuses concernant la propriété industrielle, vient d'être doté d'une loi sur les brevets d'invention, nous en donnons la teneur ci-dessous :

#### TITRE I. — DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

ARTICLE 1<sup>er</sup>. Toute découverte ou invention, nouvelle, en quelque genre d'industrie que ce soit, donne à son auteur, sous les conditions et pour le temps exprimés dans cette loi, le droit de profiter exclusivement de son invention ou de sa découverte. Ce droit se garantit par des titres expédiés, sous le nom de *patentes d'invention*, par le ministre du commerce, etc.

ART. 2. Suivant cette loi, sera considérée comme invention ou découverte nouvelle tout produit, tout travail mécanique et tout moyen de production inconnus jusqu'alors.

ART. 3. Les mêmes patentés seront accordées à toute personne qui voudra introduire une découverte, un procédé étranger qui n'aurait été ni pratiqué dans la république, ni connu, du moins en théorie, pour avoir été traité dans quelque ouvrage. Ne seront pas octroyés de priviléges, pour l'introduction de produits naturels ou fabriqués de provenance étrangère. Les inventeurs qui ont obtenu des patentés dans un autre pays, seront préférés dans leurs demandes de patentés d'introduction pour ces découvertes pour lesquelles ils ont obtenu la patente, bien entendu que cette préférence n'existera qu'autant que lesdites inventions ne seront pas tombées dans le domaine public, et dans le cas où le privilége d'introduction n'aura pas été obtenu par une autre personne.

ART. 4. Les priviléges sollicités pour la navigation, la construction de routes ou autres moyens de communication, pour introduction d'eaux, exécution de digues et autres ouvrages d'utilité publique, enfin, pour tout objet qui, sans être une invention, peut rapporter quelque perfectionnement, ne seront pas l'objet d'une patente ; des contrats

pourront toutefois être proposés au gouvernement sur de pareilles entreprises.

ART. 5. Ne seront pas délivrées de patentés :

1<sup>o</sup> Pour les compositions pharmaceutiques ou les remèdes de toute espèce : cette matière sera réglée par les dispositions du titre VI de la présente loi ;

2<sup>o</sup> Pour des plans de domaines, ni pour des combinaisons de crédit ;

3<sup>o</sup> Pour l'application de moteurs ou mécanismes connus à des procédés industriels également connus.

ART. 6. La durée des patentés sera de cinq, huit et douze années, suivant la demande de la partie intéressée. Pour celles du premier terme, il sera payé, outre la valeur du papier timbré et suivant la désignation provenant du ministère, de 25 à 100 piastres ; pour celles de huit années, de 100 à 200 piastres, et de 200 à 300 piastres pour celles de douze années. Les patentés de perfectionnement s'accorderont avec les mêmes désignations et pour le temps qui reste à courir au privilége primitif, si ce dernier excède six années ; si le terme est moindre ou si le perfectionnement retombait sur le procédé du domaine public, son terme sera de six années. Les patentés d'introduction, à l'exception de celles désignées dans l'article 4, se délivreront pour un terme qui n'excédera pas huit années.

ART. 7. Les droits de patentés se payeront au ministère du commerce, etc., en totalité, aussitôt que la concession sera faite.

#### TITRE II. — FORMALITÉS RELATIVES À LA DÉLIVRANCE DES PATENTES. — DEMANDES DE PATENTES.

ART. 8. Celui qui sollicite une patente d'invention adressera un écrit au mi-

nistère du commerce, dans lequel il affirmera par serment qu'il est l'inventeur de l'objet industriel auquel il réfère dans son exposé, ou qu'il est le cessionnaire ou le représentant des droits de l'inventeur, et il délivrera sous couvert audit ministère :

1<sup>o</sup> Sa demande ;

2<sup>o</sup> Une description de la découverte, invention ou application faisant l'objet de la patente demandée ;

3<sup>o</sup> Les dessins, échantillons, modèles, etc., qui seraient nécessaires pour l'intelligence de la description et tout ce qui peut conduire à ces fins ;

4<sup>o</sup> Un bordereau des pièces mentionnées.

ART. 9. La pétition se limitera à un seul objet principal, avec les accessoires qui y correspondent et les applications que l'on peut faire dudit objet ; elle exprimera la durée que doit avoir la patente, sans excéder, toutefois, les limites fixées par l'article 6, et elle ne contiendra pas ni restrictions, ni conditions, ni réserves. Elle contiendra à la lettre, et précisées en peu de mots, les clauses qui caractérisent l'objet de la patente et que cette dernière est appelée à garantir. La description sera écrite en langue espagnole, sans altérations ou corrections, sauf à numérotter, marquer et parafer à la fin les mots tachés, surchargés ou corrigés. Les poids et mesures qui pourront y être mentionnés seront les mêmes que ceux en cours légal dans l'empire. Les dessins seront tracés à l'encre et à une échelle donnée : les dessins et la description doivent être présentés en double expédition. Tous les documents seront signés par l'inventeur ou son mandataire muni de pouvoirs.

ART. 10. Aussitôt la demande et les documents reçus au ministère, l'enregistrement s'en fera sur un registre *ad hoc* que signera le destinataire. Dans ce registre seront constatés le jour et l'heure du dépôt de la demande et des pièces, et il sera envoyé à l'intéressé une copie du procès-verbal.

ART. 11. La durée du privilége courra à partir du jour où la patente aura été accordée.

#### *De la concession des patentés.*

ART. 12. Au reçu au ministère des demandes et documents pour la concession de patentés, on ouvrira les paquets contenant lesdites demandes et descriptions, et l'affaire passera immédiatement à l'examen du bureau respectif.

ART. 13. Celui-ci examinera la question de savoir si toutes les formalités prescrites ont été remplies, et si l'invention ou le perfectionnement est contraire à la sécurité ou au salut public, ou aux bonnes coutumes, lois et règlements, s'il y a eu des antériorités, parce que, dans ce cas, le privilège sera refusé sans autre formalité.

ART. 14. La demande de la partie intéressée sera publiée trois fois dans le journal officiel et dans deux autres des grands journaux qui se publient dans la capitale de l'empire, afin que si quelqu'un désire former une opposition, la vérification ait lieu dans les deux mois, à partir du jour de la première publication.

ART. 15. Quand une opposition est formée contre la délivrance d'une patente pour quelque cause que ce soit, c'est le gouvernement qui en décide.

ART. 16. S'il s'élevait une contestation entre deux ou un plus grand nombre d'aspirants à une patente, c'est le gouvernement qui en décidera, ne s'occupant que de celui qui a formé la première demande, afin de la délivrer à ce dernier, ladite priorité se déduisant des certificats mêmes et des registres des demandes.

ART. 17. Pour la décision du ministère, en cas d'opposition, on convoquera une assemblée après l'expiration des deux mois. A cette assemblée seront seules admises les parties intéressées ; ou si le ministre le jugeait opportun, deux experts pourront être appelés à donner leur avis sur les points sur lesquels ils seraient consultés par le ministère, qui pourra nommer un tiers arbitre, si les premiers différaient d'opinion entre eux.

ART. 18. Une patente étant délivrée, toute question touchant la priorité, le domaine public de l'invention, ou qui s'élèverait contre un privilégié, ou sur la protection que ce dernier sollicite contre quelque usurpateur, sera traitée sans conciliation préalable devant le tribunal de première instance du défendeur, et par toutes les voies prévues par la présente loi.

ART. 19. La délivrance d'une patente demandée conformément aux provisions antérieures, se fera sans examen préalable de l'utilité de l'objet et de la question de savoir s'il s'agit d'une invention ou d'un perfectionnement. Le gouvernement ne déclare, en la concédant, ni qu'elle est véritable ni utile, ni que le privilégié est le réel inventeur, ni que l'objet est nouveau, ni fidèles les descriptions, lesquels faits

seront l'objet de preuves et de la décision judiciaire, s'il se présente une des demandes indiquées dans l'article précédent.

ART. 20. Dès qu'il apparaîtra que la patente a été prise conformément à la loi, elle sera délivrée avec cette réserve que la concession n'est faite qu'autant qu'elle ne préjudicie pas aux droits acquis antérieurement par le public ou par des particuliers. Cette patente, expédiée sur papier et imprimée par ordre du ministre, sera remise à l'intéressé après le paiement dont parle l'article 7, avec le double du certificat de la description et des dessins mentionnés dans l'article 9, après avoir copié en marge de la même patente les dispositions des articles 19 et 21 de cette loi.

Si, pour quelque motif justifié, on venait à demander un double d'une patente, ce duplicata sera envoyé moyennant le versement dans la caisse du trésor de 6 piastres, et le prix des copies de la description et des dessins.

ART. 21. A l'expiration de trois mois, le gouvernement fera publier, dans le journal officiel, la liste détaillée des patentés et leurs duplicata, qui en ce temps auront été expédiés.

*Des perfectionnements apportés à une invention.*

ART. 22. Pendant tout le temps pour lequel une patente a été accordée, les intéressés pourront faire des changements dans les descriptions et les dessins qui ont servi à la prendre, apportant des perfectionnements ou des additions à l'invention primitive, en observant dans la demande présentée à cet effet les formalités prescrites par les articles 8 et 9.

ART. 23. Pour assurer aux inventeurs le privilège de ces changements ou additions, il leur sera délivré de nouvelles patentés, dans lesquelles sera indiqué leur rapport avec la patente primitive.

ART. 24. Seuls ceux qui ont obtenu une patente, et leurs mandataires ou ayants-droit, pourront dans le cours de la première année, à partir du jour où ladite patente a été accordée, obtenir une patente de perfectionnement ou d'addition à l'invention qui fait l'objet de la patente primitive. Nonobstant cette disposition, toute personne voulant prendre une patente de perfectionnement ou d'addition à une découverte déjà brevetée, pourra, dans le cours de ladite année, présenter

une demande de patente de perfectionnement, qui sera déposée au ministère, sous pli cacheté. A l'expiration de l'année, le cachet sera brisé et la patente expédiée; mais si, dans le cours de la même année, le privilégié a demandé un certificat d'addition ou une patente de perfectionnement identique à l'objet de la demande déposée, la patente ne sera pas accordée à celui qui n'a apporté qu'un perfectionnement.

ART. 25. Quiconque aura obtenu une patente de perfectionnement ou d'application nouvelle qui ne serait pas applicable autrement que combinée avec le procédé de l'invention primitive, ne pourra, sous aucun prétexte, exécuter l'objet de sa patente de perfectionnement avant le terme du privilégié de l'invention; de même le possesseur de cette dernière ne pourra exécuter ni faire exécuter le nouveau procédé de perfectionnement, mais inventeurs et perfectionneurs pourront s'entendre entre eux comme il leur conviendra. Ces conventions seront consignées dans un acte public, et un résumé de ces mêmes conventions, signé par celui qui les aura rédigées, sera remis au ministère pour y être enregistré.

*Cessions et aliénations de patentés.*

ART. 26. Quiconque possédera une patente pourra la céder en tout ou en partie. La cession totale ou partielle d'une patente, à titre gratuit ou onéreux, ne pourra se faire que par acte public. La prise de possession desdites cessions se fera par la remise de l'extrait de l'acte et contrat, signé de l'officier par-devant lequel l'acte aura été passé.

ART. 27. Pour ces notes et examens, il sera tenu un livre au ministère, et, à la fin de chaque trimestre, il sera donné notice de tous les procédés qui auront eu lieu dans les trois derniers mois, et l'insertion s'en fera dans les journaux de la capitale.

ART. 28. Les cessionnaires n'auront pas le droit, sans une convention nouvelle, d'user des perfectionnements du principal privilégié qui seraient ultérieurs à leur contrat.

*De la manifestation et de la publication des patentés.*

ART. 29. Les descriptions, dessins, échantillons et modèles des patentés accordées resteront déposés au ministère, où le public pourra les exami-

ner et où chacun pourra à ses frais, sur sa demande, obtenir des copies desdites descriptions et des dessins.

ART. 30. Le même ministère publiera tous les ans un catalogue des descriptions : cette publication sera faite littérale ou par extrait avec adjonction des dessins.

ART. 31. Deux exemplaires de la collection des descriptions, dessins et catalogues publiés conformément à la disposition de l'article qui précède, seront remis au gouverneur de chaque département, à ceux des territoires et celui du district, pour être mis sous les yeux de ceux qui en feront la demande, et en délivrer des copies à leurs frais.

### TITRE III. — DE CE QUI REGARDE LES ÉTRANGERS AU SUJET DES PATENTES.

ART. 32. Les étrangers pourront obtenir au Mexique, après présentation de leur carte de sûreté, des patentés d'invention, d'introduction et de perfectionnement, en se conformant aux dispositions précédentes, sans qu'ils aient d'autres droits ni d'autres moyens à les faire valoir que ceux qu'ont les Mexicains eux-mêmes.

ART. 33. Dans les questions suscitées ayant pour origine la concession ou le refus d'un privilége obtenu ou sollicité par un étranger, celui-ci ne pourra revendiquer son droit d'étranger.

### TITRE IV. — DE LA NULLITÉ ET DE LA Perte DES DROITS ET DE CE QU'IL Y A à FAIRE DANS L'UN ET DANS L'AUTRE CAS.

#### *Nullité et perte du droit.*

ART. 34. Des patentés accordées seront nulles et de nulle valeur ou effet dans les cas suivants :

1<sup>o</sup> Si la découverte, invention ou perfectionnement, déclarée comme étant nouvelle, ne l'était pas ;

2<sup>o</sup> Si la découverte, invention ou application ne doit pas être privilégiée, en conformité de l'article 5 de cette loi ;

3<sup>o</sup> S'il résulte que la découverte, invention ou application est contraire à l'ordre, à la sûreté publique, aux bonnes moeurs ou aux lois et règlements de l'empire : dans ce cas, suivant le paragraphe qui précède, il y aurait lieu d'appliquer les peines encourues pour la fabrication ou la vente d'objets prohibés ;

4<sup>o</sup> Si la cause ou motif pour laquelle a été prise la patente était exprimée

frauduleusement, indiquant un objet différent du véritable objet de l'invention ;

5<sup>o</sup> Si les descriptions jointes à la demande de patente n'étaient pas suffisantes pour l'exécution de l'invention, ou si elles n'indiquaient pas d'une manière complète et vraie, les moyens dont use l'inventeur.

ART. 35. Ne sera pas regardée comme nouvelle pour obtenir un privilége d'invention ou une déclaration de validité par un juge, en cas de procès, toute découverte ou application, qui, dans le sein de l'empire ou à l'étranger, et antérieurement à la demande du privilége, aurait reçu une publicité suffisante pour pouvoir être pratiquée.

ART. 36. Seront perdus tous les droits dérivant d'une patente, pour :

1<sup>o</sup> Celui qui n'aurait pas mis en pratique sa découverte ou invention dans les deux premières années, à partir du jour où fut concédée la patente, ou qui aurait cessé pendant deux années consécutives de travailler à l'objet de la patente, à moins que, dans l'un ou l'autre cas, il ne justifie d'une manière satisfaisante, auprès du gouverneur général, de la cause de son inaction ;

2<sup>o</sup> Si le privilége ne comporte point l'érection d'une fabrique ou autre établissement de travail quotidien et continu, mais bien l'exécution de travaux en divers lieux et qui exigent des contrats préalables passés avec les propriétaires, la déchéance aura lieu faute d'application dans les trois premières années ;

3<sup>o</sup> Celui qui aurait introduit dans l'empire des objets semblables à ceux garantis par sa patente, et qui auraient été fabriqués en pays étranger. Sont exceptés de cette disposition les modèles de machines, que le patenté peut introduire avec la permission du ministre.

ART. 37. C'est au gouverneur général, par l'organe du ministère, qu'il appartient, sans recours ultérieur, de déclarer la déchéance des priviléges accordés.

ART. 38. Quiconque dans ses annonces, avis, prospectus, marques ou estampilles dirait être muni d'une patente sans la posséder légitimement, ou après l'expiration de celle qu'il aurait possédée ; ou bien qui, ayant une patente en vigueur, s'en déclarerait possesseur dans des inscriptions, marques, prospectus et estampilles sans ajouter ces mots : *Sans garantie du gouvernement*, sera puni d'une amende de 40 à 200 piastres. En cas de réci-

dive, l'amende pourra être augmentée jusqu'à deux fois ladite somme.

*Actions et procédés pour la déclaration de la nullité ou de la perte d'une patente.*

ART. 39. Est compétent pour demander la nullité ou la perte du droit à une patente, quiconque a intérêt à faire déclarer l'une ou l'autre ; ces actions se déduisent par-devant les tribunaux civils de première instance.

ART. 40. Quand il s'agit de la nullité ou de la perte de la patente, parce qu'elle est contraire aux dispositions des paragraphes 2, 4 et 5 de l'article 34 précédent, les syndics des municipalités devront intenter l'action directe pour provoquer ladite déclaration, bien que personne n'ait formé de demande antérieure dans un intérêt privé, sans que ces fonctionnaires aient à payer des frais ou employer d'autre papier timbré que celui du cinquième sceau.

ART. 41. Seront défendeurs, dans le cas de l'article précédent, les concessionnaires primitifs du privilégié et ceux qui l'ont acquis postérieurement en tout ou en partie.

ART. 42. Quand une sentence définitive rendue exécutoire aura déclaré la nullité ou la perte absolue du droit d'une patente, il en sera donné connaissance par le juge respectif au ministère, pour que note en soit prise sur les registres correspondants, et que publicité soit donnée de la nullité ou de la perte du droit avec la même solennité et dans les mêmes formes que se fait la publication des patentes accordées.

**TITRE V. — DE L'USURPATION ET DE LA FALSIFICATION DES PATENTES SOUS PEINE D'AMENDE ET AUTRES PEINES PRONONCÉES PAR LES COURS ET TRIBUNAUX.**

ART. 43. Par usurpation, on entend toute attaque à la propriété et aux droits du privilégié, en faisant construire la chose ou l'objet pour la fabrication ou la production de laquelle a été délivrée la patente, ou en se servant des procédés privilégiés. Ceux qui feront ceci et ceux qui, en connaissance de cause, y prêteraient la main en cachant ou vendant, en petite ou en grande quantité, des objets dont la fabrication aurait été privilégiée, seront punis de la perte desdits objets, et de celle des machines et instruments qui ont servi à la fabrication,

ainsi que d'une amende appliquée par la Cour, laquelle ne sera pas moindre de 20 piastres, sans pouvoir excéder 1000, suivant les circonstances. En cas de récidive, les peines mentionnées s'aggraveront de la prison, d'un mois à six mois.

ART. 44. Il y a récidive quand le défendeur a été condamné une autre fois ou d'autres fois dans les cinq dernières années pour la même cause.

ART. 45. A la première contravention, il sera prononcé de un à six mois de prison, outre la peine pécuniaire, si l'usurpateur s'est trouvé dans le cas d'être ouvrier ou employé dans l'atelier ou autre établissement du privilégié.

ART. 46. Si les contrevenants ne peuvent pas payer l'amende mentionnée dans l'article 43, il sera, au lieu de cette dernière, imposé la prison, qui n'excédera pas une année, en ayant égard au plus ou moins de gravité du délit commis.

ART. 47. Dans le cas où le dommage causé n'atteindrait pas 6 piastres, les juges pourront diminuer les peines d'amende et de prison, en considération du peu de gravité de la faute.

ART. 48. La connaissance des causes et demandes d'usurpation est du ressort du tribunal de première instance.

ART. 49. Celle de falsification de cachets, marques, étiquettes du propriétaire de la patente, quand il n'y a pas eu de demande civile, sera poursuivie et jugée au criminel, en procédant par accusation ou d'office ; mais si la présentation se faisait comme incident du jugement civil, ce sera au tribunal de première instance d'en connaître, celui devant lequel fut portée la première demande.

ART. 50. Les jugements sur privilégiés, soit qu'ils portent sur la priorité de l'invention, sur un perfectionnement ou l'introduction de quelque industrie, ou sur la question du domaine public, seront prononcés par le tribunal de première instance du ressort auquel appartient le défendeur.

ART. 51. Ces procès s'instruisent de la manière suivante : le demandeur présente sa demande qui sera transmise au défendeur ; celui-ci devra répondre dans les six jours improrogables, à compter du jour où fut faite la notification. Le juge, passé ces six jours, convoquera d'office un comité, dans lequel le demandeur et le défendeur préciseront respectivement leurs actions et exceptions, et fixeront les faits que chacun d'eux se proposera

de prouver. Au sein de ce même comité sera désigné le terme des preuves, qui, selon les circonstances, ne sera pas moindre de dix jours ni ne pourra excéder quarante, et ensuite il se formera un nouveau comité, cité également d'office, dans les trois jours, dans lequel comité on lira les preuves exhibées, et les intéressés allégueront verbalement ce qu'ils réputent profitable à leurs droits. Si le tribunal juge nécessaire d'entendre l'opinion des experts et que les parties ne l'aient pas provoquée dans le terme voulu, il sera décreté d'office.

ART. 52. Dans l'un et l'autre cas, chaque partie fera choix d'un expert, et le tribunal d'un troisième, si les opinions des premiers étaient divergentes, et ces experts examineront les procédés, appareils ou machines des deux parties intéressées. Si l'un des experts ou les deux ne manifestaient pas leur opinion dans le terme que le tribunal aurait désigné, lequel terme ne devra pas excéder quinze jours, il en sera nommé un troisième, et la décision résultera des opinions conformes.

ART. 53. Le tribunal prononcera la sentence six jours après la réunion du comité, ou après avoir reçu l'avis des experts, s'il en a été nommé.

ART. 54. Il peut être appelé de la sentence dans les trois jours qui suivront sa notification, et le tribunal supérieur connaîtra de l'affaire en seconde instance, en suivant les voies et errements de la première instance.

ART. 55. La sentence sera exécutoire de *visu*: elle confirme ou révoque celle de première instance, quel que soit l'intérêt du procès, et celle de première instance, s'il n'est point fait appel dans le terme accordé par l'article précédent.

ART. 56. Quand dans le premier cas, ou dans tout cas analogue, se rencontrent des machines ou appareils spéciaux pour produire l'objet breveté ou les articles perfectionnés, ces machines ou appareils seront déclarés en état de saisie, et le produit de leur vente s'appliquera aux établissements d'éducation primaire du district, après avoir anéanti les machines ne pouvant s'employer que pour produire des objets garantis par le privilége.

ART. 57. Si, par les preuves fournies, l'usurpation d'un privilége se trouve pleinement constatée, l'usurpateur sera condamné aux frais et dépens, et s'il est justifié que l'invention disputée appartenait au domaine public, sur l'expédition de la patente, les frais seront payés par celui qui a prétendu

défendre la validité du privilége.

ART. 58. Les juges de paix, les juges mineurs et ceux de première instance, dicteront toutes les mesures momentanées et de précaution pour découvrir la fabrication ou la construction et l'existence des produits gardés ou en vente d'objets privilégiés, faisant en ce cas les confrontations nécessaires. Si celui qui aurait été mis en séquestration se prononce contre la mesure, elle ne sera pas pour cela suspendue; mais, en vertu de cette contradiction, le juge de paix ou mineur qui aurait commandé le séquestration, mettant en dépôt les objets séquestrés et à la disposition du juge de première instance du district, lui donnera connaissance de l'affaire et des procédures faites, tout en faisant savoir au demandeur qu'il ait, dans l'espace de trois jours, à presser sa demande.

ART. 59. Si le juge de première instance avait dicté les premières mesures, c'est devant lui que se présentera la demande, qui suivra la même marche que dans les articles 50 et suivants.

ART. 60. Quand il s'agit de la reconnaissance seule des objets supposés fabriqués en contravention à une patente, ordre sera donné pour que ces objets soient inventoriés conjointement avec les instruments, les machines et outils destinés à la fabrication, sans toutefois déposer plus d'un objet fabriqué pris dans chacune des classes qui s'y rencontrent.

ART. 61. Nul ordre ne sera délivré pour séquestration et reconnaissance par inventaire, si le premier n'accompagne sa patente des dessins et descriptions autorisés par le ministre: cet ordre ne deviendra pas exécutoire, bien que délivré au temps de la reconnaissance des produits dénoncés, s'il ne résulte aucune identité entre ces derniers et ceux décrits et représentés par les dessins.

ART. 62. Pour juger provisionnellement de cette identité entre l'objet privilégié et celui dénoncé, le juge aura à nommer un expert pour assister l'exécuteur, et, dans les cas graves, il sera lui-même présent.

ART. 63. Aussitôt la reconnaissance et le séquestration pratiqués dont parlent les précédents articles, le juge fera requérir le demandeur pour que, dans les trois jours, il formule sa demande. Si celui-ci ne le fait pas, le séquestration sera levé, s'il a eu lieu pour le simple fait de non-présentation de la demande. Si, après une seconde sommation, la requête n'est point formulée, il y aura

désistement, et déclaration en ce sens sera faite par le juge.

ART. 64. Les juges observeront, dans leurs procédés et déterminations de leurs jugements sur les patentés, les préventions suivantes :

I. Quiconque aura acquis par cession, par achat ou autre titre, les droits accordés par une patente, aura les mêmes actions, obligations et responsabilité que celui à qui la patente fut primitivement concédée.

II. Quand, en vertu d'un séquestre provisoire, il n'arrive pas qu'on découvre une contravention, le demandeur payera les frais, dépens ou préjudices qu'il a causés à celui qui a souffert le séquestre, sauf que, au jugement du juge, les preuves produites de la prétendue contravention soient de nature à démontrer que le demandeur n'a pas agi témérairement.

III. Il n'y aura pas non plus de dommages et intérêts à payer, ni de condamnation aux frais, dans le cas où deux personnes privilégiées fabriquent un même article; en pareil cas, si la ressemblance était complète et absolue, sera déclarée valide la patente de date antérieure et l'autre nulle. Si la ressemblance n'était que partielle, la patente prise en dernière date sera convertie en une patente de perfectionnement, motivée sur ce qui n'aurait pas été décrit dans la description qui donna lieu à la patente de date antérieure, ce qui s'accomplira par une communication faite au ministère par le juge, et cela sans qu'il y ait aucun droit à payer pour ladite patente de perfectionnement.

IV. Une patente devra être déclarée nulle et déchue, quand des preuves sont fournies à l'appui de cette annulation.

V. Quand le privilégié a été sollicité et concédé, non pour un procédé, mais bien pour un produit industriel, comme nouveau, la nullité, la déchéance en seront déclarées si le produit était déjà connu, bien que le procédé employé fût nouveau. Sera considéré comme n'étant pas nouvelle toute invention, quand il sera prouvé qu'avant la prise de la patente le produit était connu dans le commerce, ou décrit et expliqué dans quelque livre, même un livre étranger.

VI. Toutes les fois qu'il est constaté qu'un procédé ou une invention était employé avant la concession de la patente, le privilégié donné pour l'application du même procédé ou invention à un objet du même genre sera déclaré déchu.

VII. La cause jugée contre un usurpateur ou falsificateur ne saurait se faire valoir contre une autre personne qui ne serait pas complice.

VIII. Ni le fabricant, ni le vendeur des appareils ou produits privilégiés, ne peut exciper en alléguant isolément la bonne foi avec laquelle il a travaillé depuis la publication de la patente.

IX. Le juge compétent de l'accusé est celui du lieu de son domicile, ou du lieu où fut commis le délit, ou celui où la saisie a été faite, ou de celui où s'est opérée la vente de l'objet qui constitue l'usurpation du privilégié, la connaissance de l'affaire devant correspondre à la première intervenue dans la question.

X. Les objets privilégiés saisis sont perdus et s'appliquent en totalité, en espèce, si cela est utile, ou en valeur, aux maisons de correction, aux établissements d'éducation des populations respectives, les frais étant préalablement retirés.

#### TITRE VI. — DES INVENTIONS MÉDICINALES.

ART. 65. Quiconque aurait inventé ou découvert quelque composition médicinale, ou l'usage bienfaisant de quelque substance médicinale, ou simple, et désirerait traiter avec le gouvernement pour la publicité de ses procédés et applications, présentera une pétition au ministre en fournissant une notice et des preuves des résultats qu'il aurait obtenus.

ART. 66. Le ministre tiendra la chose en secret et nommera une commission de cinq personnes, dont trois professeurs de médecine. La Commission examinera :

I. Le remède, et s'il peut en certains cas être dangereux de l'employer.

II. Si ledit remède est bon en soi, et s'il a produit et produit encore des effets utiles à l'humanité.

III. Quelle rémunération il sera juste de payer à l'inventeur du secret d'un remède qualifié utile, en considération du mérite de la découverte, des avantages que son application peut avoir procurés et procurera, et de ceux que l'inventeur en a retirés ou en retirera.

ART. 67. Sur l'avis de la Commission, le gouvernement pourra, s'il le croit convenable, traiter avec l'inventeur afin de faire entrer le secret dans le domaine public.

ART. 68. Les fonds perçus pour l'expédition des patentés, étant déduits les frais de publication desdites pa-

tentes, seront appliqués à ces sortes de rétributions.

Arr. 69. Est et demeure abrogé le décret du 7 mai 1832 et les autres dispositions en vigueur sur cette matière.

Mandons et ordonnons que le précédent décret soit imprimé, publié et mis en circulation et dûment exécuté.

Fait au Palais impérial de Mexico,  
le 3 novembre 1865.

Au ministre des vivres, de la colonisation, de l'industrie et du commerce.

Mexico, 3 novembre 1865.

MAXIMILIEN.

## APPAREILS A CUIRE DANS LE VIDE

Par M. A. PHILIPPE fils, ingénieur, à Paris.

M. A. Philippe, le fils de l'habile constructeur de machines dont nous avons eu souvent à enregistrer les travaux, tant dans cette Revue que dans notre grand Récueil, s'est fait breveter, le 29 mars dernier, pour des perfectionnements qu'il vient d'apporter à l'appareil de cuite et d'évaporation à basse température et à vide constant (basé sur un principe physique très-simple dont le résultat pratique est bien connu), et qui ne demande aucun entretien ; cet appareil offre, d'après l'auteur, sur ceux de cuite et d'évaporation en usage dans la sucrerie indigène et exotique les avantages suivants :

1<sup>o</sup> Suppression du condenseur et de la grande quantité d'eau froide que nécessite la condensation ;

2<sup>o</sup> Suppression de la pompe à air, qui exige de fréquents arrêts pour réparations et nettoyage des dépôts calcaires qui se forment rapidement dans le récipient de la pompe et dans le condenseur ;

3<sup>o</sup> De permettre l'alimentation continue des générateurs avec l'eau de condensation prise à haute température ; alors que les fabriques n'ont eu jusqu'ici, pour alimenter, que les retours de vapeur et l'eau de rivière ou de pluie plus ou moins calcaires ;

4<sup>o</sup> Double et triple emploi de la vapeur produite par l'évaporation de 800 à 1,200 hectolitres de *jus*, tandis que, dans les autres systèmes, ces vapeurs sont perdues, ainsi que leur eau de condensation ; par conséquent plus de dépôts calcaires dans les générateurs et économie de combustible ;

5<sup>o</sup> L'application de cet appareil à la sucrerie exotique, permet la recuite des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> jets et l'obtention directe du sucre dit « poudre blanche », supérieur aux types connus actuellement et ayant une plus-value sur certains numéros produits par les appareils à air libre ;

6<sup>o</sup> Accélération du travail par la cuite en grain, qui peut être turbiné 24 heures après ;

7<sup>o</sup> Économie sur le noir d'os employé à la décoloration et plus belle cristallisation ; la vapeur produite par l'évaporation de 8 à 1,200 hectolitres d'eau, peut être employée au chauffage des cristallisoirs et rendre par sa condensation 5 à 700 hectolitres d'eau distillée pour les usages de l'usine ;

8<sup>o</sup> L'appareil peut être appliqué très-avantageusement à la concentration des vinasses.

Tous ces avantages résultent de l'application d'injecteurs fonctionnant comme aspirateurs pour produire le vide dans les chaudières et conduire les vapeurs d'une chaudière à l'autre.

## TRAITEMENT DES VINS

### ENTONNOIR ET FOUE T MÉLANGEUR

Par M. **BIGNON**, négociant, à Saumur

(PLANCHE 412, FIGURES 14 A 16)

M. Bignon est inventeur de divers appareils destinés à rendre les opérations nécessaires dans le traitement des vins plus faciles et plus sûres, ce sont, entre autres : une disposition spéciale d'entonnoir à douille en cuivre et à soupape, et un système de fouet mélangeur que nous allons décrire.

#### ENTONNOIR.

L'entonnoir se distingue des appareils de ce genre en ce qu'il est pourvu d'une douille conique et taraudée extérieurement dans toute sa hauteur, afin de pouvoir s'adapter indifféremment à tous les diamètres des trous de bonde des tonneaux qu'on veut remplir; au-dessous de la douille, est adapté un clapet qu'on peut ouvrir ou fermer à volonté au moyen d'une petite manivelle placée au-dessus d'une traverse fixée à la partie supérieure de l'entonnoir.

Le remplissage des fûts ou tonneaux peut se faire sans aucune perte de liquide; comme la douille ferme hermétiquement le trou de la bonde, un petit tube placé à l'extérieur de l'entonnoir permet à l'air de s'échapper au fur et à mesure de l'introduction du liquide dans le tonneau. Une échelle graduée en litres placée à l'intérieur de l'entonnoir sert à indiquer constamment la quantité de liquide qu'on veut introduire dans les tonneaux.

La fig. 14 représente, en section verticale passant par l'axe, cet entonnoir perfectionné.

On voit que le corps E, qui est en tôle étamée aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, est soudé à la partie supérieure de la douille D taraudée extérieurement dans toute sa hauteur; cette douille, qui est fondue avec les deux manches d et d', est très-conique, afin de pouvoir s'adapter indifféremment à tous les diamètres des bondes.

Comme la douille bouche hermétiquement la bonde, le passage de l'air qui doit s'échapper a lieu par un petit tube a rapporté à l'intérieur de la douille et à l'extérieur de l'entonnoir.

La partie inférieure de la douille D sert de siège au clapet e qui est fixé à la tige centrale A, dont la partie supérieure est guidée dans la traverse f; cette partie supérieure est taraudée, pour s'engager dans le moyeu de la manivelle M qui forme écrou.

Il résulte de ces dispositions qu'en tournant la manivelle à droite ou à gauche, on déplace la tige A de manière à fermer l'orifice inférieur de la douille, ou bien à l'ouvrir en faisant descendre le clapet e.

L'échelle B est graduée en litres et permet ainsi de se rendre exactement compte de la quantité de liquide qu'on fait passer par l'entonnoir pour l'introduire dans le fût.

Les manches d et d' facilitent aussi bien le retrait de la douille D que sa pose; toute personne, sans le secours d'aucun instrument, peut monter l'entonnoir sur n'importe quel tonneau..

#### FOUET MÉLANGEUR.

Une des principales conditions, pour la conservation des vins, est le collage qui les dégage de toutes matières étrangères empêchant la clarification; il est donc essentiel, quand on verse le genre de colle ou les œufs dans le fût, de battre cette colle convenablement dans tous les sens, de manière à ce qu'elle pénètre partout.

L'invention se rapporte précisément à un genre de fouet, qui ne ressemble en rien à ce dont on s'est servi jusqu'à ce jour, et qui remplit le double but de fouetter ou battre le vin dans tous les sens, avec précipitation, et sans déperdition de liquide par la bonde, comme cela arrive ordinairement; on peut le faire fonctionner sans aucun effort, même par un enfant qui peut travailler toute une journée sans se fatiguer.

Ce fouet consiste en deux branches méplates et plus ou moins recourbées, terminées à la partie supérieure par une tige qui traverse une douille conique bouchant le trou de la bonde; les deux branches méplates sont montées de manière à pouvoir être superposées afin de faciliter leur entrée dans la barrique.

Lorsque les branches plongent complètement et que la douille conique bouché hermétiquement le trou de la bonde, on rassemble les tiges des deux branches au moyen d'une simple bague, et l'une de ces tiges, contournée convenablement, sert de manivelle pour imprimer le mouvement voulu à ces branches qui fouettent ou battent le vin.

La fig. 15 montre le fouet disposé dans une barrique quelconque, et les branches écartées pour agir sur le liquide.

La fig. 16 est une vue de côté correspondante. Comme on le voit, ce fouet se compose des deux branches en lames recourbées et mé-

plates B et B', percées d'un certain nombre de trous b, b'; la partie supérieure de chacune des branches est formée d'une tige a ou a' qui traverse la douille conique D, filetée dans toute la hauteur, afin de pouvoir s'adapter à tous diamètres de trous des bondes; les chapes c et c' servent à assembler les tiges a et a' recourbées à angle droit, comme on le voit fig. 16, la tige a, qui est terminée par un manche A, porte une bague e ayant pour but de réunir les deux tiges a et a', lorsque les branches sont écartées ainsi que l'indique la fig. 15, écartement produit naturellement par la rotation de la branche B'.

Le fouet étant fermé, on l'introduit par le trou de la bonde, et on visse alors la douille conique D en s'aidant des deux manettes d et d' fondues de la même pièce; il n'y a plus alors qu'à développer les branches B et B' et à réunir les tiges a et a' par la bague e, pour se servir du fouet qu'on actionne par le manche A.

Les trous b et b', en laissant circuler le vin, activent encore le fouetage ou le battage qu'on peut prolonger sans aucune fatigue.

## PRESSE A MOULER ET A DÉCOUPER

### LES ARTICLES EN ÉMAIL ET EN VERRE

Par M. COUTÉAT, tourneur-mécanicien, à Paris

(PLANCHE 415, FIGURES 1 ET 2)

Le moulage et le découpage d'un grand nombre de petits objets en émail ou en verre, n'ont encore été effectués qu'à l'aide d'outils ne confectionnant qu'une pièce à la fois, ce qui n'a pas permis jusqu'ici de fabriquer ces objets avec toute l'économie qu'on aurait pu obtenir.

Le but que s'est proposé M. Coutéat a été de disposer d'un outil pouvant mouler et découper avec une grande rapidité un certain nombre d'objets à la fois; cet outil présente cette particularité que le cadre qui renferme les différentes matrices est mobile à charnière afin de pouvoir démouler plus aisément les objets terminés.

On se rendra facilement compte des avantages que présente ce petit appareil perfectionné, en examinant les fig. 1 et 2 de la pl. 415 qui le représentent partie en élévation, partie en coupe et partie en vue extérieure, et aussi en un plan correspondant suivant une coupe faite à la hauteur de la ligne 1-2.

L'outil affecte la forme d'une presse dont le bâti A est fondu avec une plaque A' fixée par des vis sur une table quelconque T, et qui sert à recevoir les matrices  $m$ , placées dans un cadre C, monté à charnière en c. Le cadre et les matrices reposent sur une sorte de petit plateau p supporté par un ressort à boudin enfermé dans le tube ou douille D, et dont on peut régler la tension à l'aide de la vis v.

Le cadre qui contient les matrices est retenu, pendant le moulage, par le crochet b monté sur pivot, afin de pouvoir basculer quand on tire la petite tringle e ; le ressort r a pour but de repousser constamment le crochet b pour qu'il maintienne le cadre c.

Le nez E de la presse contient autant de poinçons  $p'$  qu'il y a de matrices ; la marche de ces poinçons est parfaitement rectiligne, vu que le nez E est guidé par les tringles g, et que les poinçons eux-mêmes traversent la plaque a, dont la fonction sera comprise par l'explication que nous allons donner de l'outil complet.

Les poinçons étant relevés, on verse sur les matrices  $m$  le verre ou l'émail qu'on veut mouler, puis on les abaisse en tournant le levier H ; c'est le ressort boudin a, renfermé dans la douille D, qui soutient la pression exercée par les poinçons sur les matrices. Les arêtes de ces poinçons étant tranchantes, découpent l'émail ou le verre en même temps que le moulage a lieu.

On remonte ensuite les poinçons  $p'$ , et les déchets de verre ou d'émail qui auraient pu y adhérer sont enlevés par la plaque a consolidée par le contrefort fondu avec le bâti A.

L'ouvrier tire ensuite la petite tringle e pour dégager le cadre de dessous le crochet, puis il fait basculer les matrices au moyen du levier L jusqu'à ce qu'elles prennent la position indiquée en traits ponctués fig. 1.

Ce changement de position des matrices a pour but de faciliter le démoulage des objets, qui tombent alors complètement terminés.

Il est bon de remarquer ici que les matrices  $m$ , représentées sur le dessin comme étant rondes, peuvent affecter les formes et les contours les plus divers ; de même leur nombre peut être augmenté ou diminué suivant la nature même des articles qu'on se propose de fabriquer.

## APPAREILS DE CHAUFFAGE

### CHENETS TUBULAIRES DITS CHENETS-CHAUFFEURS

Par M. Frédéric PASSY

(PLANCHE 413, FIGURES 3 ET 4)

Ce nouvel appareil de chauffage, dont le nom indique la nature et l'objet, a pour but l'utilisation sans frais d'une quantité notable du calorique développé dans les foyers d'appartement, et jusqu'à présent perdu.

La science dit, et l'expérience démontre, qu'une très-minime partie de ce calorique (de cinq à quinze ou vingt pour cent à peine dans les foyers les mieux construits), se répand dans la pièce à chauffer ; le reste, c'est-à-dire, de 80 à 95 centièmes, entraîné par le tirage dans le corps de la cheminée, est dissipé en pure perte.

Les calorifères et les poèles réduisent cette perte dans des proportions parfois importantes, mais s'ils ont leurs avantages incontestables et leur utilité souvent très-grande, ils ont aussi leurs inconvénients inévitables ; et quelque perfectionnés qu'ils puissent être, ils ne sauraient remplacer convenablement, dans nombre de cas, la flamme salubre et gaie de la vieille cheminée à foyer ouvert.

Il en est de même des différentes sortes d'appareils placés jusqu'à ce jour dans les intérieurs de cheminées et parmi lesquels il en est de fort recommandables : ce sont des appareils à demeure, que leur volume, leur prix, la difficulté de leur pose et la nécessité d'un travail spécial et d'une installation définitive rendent toujours inacceptables pour bien des personnes.

Le moyen que M. Passy a imaginé et de l'efficacité duquel il s'est assuré par des expériences concluantes, n'a aucun de ces inconvénients, et il est aussi simple qu'insaillible.

C'est un appareil portatif qui ne comporte aucune installation spéciale, et peut se placer instantanément sans modification d'aucun genre, dans toute cheminée, quelle qu'en soit la forme et la disposition.

Il est complet en lui-même, et n'exige, par conséquent, aucune dépense ni condition accessoire. Ni prises d'air, ni ventouses, ni bouches de chaleur ; ni percements dans les murs, ni scellements, ni parties dormantes d'aucun genre, ni combustible spécial, ni accroissement de la quantité de combustible employée ; ni complication ou changement quelconque dans l'allumage et l'entretien du feu.

Il ne nuit ni à la propreté, ni à l'élégance, ni au confortable de l'appartement ; il peut même, par la bonne disposition des modèles, devenir un ornement véritable.

Enfin, son prix, qui le rend accessible à toutes les bourses et l'absence de pose, qui le rend transportable d'une pièce à l'autre, comme un simple ustensile, lui permettent d'entrer dans les plus modestes ménages et de suivre partout son propriétaire.

Voici l'idée, aussi pratique que simple, qui a permis de réunir tous ces avantages et la disposition qui la réalise.

D'ordinaire, les chenets ne servent qu'à porter le combustible et à l'isoler du sol du foyer. Ce sont des *supports*. Par un ensemble de dispositions convenablement étudiées, M. Passy en a fait des *générateurs de chaleur*.

#### DESCRIPTION.

La fig. 3 de la planche 413 représente la vue de face d'une cheminée ordinaire, munie de *chenets-chauffeurs* ;

La fig. 4 est une coupe horizontale correspondante ; un des chenets est coupé suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

Chaque chenet est fondu de manière à constituer, dans une certaine étendue, deux canaux parallèles *a* et *a'*, qui sont horizontaux et reliés entre eux par une coquille concave ou réflecteur *C*, qui est divisé verticalement en deux canaux *c* et *c'*.

La section concave du réflecteur permet d'utiliser le calorique réfléchi à distance dans les meilleures conditions possibles.

L'air ambiant de couche inférieure entre dans le canal *a'* par l'orifice *b*, qui peut être dissimulé par des ornements à jour d'un style quelconque ; cet air, qui parcourt le canal *a* monté par la branche *c* du réflecteur *C* pour redescendre ensuite, par la branche *c'*, dans le canal *a'*, lequel se relève verticalement sous la forme de colonne *d* plus ou moins ornée. La partie supérieure de cette colonne est évasée, afin de pouvoir contenir un récipient contenant de l'eau aromatisée ou non, qui se trouve ainsi chauffée au contact de l'air chaud s'échappant par les trous ménagés dans les ornements du couvercle *d'*. Les flèches indiquent la marche de l'air. On remarque ici que par le double canal de circulation de l'air chaud qui s'infléchit et s'étend de façon à occuper le moins de place possible dans l'âtre, toutes les parties en contact avec le combustible sont angulaires afin de faciliter la chute des cendres et des débris.

Il n'est sans doute pas nécessaire, après cette description sommaire, d'observer que le modèle représenté par le dessin, n'est qu'un spécimen choisi pour la représentation graphique. L'idée constitutive de

l'invention comporte une variété infinie de formes et de dimensions. Il nous suffira de dire que tous chenets creux, dans lesquels l'air s'introduit par un orifice inférieur, pour s'échauffer en les parcourant et être ensuite rejeté dans la pièce par un orifice supérieur, rentre manifestement dans la conception spéciale qualifiée de *chenets-chauffeurs* ; quels que soient, d'ailleurs, le volume de ces chenets, leur forme, la longueur des tubes, la nature des courbes, la hauteur et la direction des orifices et que les deux chenets soient isolés comme ci-dessus ou réunis en un seul et unique appareil.

On comprend de même, sans avoir besoin d'entrer dans aucune explication à cet égard, comment l'air, après s'être engouffré par l'orifice de prise *b* à la température de la pièce, 15 ou 18 degrés centigrades, par exemple, ressort par l'orifice d'émission *d'* à une température, et avec une vitesse variables selon l'intensité du foyer, mais toujours considérables. Dans une expérience faite avec un appareil encore rudimentaire, trois minutes ont suffi pour porter de 18° à 100° le mercure d'un thermomètre.

Cette rapide production de chaleur pourrait, dans certains cas, être un inconvénient. L'auteur y a pourvu en adaptant à ses chenets, pour régler le courant ascendant et, par suite, la température de l'air ambiant, un obturateur *gradué*, d'une manœuvre facile et il a, du même coup, rassemblé sous la main des personnes qui feront usage de cet appareil, diverses commodités secondaires d'une véritable importance. L'orifice de sortie peut recevoir à volonté un récipient, ce qui permet, soit d'avoir toujours à sa disposition des liquides chauds pour les usages domestiques, soit de parer au dessèchement de l'air qui accompagne trop souvent l'élévation de la température par les meilleurs systèmes de chauffage, soit de répandre dans l'atmosphère, par une vaporisation constante et graduée, des émanations aromatiques ou autres. Le renvoi dans la cheminée de tout ou partie des produits de la vaporisation des liquides ou de l'air échauffé, peut aussi servir à déterminer un courant artificiel, augmentant à volonté le tirage naturel.

En somme, l'élévation de l'air dans les chenets tubulaires, son échauffement et son application aux divers emplois qui viennent d'être indiqués, sont le résultat purement automatique de la chaleur actuellement restée sans emploi et n'ont, par conséquent, rien coûté. Il a fallu seulement, par une conception heureuse et par une application intelligente des lois de la physique, détourner de sa route ordinaire le calorique habituellement perdu pour en faire l'objet d'un emploi utile et rationnel.

## TISSAGE DES ÉTOFFES FAÇONNÉES

### APPAREIL APPLICABLE A TOUS LES MÉTIERS MÉCANIQUES A TISSER

Par M. **CALLENS**, directeur de tissage-mécanique, à Roubaix

(PLANCHE 413, FIGURES 5 A 8)

M. Callens vient d'imaginer et de faire breveter un appareil susceptible d'être monté à simple ou à double effet, c'est-à-dire, avec ou sans rabot, à usage de métier mécanique à tisser les étoffes. Cet appareil, qui remplace une mécanique Jacquard, ne comporte ni crochets, ni aiguilles à ressort, et peut indifféremment se placer soit sur le côté, le dessus ou le dessous du métier, suivant les exigences. Le mécanisme de l'appareil consiste, en principe, dans l'emploi d'un certain nombre d'équerres destinées à mobiliser les lisses et qui, à cet effet, portent chacune une touche qui se trouve déplacée suivant que le carton que présente le cylindre est percé ou non ; le cylindre peut, de même que ceux des mécaniques Jacquard, recevoir un nombre indéterminé de cartons suivant la complication du dessin ou du nombre de duites à obtenir. Un double excentrique, monté sur un axe mis en mouvement par le métier lui-même, actionne deux marches qui ont pour but de faire lever et baisser les lisses.

On pourra aisément se rendre compte de la nature et de l'importance de cette invention, en examinant les fig. 5 à 8 de la pl. 413.

La fig. 5 représente la section longitudinale de l'appareil ;

La fig. 6 est une vue de face correspondante ;

La fig. 7 montre la vue détachée du mécanisme qui fait accomplir au cylindre son mouvement rotatif intermittent.

Dans ces figures, A désigne la traverse du métier sur laquelle se fixe le support B qui sert de guide aux tiges C et C', dont la partie supérieure forme un œil pour recevoir l'axe D du cylindre E qui, dans l'exemple choisi, est à 16 pans ; la partie inférieure des tiges C est reliée à une traverse F, en forme de T, qui est mobilisée au moyen de la marche G à laquelle elle se relie.

La marche G, qui peut osciller en *g*, est commandée par la rainure ou gorge *i* du double excentrique I, calé sur l'arbre J, qui appartient au métier à tisser ; la rainure *i* déplace, à cet effet, dans la rotation de l'excentrique, le petit galet *h* solidaire avec la marche G.

Chacune des équerres N, dont le nombre est proportionné à celui des lames ou lisses à commander, oscille sur un axe commun *n*, et

chaque branche horizontale reçoit une touche L qui s'élève verticalement en traversant le bâti B. Les touches L correspondent exactement avec les trous k pratiqués dans les pans du cylindre ; et ce dernier qui agit sur elles, suivant que les trous des cartons sont bouchés ou non, leur imprime la pression qui les force à descendre, c'est-à-dire, fait basculer les équerres N correspondantes.

L'extrémité supérieure de chaque branche verticale de ces équerres, est reliée par une corde qui passe sur un galet P, dont l'axe est monté sur le support Q fixé à la traverse A ; cette corde, qui sert de conductrice, est attachée à la lame ou lisse correspondante O, laquelle est constamment maintenue abaissée par un ressort correspondant R pouvant affecter toute disposition convenable.

De cette manière les cordes conductrices font lever les lisses, et les trous non bouchés des cartons du cylindre les font abaisser.

Le cadre S', qui a pour but d'abaisser à la fois toutes les équerres pour que la rotation du cylindre E puisse s'effectuer par suite du retrait des touches L, est relié à la tige S assemblée à la seconde marche G' commandée par le double excentrique I. Cette seconde marche porte, à cet effet, un galet h' pénétrant dans la gorge i' dudit excentrique. Le mécanisme qui détermine la rotation du cylindre E se compose : d'une roue à rochet W, calée sur l'axe D, et dans la denture de laquelle pénètre l'arrêt x du levier X qui est monté à la partie supérieure du petit support U fixé sur une des branches C ; le ressort à boudin y maintient constamment l'arrêt x dans la denture du rochet.

La face de la roue à rochet W est garnie de chevilles v sur lesquelles agit successivement le cliquet V chaque fois que le cylindre se relève, ainsi qu'on le verra plus loin.

Si l'on a bien suivi les explications qui précèdent, on se rendra aisément compte de la fonction de l'appareil, qui, d'ailleurs, est la suivante : l'excentrique double, en tournant, agit sur la traverse F, ce qui force le cylindre E à descendre, lequel est percé comme il a été dit plus haut, de trous k que l'on bouché, à l'aide des cartons, suivant la disposition du dessin qu'on veut produire.

Or, ce cylindre E en descendant fait une pression qui se communique, au moyen des trous bouchés, aux tiges ou touches L, lesquelles, par suite, déplacent les équerres correspondantes N, ce qui détermine naturellement le tirage des cordes conductrices roulant sur les galets P, et, par conséquent, l'ascension des lames ou lisses. On obtient ainsi la demi-ouverture du pas. Par la raison contraire, c'est-à-dire, lorsque les trous k du cylindre E ne sont pas bouchés, les lames ou lisses descendent par l'effet de tension qu'exercent constamment les ressorts O.

Par l'échappement du cadre  $S'$ , qui agit sur les équerres  $N$ , ou plutôt de la tige  $S$  reliée à la seconde marche  $G'$  commandée par le double excentrique  $I$ , l'appareil se trouve être mis en mouvement pour la plus grande ouverture qui doit servir de passage à la navette.

L'excentrique  $I$ , en fonctionnant à chaque tour du métier, retire la tige  $S$  par la gorge ou rainure  $i$ , qui vient de presser sur les équerres et auxquelles sont attachées les touches  $L$ , ce qui les ramène à la position correspondant à la fermeture des lames  $O$ . L'autre courbe  $i'$ , du même excentrique  $I$ , fait remonter le cylindre  $E$ , et c'est à ce moment qu'il opère sa révolution.

Le cliquet  $V$  tendant toujours à retomber sur les chevilles  $v$  et le cylindre continuant son mouvement ascensionnel, il en résulte le déplacement de la cheville embrassée par le cliquet, et, par suite, la rotation du cylindre qui présente alors une nouvelle série de trous, c'est-à-dire, un nouveau carton. L'arrêt  $x$  empêche le cylindre de tourner de plus d'un seizième, c'est-à-dire, de la quantité équivalente à la largeur d'un carton.

Dans le cas où la surface du cylindre  $E$  ne pourrait suffire à la complication ou à l'étendue du dessin comme doitage, on pourrait y ajouter autant de cartons que l'exige le dessin ou tissu qu'on se propose de faire, les cartons formant une chaîne sans fin comme ceux d'une mécanique Jacquard ordinaire.

Le montage des touches  $L$  sur les équerres peut être modifié comme on le voit sur le détail fig. 8, la tige ou touche forme alors chape à la partie inférieure pour embrasser l'équerre  $N$ .

## HUILE DE GRAINE DE COTON

M. Reynolds, dans *The Technologiste*, indique le moyen pour reconnaître si l'huile de graine de coton est mélangée à d'autres huiles.

Le poids de la graine fourni par la plante étant d'ordinaire triple au poids du coton produit, on doit toujours compter sur un rendement important.

Une solution de nitrate de mercure convenablement employée peut servir à déceler la présence de l'huile en question lorsqu'elle est mélangée à l'huile d'olive; avec cette dernière seule, la liqueur révélatrice produit une masse dure et friable, tandis qu'avec les deux huiles mélangées, elle ne donne lieu qu'à une substance pâteuse.

## BIOGRAPHIE DE M. J.-P. CHARRIÈRE

FABRICANT D'INSTRUMENTS DE CHIRURGIE ET DE COUTELLERIE, A PARIS

Si la science médicale est aussi ancienne que le monde, on ne saurait affirmer que nos générations possèdent une certitude plus absolue de l'efficacité de leurs remèdes, que n'en possédaient les disciples d'Hippocrate ; et pourtant, depuis lors l'anatomie a été créée, la chimie a analysé les corps et les substances, l'hygiène publique a marché à pas de géant, contribuant ainsi, les unes et les autres, soit à faire disparaître ces fléaux épidémiques dont la présence décimait autrefois des contrées entières, soit peut-être même à augmenter la moyenne de l'existence ; mais de là à arrêter l'œuvre de destruction, il y a toute la distance qui sépare le Créateur de la créature.

La science chirurgicale au contraire, quoique prenant sa source, comme la pathologie interne, dans l'esprit d'observation et de synthèse, étant surtout fondée sur la connaissance exacte de la forme des corps, a pu parvenir à résoudre de magnifiques problèmes et, dirons-nous avec l'illustre Roux, « grâce à la construction d'instruments « nouveaux, sans l'assistance desquels certaines conceptions chirur- « gicales auraient pu être comme non avenues, ou du moins rester « momentanément stériles ; » grâce aussi alors, ajouterons-nous, à l'intelligente coopération de quelques fabricants, sans qui la main la plus adroite et l'esprit le plus éclairé, n'auraient pu parvenir à la réussite complète des opérations difficiles.

Il n'y a pas encore quarante ans, nos opérateurs en renom s'adressaient en Angleterre, lorsqu'ils avaient à se pourvoir de lancettes ou de bistouris à la trempe fine et à la pointe acérée ; mais bientôt, nos ouvriers habiles commencèrent à imiter les produits de nos voisins, et, dès ce jour, les fabriques de Sheffield eurent à soutenir la concurrence la plus sérieuse, concurrence qui ne devait pas se borner à l'imitation servile de la coutellerie anglaise ; elle devait la surpasser au point de faire exprimer un regret au célèbre praticien cité plus haut, celui, « que peut-être la chirurgie moderne était-elle devenue » trop instrumentale, même dans les œuvres ordinaires et faciles ? »

Parmi nos artisans si industriels, il en vint un qui joignait à l'adresse du coutelier le plus expert, des capacités d'un ordre supérieur, et cette volonté énergique de triompher des obstacles, qui fait

accomplir les grandes choses ; il pensa avec raison que, pour construire de bons instruments de chirurgie, il fallait voir fonctionner sur la nature les instruments analogues et il ne voulut plus fabriquer ces outils tranchants qui fouillent les muscles ou ces sondes qui pénètrent dans les moindres cavités du corps, sans avoir assisté, à côté du chirurgien, à toutes les phases douloureuses de l'opération ; dès qu'un vice apparaissait, son esprit clairvoyant concevait aussitôt une solution meilleure, et sa main exécutait sans peine le perfectionnement.

Cet homme, que tous ont reconnu déjà et que tant de malades ou d'infirmes honorent et estiment à l'égal d'un bienfaiteur, car la mise en œuvre de ses éminentes qualités aura eu pour résultat de soulager leurs maux, c'est M. Joseph-Frédéric Charrière, qui, tout enfant encore, quitta la Suisse, où il était né en 1803, pour se rendre à Paris en 1815, et s'y installer comme apprenti dans une maison de coutellerie. En 1820, à l'âge de 17 ans, il acquit moyennant la modique somme de 2,500 fr. le petit établissement de son patron, situé dans la cour Saint-Jean-de-Latran, où il subsista jusqu'en 1833. Ses débuts furent ce qu'ils sont toujours, laborieux et pénibles, surtout si l'on songe que malgré les grandes illustrations d'alors, la coutellerie chirurgicale n'occupait pas à Paris plus de trente à quarante ouvriers. Le petit coutelier de la cour Saint-Jean-de-Latran n'espérait certes pas alors qu'il atteindrait à la brillante et honorable position que sa maison occupe aujourd'hui !

En 1826, il se maria et rencontra dans Mme Charrière, née elle-même dans la classe laborieuse, une de ces femmes d'élite qui joignent à des capacités rares, cet esprit d'ordre indispensable partout, mais plus encore dans ce vaste ensemble qui s'appelle usine, manufacture, fabrique ou magasin. Le maître souvent absent, à la recherche qu'il était des opérations difficiles et des procédés nouveaux de la chirurgie, avait besoin chez lui d'un second lui-même ; M<sup>me</sup> Charrière fut ce suppléant parfait en tout point, sachant ordonner et apprécier l'exécution et les exécutants ; sachant au besoin modérer l'inventeur, lorsque son esprit trop actif avait dépassé les limites de la raison pour ne suivre que la chimère, mais sachant aussi encourager l'homme de génie quand arrivait le moment de la défaillance.

Son désir d'assister aux opérations, d'y suivre le jeu des instruments, d'en apprécier les défectuosités, était tel, qu'il avait voulu assister, en simple étudiant aux cliniques des professeurs, faveur qu'il obtint sans peine, et là, à l'origine même de sa carrière, il lui arriva de devancer les besoins du praticien et de fournir dans le courant d'une longue opération l'instrument qui manquait, servant ainsi

avec les intérêts de la science, ceux du patient qui se trouvait plus rapidement soulagé.

A partir de 1830, les administrations de la guerre, de la marine, des prisons, des postes; les compagnies de chemins de fer, sans parler des nombreux services de la Faculté et des hôpitaux, chargèrent la maison naissante de la fourniture des caisses et boîtes de secours, des trousseaux d'ambulance; à leur exemple, les facultés de médecine française, les universités étrangères l'adoptèrent pour leur fournisseur, et la prothèse, l'orthopédie, les bandages herniaires, trouvèrent bientôt chez lui tous leurs appareils.

Avec une générosité rare, mais qui devait profiter à son auteur, il créa des collections d'instruments chirurgicaux, une sorte de musée, mis à la libre disposition de tous, professeurs et élèves, et permettant aux uns et aux autres de se familiariser avec le matériel de la pratique; le fabricant à son tour, recevait plus d'un avis utile, dans les discussions qui s'élevaient parfois au sein de cette nouvelle école.

Mais l'ère des Expositions allait commencer et avec elle pour l'ingénieux constructeur, la série des succès et des récompenses; en 1834, où il se présenta pour la première fois, sa maison avait acquis déjà une telle supériorité, que le rapporteur du jury, le baron Charles Dupin, s'exprimait ainsi à son égard :

\* De simple ouvrier coutelier, M. Charrière est devenu chef de la plus grande et de la plus importante fabrique d'instruments de chirurgie. Il emploie avec le même succès et concurremment, les aciers français et les aciers anglais. Ses instruments jouissent d'une réputation d'excellence et même de supériorité déclarée par plusieurs des premiers chirurgiens de nos hôpitaux. Le jury s'estime heureux d'offrir à M. Charrière, ancien ouvrier, une médaille d'argent. \*

L'année suivante, il obtint à une Exposition de Toulouse, une médaille d'or, et en 1836, ce fut l'Académie des sciences, qui à son tour accorda à M. Charrière un encouragement sur les prix Monthyon; un rapport du 18 juillet, énonçait que 1800 fr. lui seraient alloués pour perfectionnements apportés à un grand nombre d'instruments de chirurgie.

Quelques mois après, il présentait lui-même une note relative à des instruments à deux branches et à compression avec écrous brisés, pour la lithotritie. Plus tard, au mois d'avril 1837, ce fut une nouvelle communication sur le brise-pierre de M. Jacobson, perfectionné encore, ainsi que plusieurs autres instruments pour la même affection.

Afin d'étudier de près l'industrie et les procédés étrangers, M. Charrière fit, en 1837, un voyage en Angleterre et y visita les ateliers de Londres et de Sheffield. Il remarqua, non sans surprise, que chez

nos voisins l'on faisait souvent l'éloge de la qualité des tranchants français ; aussi, à son retour, il résolut de vaincre le préjugé qui attribue un trop grand mérite aux aciers anglais ; il usa donc de supercherie en imitant la forme de quelques instruments anglais, après avoir eu le soin de mettre son nom sous la chasse ; les chirurgiens français, trompés par l'apparence et la qualité parfaite, ne furent convaincus de leur erreur que lorsque M. Charrière eut découvert sa marque de fabrique. Du reste, en 1831, le regrettable M. Bégin, chargé officiellement de s'assurer de la qualité des tranchants, avait donné la préférence à la fabrication de l'industriel français, qui, avec sa modestie ordinaire, reportait toujours la bonne qualité de ses produits à l'habileté des ouvriers, à leur spécialisation, et surtout, disait-il souvent, aux encouragements réitérés du grand Dupuytren, qui fut son premier protecteur.

Avec les années, les progrès se réalisaient chaque jour davantage ; par ses relations au dehors, il apportait dans les différentes parties de la fabrication des améliorations précieuses. Ayant eu communication des idées de M. Russel, professeur de physique à Edimbourg, sur les ventouses à pompe, M. Charrière modifia cet appareil, et après avoir pris un brevet de 10 ans, en date du 9 octobre 1839, il présenta le 19 novembre 1839, à l'Académie de médecine, un nouvel instrument où le piston était garni d'une rondelle en cuir, rabattue sur une garniture élastique en forme de parachute ; il ajouta un tuyau flexible permettant d'agir à distance ; il supprima le montage à vis ; il rendit les robinets adhérents aux verres ; simplifications qui donnaient une grande solidité et assuraient le jeu de l'instrument ; en outre, il put réduire leur prix de moitié.

Ces perfectionnements, appliqués à plusieurs appareils analogues, faisaient dire à Roux, en 1851 :

... « La seringue, cet instrument si vulgaire, mais qui, avec des formes et des dimensions variées, est usitée dans un assez grand nombre d'opérations chirurgicales, soit pour aspirer, soit pour injecter un liquide, ou en même temps comme pompe foulante ou aspirante, comme le l'dellomètre dans le clysoir ; la seringue, disons-nous, devenue un instrument presque nouveau, par un heureux emprunt fait à la pompe de Bramah et par l'application d'un système en usage dans la haute mécanique, celui du piston à double parachute, ou si l'on veut, à double diaphragme ou double valvule... »

Les grandes ventouses, pour lesquelles le docteur Junod avait obtenu, en 1837, un prix d'encouragement, furent encore, pour M. Charrière, un nouveau sujet d'études et d'améliorations.

Ses recherches se portèrent aussi sur les porte-caustique ou porte-pierre, dans lesquels il parvint à supprimer toute espèce de soudure, car sa destruction par le contact du nitrate d'argent humide ,

sionnait de graves accidents, lorsque la pierre ou le cautère venaient à se détacher dans une cavité interne ; ce perfectionnement fut dû à l'application d'un système de tubes en argent ou en aluminium, étirés au banc et sans soudure.

Dans les instruments à amputation, M. Charrière évita également tous les contacts entre le bois et l'acier, parce que le bois en absorbant l'humidité, oxidait facilement les tiges de la monture, qui ne possédait plus ni la solidité, ni la fixité nécessaires ; il procéda de même pour les manches à cautère, afin d'éviter la transmission du calorique ; pour les ciseaux en argent, comme le ciment se désagrégait et laissait jouer la lame d'acier, il modifia là aussi, la forme des deux parties et trouva un procédé de soudure qui évitait tout désagrément.

Enfin, M. Charrière, le premier, établit une filière graduée pouvant servir de guide exact aux praticiens qui avaient besoin de sondes d'une grosseur déterminée.

A l'Exposition de 1839, M. Léon de Laborde, se trouvant chargé de formuler un rapport sur les instruments de chirurgie, demanda à se faire adjoindre M. le professeur J. Cloquet ; sur leurs conclusions, le jury accorda à M. Charrière une médaille d'or, en se fondant sur le double mérite de l'application de l'industrie à la science et de l'industrie au commerce.

Le rapporteur constatait que les grands ateliers ouverts en France luttaient avec l'Angleterre, et il plaçait en première ligne ceux de M. Charrière, mais surtout aussi à cause de son désintéressement digne d'éloges, cet artiste se prêtant toujours à exécuter gratuitement toutes les idées des chirurgiens et assistant constamment dans les hôpitaux aux opérations les plus délicates.

Il faisait aussi remarquer les modifications apportées à la trempe des ciseaux, modifications qui étaient adoptées par les ouvriers de Nogent, où cette fabrication occupait presque toute la population.

Puis venait l'examen d'une collection d'instruments pour la lithotritie, et ici nous emprunterons de nouveau à Roux l'opinion qu'il exprimait beaucoup plus tard, après l'Exposition de 1851 :

... Après cela vient tout ce qui se rapporte à la lithotritie, opération qui n'a atteint que par degrés lents et successifs la perfection à laquelle elle est maintenant parvenue. Et par combien de tâtonnements il a fallu passer ! que d'essais infructueux n'a-t-il pas fallu faire ! à combien de tentatives sans fruit n'a-t-il pas fallu se livrer ! combien d'alliances des vues inspirées par la science et des élans du talent industriel n'ont eu que les plus faibles résultats, et maintenant oubliés, ou sont du moins sans application immédiate et ne figurent plus que pour mémoire dans l'histoire de l'art ! Pour que cette opération toute française, la lithotritie, devint une opération méthodique, pratique-

ble comme la taille, par la généralité des chirurgiens et offrant au moins les mêmes chances de succès que cette dernière, il a fallu que des chirurgiens tels que MM. Civiale, Ammusat, Leroy d'Etiolles, Heurtetoup, Ségalas, trouvassent dans M. Charrière un artiste qui pût comprendre leurs vues, les suivre dans tous leurs projets et concevoir ou réaliser des moyens d'exécution en rapport avec leurs pensées. On peut dire qu'en associant son intelligence avec celle des chirurgiens que nous venons de nommer, M. Charrière a contribué pour beaucoup à la création de la lithotritie. C'est par lui principalement, et presque par lui seul qu'ont été construits les premiers instruments qui ont rapport à cette opération... »

Le jury de 1839 signalait encore la scie à molettes et le trépan s'engrenant par la circonference des lames, sur lesquels M. Charrière avait publié un mémoire ; un appareil à extraire les corps étrangers, tel qu'il avait été improvisé pour l'extraction d'une baguette de fusil implantée dans l'omoplate d'un officier et qui avait également fait le sujet d'un mémoire avec planches ; un assortiment d'instruments pour l'ophtalmologie ; les pompes à courant régulier ; l'application faite par M. Charrière de l'ivoire ramolli au moyen de l'acide hydrochlorique étendu d'eau et pour lequel, le 5 décembre 1839, il avait pris un brevet d'invention de 15 ans, spécifiant l'application du caoutchouc ou de l'ivoire ramolli à divers objets relatifs à la chirurgie et à l'économie domestique, et auquel il ajouta un certificat d'addition le 9 juillet 1840.

La substitution du maillechort à l'argent dans la plupart des instruments ; son introduction dans beaucoup d'autres, était, disait le rapporteur, un perfectionnement important à cause des oxydations qui se produisaient sur les métaux attaquables ; l'emploi d'une trempe spéciale sur les aciers français ou anglais, était vivement appréciée, ainsi que la réduction obtenue dans les prix de certains instruments, réduction atteignant jusqu'à la moitié des prix anciens, ce qui, pour la scie à chaîne, par exemple, avait pour résultat d'exporter en Angleterre ce dont auparavant elle avait le monopole. Ces réductions tenaient à l'extension donnée à son industrie, extension que bien souvent M. Charrière payait par des essais aboutissant à des dépenses infructueuses.

Le jury spécifiait enfin, que si en 1827, il n'y avait pas à Paris plus de 40 ouvriers en coutellerie chirurgicale, en 1839, M. Charrière seul en occupait plus de 150 gagnant alors de 3 à 9 fr. par jour (à partir de 1844, l'extension continue donnée à cette industrie le força à éléver ce nombre jusqu'à 300). Son commerce atteignait un chiffre de 400,000 fr. d'affaires par an, dont la moitié était payée par l'étranger, y compris l'Amérique ; l'Egypte, à elle seule, figurait dans cette somme pour 80,000 fr., et elle avait même placé, chez cet

habile fabricant, plusieurs élèves qui étudiaient tous les progrès réalisés dans l'Europe occidentale. En adressant tous ses éloges à M. Charrière, le jury ne faisait que répéter ceux qui émanaient des hommes les plus distingués de la chirurgie.

Dans cette même année 1839, le constructeur émérite avait eu à fabriquer un appareil à fracture du bras pour le duc de Nemours qui, on le sait, avait fait une chute sur le bateau qui le ramenait de Constantine, chute dans laquelle il se fractura l'olécrâne, accident si difficile à réparer ; puis il eut à fournir une magnifique caisse d'instruments commandés à cette occasion par la reine Marie-Amélie.

Si l'on voulait récapituler tous les instruments exécutés ou modifiés par M. Charrière, ce serait pas à pas qu'il faudrait suivre avec les détails multiples et toujours si pénibles des opérations faites par les chirurgiens célèbres ou inconnus de notre époque, les efforts et les essais de ce travailleur infatigable ; nous ne signalerons que quelques faits : diverses pinces et tire-fonds employés par M. le docteur Sanson pour l'extraction d'un morceau de cuivre ou d'un noyau de cerise engagés dans des oreilles d'enfants ; des lithotomes exécutés sur la demande de l'illustre Dupuytren ; ceux du frère Côme modifiés ; des tenettes nouvelles ; des fraises ou forets à développement ; des céphalotribes où la légèreté s'unissait à la solidité ; des forceps trempés par un procédé particulier donnant une résistance considérable.

Les scies à amputation du baron Larrey ; la scie à double ressort cachant la lame ; la scie rachitome qui fut employée dans plusieurs expériences durant l'épidémie cholérique de 1832 ; un instrument spécial, fabriqué pour détruire un corps étranger engagé dans l'os du fémur et que Dupuytren ne put extraire qu'après la confection de cette sorte de foret à bois.

Une scie à molettes à engrenage dans la circonférence, à l'aide de laquelle deux fois les regrettés MM. Bérard confieront au fabricant lui-même la mission si délicate d'opérer la résection partielle de la mâchoire inférieure.

Divers trépans à couronne où un ressort caché, faisant saillie spontanément, arrête l'instrument aussitôt qu'il a perforé la paroi du crâne ; tous les instruments particuliers à la staphylorrhaphie, etc.

Encore une fois, devant les événements, nous allons citer le rapport de 1851, où Roux disait :

... Les scies de tous genres perfectionnées et devenues d'un usage plus simple et plus sûr, soit par une meilleure trémpe, soit par une forme plus heureuse des lames, dont la création exigeait un plus grand savoir et un plus grand effort de l'intelligence. Des scies d'une certaine sorte portent en effet jusqu'à un certain point ce caractère, parce qu'elles ont une destination li-

mitée ; elles constituent les ostéotomes proprement dits. La scie à chaîne, cette scie flexible qu'on nomme encore scie Geffries, nous vient des anglais ; mais, en lui donnant plus de force, M. Charrière en a rendu le jeu plus sûr et applicable à un grand nombre de circonstances. En inventant la scie à molette, il a fait oublier la scie de Heine, instrument d'un mécanisme fort ingénieux sans doute, mais par trop compliqué ; voir même la scie ou plutôt l'instrument de M. Ferdinand Martin, qui fut un premier perfectionnement ou une première modification de la scie de Heine. Par ses efforts, tant pour perfectionner la scie commune qué pour corriger ou pour simplifier les ostéotomes proprement dits, M. Charrière a eu sa part dans les beaux actes qui ont signalé la chirurgie française depuis 30 ou 40 ans, ou pour ce qui concerne l'ablation des tumeurs des os et les résections de tous genres... »

**Nous ajouterons que M. Charrière avait pris, le 9 janvier 1835, un brevet de cinq ans, pour une scie applicable à la chirurgie et à toute opération de section.**

Les biberons et bouts de sein en ivoire flexible, dont il est question plus haut, avaient été l'objet d'un rapport spécial et de félicitations adressées à M. Charrière par l'Académie de médecine. Le 19 août 1840, MM. Capuron, Paul Dubois, de Villeneuve, disaient de lui qu'il avait appliqué fort habilement l'ivoire rendu aussi flexible que la gélatine, à la fabrication de bouts de sein, solides et incorruptibles ; cette substance facile à nettoyer ne pouvait communiquer aucun mauvais goût au lait ; les mamelons s'appliquant à toutes les fioles ou bouteilles, il en résultait une grande économie, surtout avec les biberons en bois, préparés de façon à éviter la dilatation ou le resserrement.

Il construisit à cet époque des jambes artificielles avec articulation du genou, ou pouvant à volonté servir avec pied ou avec pilon. Les pompes simples à courant régulier, sans réservoir d'air, qui devenaient si importantes lorsqu'il s'agissait d'applications à faire sur des piqûres vénéneuses ; les sondes de trousses, signalées dans les journaux médicaux de 1838.

En 1840, M. Charrière proposa également de nouvelles dragues de sauvetage et des instruments pour secourir les asphyxiés ; il publia à ce sujet une brochure intéressante où, après avoir décrit les procédés défectueux employés en France, il espérait avoir ouvert une voie inexplorée où d'autres, plus heureux, atteindraient certainement ce *necc plus ultra* nécessaire. En ce qui concernait les appareils à navigation, ils étaient du meilleur système ; ils avaient été présentés à l'Académie de médecine en 1838, avec une note sur des boîtes de secours de dimensions réduites, et il fut chargé, en 1840, de la fourniture de tous ces objets pour les ministères de la marine et de la guerre.

M. Charrière avait modifié, depuis quelque temps, les scarificateurs à ressort, lorsqu'il prit, le 10 septembre 1841, un brevet de

cinq ans, dans lequel il spécifiait que les ressorts, au lieu d'être rectilignes, étaient roulés en spirale, évitant ainsi l'emploi de l'huile et facilitant le nettoyage des lames au moyen de la moelle de sureau. Il avait eu en M. Delenil, alors à la Monnaie, un guide précieux pour ce perfectionnement si utile.

Peu après, le 21 septembre 1842, il se fit aussi breveter pour cinq ans, avec une addition en date du 30 septembre, pour une dorure sur métal.

A la suite de l'Exposition de 1844, le rapporteur du jury, M. Goldenberg, après avoir envisagé les travaux de M. Charrière, antérieurement à 1839, recherchait s'il présentait un progrès de plus, soit dans ses produits, soit dans son commerce ; il constatait que la chirurgie, ayant eu besoin d'instruments nouveaux pour une opération nouvelle, celle du strabisme, l'exposant en avait construits de remarquables ; en outre, l'ensemble de sa fabrication démontrait abondamment notre supériorité sur l'Angleterre ; à ces divers titres, il obtenait donc un rappel de médaille d'or et la décoration de la Légion d'honneur, récompense sans exemple dans cette industrie.

A partir de cette époque, il commença à trouver une source d'indications utiles dans les renseignements que lui fournissait son fils Jules (trop tôt enlevé à la science et à son père), à la suite des études attentives auxquelles le jeune élève se livrait en Angleterre, en Allemagne, aux États-Unis ; dans la coopération de son gendre, M. Vitry, l'un de ces manufacturiers si actifs de la Haute-Marne. Il commença alors la publication de catalogues avec figures, véritables Manuels de l'art chirurgical, qui n'avaient eu d'autres précédents que l'ouvrage publié en 1772, sous le titre de : *l'Art du Coutelier*, par Perret, et celui du docteur Henri, paru en 1825.

Non-seulement ces travaux remarquables pouvaient servir de guide aux autres fabricants, mais les praticiens eux-mêmes trouvaient là le dessin et la description d'instruments quelquefois uniques, ayant servi aux plus illustres d'entre eux, ordinairement exécutés d'après leurs désirs ou sur leurs indications. Ces indications et ces désirs, toujours relatés avec exactitude et modestie, sont, dirons-nous, un des plus beaux titres à l'estime qu'on doit avoir pour M. Charrière, car son esprit élevé, plaçant toujours la cause avant l'effet, a rendu constamment justice à ceux qui l'inspiraient dans ses œuvres.

En ce qui concernait l'orthopédie et la prothèse, ces ouvrages étaient d'une utilité réelle pour tous les malades éloignés des centres de fabrication, pour les nombreux élèves de la maison Charrière qui, répandus partout, contribuaient à assurer notre supériorité. M. Char-

rière ajouta même aux modèles modernes la fabrication de spécimens anciens, destinés à constituer un musée rétrospectif dans les collections et cabinets des différentes Universités d'Europe.

Il adopta aussi un système de numérotage appliquée aux séries d'outils de même nature, ce qui permettait à tous les médecins de demander, par correspondance, telle ou telle grandeur; ces modifications, bien qu'elles paraissent toutes simples et de détail, n'ont été amenées que par l'accroissement extraordinaire de l'industrie, et aujourd'hui elles sont indispensables dans la pratique ordinaire de la médecine et de la chirurgie.

C'est dans ces années que M. Charrière eut l'occasion de rédiger, pour l'*Encyclopédie du XIX<sup>e</sup> siècle*, un article sur la *trempe*; dans cette étude technologique sur le traitement des aciers, on trouve allié à un haut degré, aux connaissances de l'homme du métier, toutes celles du théoricien, c'est-à-dire, à la science des affinités chimiques, le savoir complet, dirons-nous, *du tour de main*, savoir ou expérience indispensable toujours, lorsqu'il s'agit de graduer les températures et les milieux, suivant le point à préparer; les procédés qu'il publia ainsi, et dont plusieurs lui étaient personnels, sont aujourd'hui appliqués partout, mais surtout à Nogent, où patrons et ouvriers ont su s'approprier intelligemment les idées de ce docteur *ès-trempe*.

M. Charrière se fit breveter, le 9 janvier 1845, pour 15 ans, pour l'application du croisement des branches à différents instruments; le 18 mars suivant, il prit, avec M. le docteur Collin, un second brevet pour des ciseaux à levier; le 28 mars, un nouveau brevet pour un système de seringue; le 30 janvier 1847, ce fut encore un brevet pour un appareil à inhalations d'éther ou de chloroforme, disposé de façon à ce que le mélange d'air et d'éther, en traversant des toiles métalliques, se trouvait refroidi et évitait ainsi toute explosion. Par un certificat d'addition, en date du 1<sup>er</sup> février 1847, il substituait au bariélt renfermant les toiles métalliques, des tubes capillaires où l'effet de refroidissement était le même et dans lesquels les gaz circulaient plus facilement. Cette dernière invention fut le sujet de plusieurs brochures ou notes explicatives.

L'une des améliorations principales qu'il apporta dans la fabrication des ciseaux, fut de proportionner, selon des règles exactes, la longueur des branches et des lames, afin que la force à employer se trouvât basée sur ces proportions.

Son système de montage, au moyen d'une sorte de vis excentrique, fut appliquée à quelques instruments à deux branches, dans lesquels l'écartement des lames allonge l'une et raccourcit l'autre, produisant

ainsi un mouvement de scie qui fournit une section plus nette et plus facile ; un brevet, du 26 octobre 1847, consacra cette nouvelle invention.

M. Charrière fabriqua encore de tenettes, ciseaux, etc., croisés et décroisés près des anneaux, ce qui, sous un volume très-réduit, permettait la manœuvre au moyen d'une seule main ; des compas pour mesures externes ou internes ; une main artificielle ; il prit, le 25 mars 1848, un brevet de quinze ans, avec certificat d'addition en date du 4 avril suivant, pour un mode de suspension des ceintures porte-giberne ; le 1<sup>er</sup> mai 1849, un nouveau brevet pour une pompe, etc.

Si nous relatons toutes ces inventions parfois secondaires, se succédant sans cesse, quoique sans porter de fruits à leur auteur, c'est uniquement afin de montrer cette imagination ardente constamment à la poursuite du mieux, sacrifiant même, comme tous les hommes doués de l'esprit de création, des intérêts majeurs dans le seul but de rencontrer l'inconnu.

En 1849, M. Héricart de Thury était rapporteur du jury de l'Exposition ; il constata une fois de plus que M. Charrière prouvait qu'il avait suivi dans les hôpitaux nos plus habiles professeurs, et que c'était à leur école qu'il apprenait ce qu'il fallait faire pour parvenir à ce degré de supériorité.

Il signalait la plupart des instruments exposés, leur bonne qualité, les soins donnés à la forme pour que l'opérateur lui-même fut préservé des contacts ; son examen se portait spécialement sur l'appareil Volta-électrique de M. le docteur Duchenne (de Boulogne), appareil dont il a été si souvent question depuis lors, et surtout au moment de l'allocution du prix de 50,000 fr. en faveur des applications de l'électricité. M. Charrière y avait ajouté différents excitateurs.

Le jury lui décerna une nouvelle médaille d'or, « en récompense des améliorations et perfectionnements apportés dans son établissement modèle et vraiment unique dans son genre. »

Mais l'année 1851 arriva, et avec elle l'Exposition universelle de Londres, où tant d'intérêts semblables allaient se trouver en présence ; M. Charrière entraînait en lutte avec nos voisins, sur leur propre terrain ; aussi apporta-t-il, entre autres produits de sa fabrication ordinaire, quelques instruments à citer, tels que : un trocart explorateur pour l'examen microscopique d'une portion du tissu ; des trousse ingénieusement disposées et fort appréciées des chirurgiens, qui ont besoin de trouver sur-le-champ, l'outil nécessaire ; un appareil calorique pour la transfusion du sang, empêchant son refroidissement lorsqu'il passe d'un corps dans un autre ; des

manches se démontant au moyen d'un cliquet à bouton apparent ; un étau supplémentaire à la force musculaire dans les cas où celle-ci est insuffisante ; un étau de scie à chajne, propre à ressaisir le bout qui se casserait ; des stéthoscopes différentiels en bois et caoutchouc, pour ausculter dans le bain ; un tourniquet à pression continue, rendu plus portatif au moyen d'une articulation des plaques ; les pinces scléroticales de M. Sichel ; divers instruments pour la vue et les maladies des yeux ; des forceps, céphalotribes, brise-pierres perfectionnés, avec brisure nouvelle, se montant et se démontant facilement au-dessus du pivot ; des appareils orthopédiques divers et entre autres des porte-plumes destinés aux personnes atteintes d'une paralysie de la main ; des instruments ou outils de dissection, d'anatomie microscopique, de médecine-vétérinaire, de minéralogie ; des objets de coutellerie artistique ou de coutellerie de jardinage, etc. ; une épée et un sabre se démontant de façon à réduire la longueur de la lame et du fourreau.

L'honorable industriel français demandait enfin à la commission anglaise de soumettre la qualité de ses tranchants à une épreuve comparative avec les tranchants anglais.

Mais laissons la parole au regretté et illustre Roux ; son remarquable rapport, auquel nous avons emprunté déjà quelques passages, nous apprendra à merveille, avec celui de M. le baron Charles Dupin, par quelles phases mémorables notre compatriote devait passer, avant de recueillir le prix de tant de travaux sérieux.

Après avoir tracé l'historique de la coutellerie chirurgicale, et la grande part que l'industrie anglaise y avait eu jusqu'à nos jours, le rapporteur de la section française pour la chirurgie, disait :

« Un homme s'est trouvé surtout, et d'autres sont venus après lui, qui marchent hardiment sur ses traces et sont devenus ses émules, un homme, dis-je, s'est trouvé en France qui, jeune, actif, impatient de produire, et doué d'une grande intelligence, a opéré, presqu'à lui seul, ces premières innovations dans la fabrication des instruments... »

« Il faut le dire, toutefois, le plus difficile a été pour le constructeur français d'obtenir ces tranchants à la fois doux, fins et solides, qui font l'excellence des instruments destinés à diviser les parties molles de notre corps... Sous la main de M. Charrrière, certains instruments ont acquis une autre qualité générale, c'est-à-dire, celle de la force, de la résistance, de l'inflexibilité, lorsqu'il faut avec eux vaincre de grands obstacles, surmonter une grande résistance et alors même qu'on ne peut pas toujours leur donner un grand volume. C'est un élément de perfection qui résulte d'une tempéрапture particulière de l'acier, qui éloigne la fragilité et peut être utilisée, à des degrés différents, dans presque tous les instruments d'acier non tranchants ; alors même que leur jeu pour l'accomplir n'exige pas de grands efforts, il y a lieu de croire qu'on ne verra plus que bien rarement les instruments de ce genre se fausser ou se briser, comme cela arrivait assez fréquemment autrefois... »

» Nous ne citons ici que quelques-uns des principaux résultats, d'une sorte de révolution, ou tout au moins d'un grand progrès, dans la confection générale des instruments destinés aux opérations chirurgicales, révolution ou progrès qui, de la France, s'est introduit chez la nation qui nous avait si long-temps surpassé dans l'art de manier l'acier et de l'affecter à tant d'usages en lui faisant subir les transformations les plus diverses.

» ...Il fallait du génie pour tant de produits nouveaux, dont l'invention a marché de front avec les progrès de l'art chirurgical lui-même...

» Après que tous ces instruments nouveaux, comme beaucoup d'autres simplement perfectionnés, sortaient des ateliers de M. Charrière, ce sont ceux-là que nous nous plairons le plus à signaler ou sur lesquels nous avons l'impérieux devoir de jeter un coup-d'œil rapide. Nous exprimerons tout d'abord le regret que, cédant peut-être à un petit sentiment d'orgueil national, le jury général de l'Exposition de Londres n'ait pas été mis en mesure d'agréer et de sanctionner la résolution qui avait été d'abord prise par le jury spécial, et que M. Charrière n'ait point obtenu la médaille à laquelle il avait tant de droits; C'eut été pour lui le couronnement des récompenses de plus en plus élevées qui lui avaient été décernées à plusieurs époques dans nos Expositions.

» Mais, tout en reconnaissant la grande supériorité de M. Charrière et des incontestables droits à la renommée qu'il s'est acquise en donnant une grande impulsion à l'une de nos industries les plus utiles, il faut être juste envers d'autres hommes qui, de simple ouvriers, comme il l'a été lui-même, et formés par lui, se montrent maintenant dignes de leur maître, marchent sur ses traces et ont déjà attaché leur nom à d'ingénieux produits de leur art. M. Lüer et M. Mathieu, M. Lüer surtout, ont mérité à l'Exposition de Londres une place honorable à la suite de M. Charrière... Commençons par celles du maître, par celles de l'homme qui a été le plus fécond, mais dont, il faut le dire, les premiers travaux remontent déjà à plus de 30 ans.

» Peut-être, n'est-il pas un seul instrument parmi les plus simples et les plus vulgaires, parmi ceux dont l'usage est le plus ancien, auquel il n'aït touché, pour en perfectionner le jeu, pour en rendre l'action plus efficace, et cela par un changement des plus simples dans sa construction. Voyez les ciseaux débarrassés de ce clou à vis destiné à joindre leurs deux branches croisées, et rendus susceptibles d'être démontés, nettoyés, montés de nouveau en quelques secondes de temps, sans que jamais la rouille puisse encrasser l'entablure, et la jonction des deux lames conservant toujours la même solidité. »

Il est à remarquer que cette articulation des ciseaux ne figurait pas à l'Exposition; Roux avait rédigé son rapport au moment même où M. Charrière se faisait breveter, c'est-à-dire, le 13 septembre 1851, et y ajoutait un certificat d'addition le 20 octobre suivant. Dans ce nouveau mode d'articulation des instruments à deux branches mobiles, la vis ordinaire est remplacée par un tenon elliptique ou en forme de trèfle. *Le Génie industriel* ayant publié, en 1852, un article sur ce sujet, nous n'y insisterons que pour faire remarquer combien ce perfectionnement utile a été accueilli avec faveur.

» Les mêmes instruments, continuait le savant rapporteur, rendus pour certains cas particulièrement susceptibles d'une action plus régulière et d'une coupe plus nette, au moyen de la jonction des branches portées en dehors de leur axe et par ce qu'on peut appeler une articulation excentrique; tous les

instruments faisant pince à anneaux, les uns, légers comme les pinces à pansement, les autres destinés à agir avec une certaine force, comme les tenettes, modifiés par le croisement simple ou le croisement double, ou le croisement des branches, de manière à en réduire considérablement la grosseur, soit au dehors, soit au dedans d'une plaie, soit en deçà des mors, soit au-dessus des anneaux. Ces mêmes instruments, pinces, tenettes ou forceps rendus aptes à exercer une pression continue sans l'action permanente de la main du chirurgien ou sans le concours d'un aide, par l'adjonction d'un petit système à crémaillère. Les petites élastiques ordinaires, telles que celles dont on use pour les disssections ou qui servent à saisir les vaisseaux pour en faire la ligature, transformées en pinces à pression continue, sans autre mécanisme que le croisement des deux parties dont elles se composent. Nos algalles de trousse et tous autres instruments en tube et brisés, ayant leurs deux parties soumises à un nouveau système de jonction, qui momentanément leur donne une grande fixité, système sans inconvénient aucun et presque indestructible...

• Tout ce qu'a pu produire l'esprit inventif de M. Charrière sous ce double rapport, figurait à l'Exposition de Londres. Pour ne rappeler que les choses principales, on y voyait : le trépan à une manivelle pour la perforation de l'os unguis, trépan construit d'après les indications de Dupuytren ; l'instrument de M. Félix Hatin pour la ligature de polypes des arrière-narines et du pharynx ; ceux de M. de Pierris et de M. Guyot, par lesquels on a tenté de rendre plus facile et plus simple, sinon toute l'opération ou l'opération dans son ensemble, au moins telle ou telle autre des manœuvres si délicates dont se compose la staphylorrhaphie...

• Il ne faut pas oublier certains objets ou appareils qui n'appartiennent pas essentiellement à la coutellerie ou qui ne procèdent pas directement de l'art du coutelier, mais qu'en artiste ingénieur autant qu'habile, M. Charrière a su construire sur les indications de la chirurgie, sur tous nos appareils de prothèse...

• Une si grande disposition, de la part de M. Charrière, à perfectionner ce qui existait déjà, à produire incessamment des choses nouvelles pour répondre à des besoins nouveaux, attira de bonne heure l'attention sur cet artiste, et plusieurs récompenses, qu'il obtint successivement dans nos Expositions françaises, avaient fait rechercher ses produits, non-seulement dans toute la France, mais encore dans les pays étrangers. Faut-il s'étonner si, de simple ouvrier qu'il fut d'abord, M. Charrière est devenu le chef d'un établissement industriel tel qu'il n'en avait jamais existé chez nous du même genre?... S'il a su donner une grande impulsion à une industrie qui était restée si limitée en France et dans laquelle nous n'avions jamais pu lutter avec nos voisins d'outre-mer? Faut-il s'étonner qu'à son exemple, sous ses yeux, d'autres hommes se soient produits, encouragés qu'ils étaient par ses succès et désireux de conserver à notre nation un genre de supériorité dont elle est maintenant en possession et auquel on a pu croire, dans un temps, qu'elle n'arriverait jamais? Tout en signalant cet immense progrès d'un art en particulier, il serait injuste toutefois de ne pas reconnaître la part d'initiative qui revient pour beaucoup de choses à la chirurgie. Bien souvent celle-ci a demandé et stimulé le génie industriel en l'appelant à son secours, et soit qu'il en ait été ainsi, soit qu'ainsi que cela a eu lieu dans d'autres circonstances, la première inspiration soit venue de l'artiste fabricant, il y a toujours eu là, une des plus heureuses alliances que l'on puisse voir de la science et de l'industrie.

• Bientôt, nous l'espérons, un fils de M. Charrière se montrera digne du nom qu'il porte, continuera l'école à laquelle il a été formé, et produira ses œuvres dans les prochaines Expositions. •

Hélas ! ce vœu réalisé jusqu'à l'Exposition de Porto, en 1863, a été brusquement interrompu, on le sait, par la mort de ce fils qui certainement eut été le digne successeur du père.

Après avoir énuméré les mérites des autres exposants français, Roux, en praticien à la foi profonde, exprimait un regret, et il adressait de nouveau aux jeunes chirurgiens le reproche de s'être trop méfiés d'eux-mêmes et d'avoir demandé à l'arsenal de la chirurgie un matériel tellement considérable que, « peut-être sont-ils portés à abuser de l'emploi d'instruments sans doute remarquables, mais qui tendent à faire perdre à la chirurgie sa belle et noble simplicité et qui lui font trop oublier que ses actes n'ont quelque chose de grand et d'élevé que par l'intelligence de la main qui les exécute. »

Après le rapporteur spécial de la chirurgie, venait le baron Charles Dupin, qui plus tard ajoutait à son tour, en faisant l'éloge du regrettable et illustre Roux :

« ... C'était M. Charrière, véritable enfant de ses œuvres, d'abord simple ouvrier, puis devenu, par son génie, le chef du plus grand atelier de tout le continent européen. »

« Les membres du jury spécial des instruments de chirurgie, opinant comme le public, furent unanimes à décider qu'un français, M. Charrière, méritait la médaille du premier ordre, qu'on appelait *médaille du Conseil*... »

M. Charrière se trouva rayé du premier rang, malgré les réclamations des membres français du conseil des présidents.

Mais nous voici au 25 novembre 1851, au moment où le prince Président de la République allait distribuer des récompenses aux notables industriels, et à M. Charrière la croix d'officier de la Légion d'honneur ; à l'occasion de cette solennité, M. Ch. Dupin prononça un discours, dont nous extrayons, d'après les journaux du temps, le passage suivant :

« Un artiste a commencé par être petit ouvrier en métaux ; il a, par degrés, appris à façonner, à composer les instruments les plus délicats de la chirurgie ; il est devenu l'élève, l'auxiliaire, disons mieux, le coopérateur de nos plus illustres chirurgiens. Cet artiste, apprécié par le jury spécial de chirurgie à l'Exposition universelle, s'est vu placer de prime-abord et d'une voix unanime, au premier rang dans son art. »

« Loin du sol de l'Angleterre, je ne veux pas, je ne dois pas me souvenir par quel miracle de programme subséquent M. Charrière a pu cesser d'être inventeur, et comment l'unanimité favorable s'est transformée en suffrage négatif. J'affirme à la face de mon pays, que dans la conscience intime des trente-six jurés français et de l'Institut national de France, comme de l'Académie de médecine et de chirurgie, M. Charrière est encore, dans son genre, ce qu'il était avant et pendant l'Exposition universelle, le premier artiste de l'Europe. »

« Vous avez traduit devant vous, Monsieur le Président, notre appel à la justice, et vous avez vérifié des droits irrécusables. »

« Vous avez résolu, d'après votre jugement et d'après votre cœur, je le sais, qu'entre les récompenses élevées que l'industrie va recevoir, la première

viendra décorer la poitrine de l'ancien ouvrier Charrière ; il sera le premier des industriels créé par vous officier de la Légion d'honneur. Ah ! croyez-moi, l'Europe savante et généreuse applaudira, comme la France, à cette réparation magnanime autant que juste. (*Bravos prolongés.*)

Ces nobles paroles furent le prélude d'une ovation non moins glorieuse pour M. Charrière, car à sa rentrée dans ses ateliers, où tous, maîtres et apprentis l'attendaient, il reçut, de leurs mains cette croix d'officier, qui, semblable à celle qu'on accorde au drapeau du régiment, honorait dans le chef tous les soldats habiles.

Ce cadeau, si précieux pour le patron, était accompagné d'un magnifique coffret offert à Madame Charrière, comme témoignage de reconnaissance et de dévouement.

Le même jour, M. Charrière assistait au banquet donné à l'Élysée par le chef de l'Etat, et *le Moniteur* du 28 novembre rapportait que le lendemain de cette solennité, MM. Boulay de la Meurthe, alors Vice-Président de la République et Lefèvre-Duruflé, ministre du commerce, s'étaient rendus dans les ateliers de M. Charrière, pour y témoigner combien le Président de la République avait été touché de la conduite si digne des ouvriers de M. Charrière, et dans l'allocution qui leur fut adressée à cette occasion, nous puisons le récit suivant :

« Hier, disait M. Boulay de la Meurthe, au banquet donné aux exposants de Londres par M. le Président de la République, j'avais l'honneur d'avoir à côté de moi M. Charrière ; il me racontait avec bonheur, à moi son vieux colonel, et, s'il me permet de le dire, son ancien ami, le témoignage d'estime et d'affection qu'il avait reçu de vous. J'eus l'indiscrétion d'en faire part à M. le Président de la République. — Faites-moi passer, me dit-il, la décoration des ouvriers de M. Charrière ; je veux la voir. — Elle lui fut remise. Mes amis, le Président de la République a pris la décoration que vous aviez donnée à votre patron ; il l'a attachée à sa boutonnière ; il a voulu la porter comme un signe de l'heureuse union des maîtres et des ouvriers, comme un gage de cette vive sympathie qu'il éprouve pour les classes laborieuses. »

« Cependant, il n'a pas voulu que M. Charrière fut victime des sentiments qu'il éprouvait : il a placé sa décoration en diamants dans la petite boîte qui contenait la vôtre. Tout cela s'était fait instantanément avec tant de simplicité et de mystère, que nous n'en avions rien vu. Nous avions reçu la boîte sans l'ouvrir. — Ouvrez-la donc, nous dit M. le Président de l'Assemblée nationale (Dupin ainé), qui siégeait à droite de M. le Président de la République. — Nous l'ouvrîmes, et c'est alors que nous découvrîmes la gracieuse supercherie... »

Ce fait, qui n'a pas besoin de commentaire, fut accompagné de ces paroles que le prince Président adressa à M. Charrière : « Vous permettez l'échange, désormais je n'en porterai pas d'autre ? »

Le lendemain, les nombreux ouvriers des ateliers de M. Charrière se rendirent en députation à l'Élysée et s'y firent les interprètes de la France industrielle, en remerciant le souverain qui savait rendre un tel hommage au travail.

Nous voici à la fin de la carrière de M. Joseph-Frédéric Charrière, carrière si honorablement remplie et qui devait être continuée par son fils Jules ; mais ici, s'ouvre, pour le père, le chapitre du deuil et de l'amertume, car après la perte d'un fils mort en Algérie, où il combat-tait en 1857, il devait voir le successeur de son nom, le continuateur de ses œuvres, s'éteindre dans la force de l'âge et du talent, et la femme de ce fils le suivre dans la tombe quelques semaines après.

Aussi nous ne saurions clore ce récit, sans dire sommairement quels ont été les travaux du fils depuis 1853, époque de sa première exposition à New-York, où il obtint une médaille d'argent ; depuis 1855, où il dédiait à sa mère respectée le fruit de ses études, c'est-à-dire, une notice intéressante dans laquelle on est heureux de lire :

« Mon père a été mon premier maître ; c'est dans ses ateliers que j'ai commencé à forger le fer ; ce sont ses conseils qui ont guidé mes premiers pas, et ce sont ses conseils qui, aujourd'hui encore, m'aplanissent ces difficultés qui, pour tout autre, seraient des écueils ; qu'il reçoive donc ici l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon sincère attachement : il m'a tout donné, et surtout il m'a laissé un nom, à la vérité, bien difficile à porter ; mais j'ose espérer que mon courage et mes forces ne me trahiront pas (triste pressentiment !), et que je me tiendrai au rang où il m'a placé, lui créateur, pour ainsi dire, de la coutellerie chirurgicale... »

Dans cette même notice, qui précédait l'Exposition de 1855, il remerciait aussi MM. Eschbaum (de Bonn), Veiss (de Londres), et Guyot, l'ami et le compagnon d'apprentissage de son père, de la sollicitude toute paternelle qu'ils lui avaient témoignée pendant son éducation professionnelle ; M. Coutant, exposant lui-même pour une machine à vapeur, l'organisateur de la lampe à gaz adoptée dans la maison dont il est un des maîtres soudeurs ; M. Leblond, aujourd'hui contre-maître, quoique tout jeune encore et dont l'intelligence se joint à un esprit de régularité peu ordinaire ; M. Lemoullier ; M. Richard ; M. Vaillant, l'un des délégués ouvriers à l'Exposition de 1851, et tant d'autres non moins habiles, qui reçurent à l'Exposition de 1855, qui des médailles d'argent, qui des mentions honorables, au titre de coopérateurs de la maison Charrière.

Comme son père, Jules Charrière suivit pendant plusieurs années les leçons des savants professeurs ou chirurgiens, fréquenta les cliniques et les amphithéâtres ; aussi, ne ferions-nous que répéter les éloges adressés au chef de la famille, en reproduisant ceux de M. Tardieu, secrétaire-rapporteur de la XII<sup>e</sup> classe à l'Exposition de 1855 ; mais, dirons-nous avec lui, c'est à la perfection de l'outillage, que la maison Charrière devait de pouvoir fabriquer à des prix notablement inférieurs, sans nuire ni à la qualité des produits, ni au taux du salaire des 300 ouvriers employés dans la maison ou au dehors. On y

voit, en effet, un moteur à vapeur, des procédés mécaniques de découpage pour les instruments plats ou à lames ; des outils pour découper et percer les maillons des scies à chaînes ; des matrices à étampage ; une machine soufflante de M. Bourdon alimentant douze forges ; des établis montés sur des pieds en fonte à nervures et à dessins savamment combinés et offrant toute la solidité nécessaire sous le moindre volume possible, etc...

M. Michel Chevallier, rapporteur pour les classes XV et XXXI, relatives à la coutellerie de table et à la bandagisterie, se joignait à M. Tardieu pour donner un juste tribut d'éloges au fabricant d'instruments de chirurgie et l'exposant reçut une médaille d'honneur.

Jusqu'en 1862 et 1863, ajouterons-nous, il n'est rien que M. Charrière père ou M. Jules Charrière n'aient fait pour augmenter l'importance de la fabrication générale et le perfectionnement de plus en plus complet des instruments ; c'était le droit de construction et de vente de l'appareil du docteur américain Jarvis, pour la réduction des luxations et des fractures ; c'était le spiromètre de M. le Dr Guilbert, présenté à l'Académie de médecine en 1856 ; c'était, plus tard, le bras artificiel de M. Roger, fabriqué avec M. Van Petersen ; c'était, il n'y a pas longtemps, l'instrument si simple dont M. le Dr Nélaton se servait pour le général Garibaldi, etc.

En 1853, M. Charrière père obtenait l'un des prix fondés par le marquis d'Argenteuil, après la publication d'un mémoire sur les instruments relatifs à la lithotritie.

Nous citerons encore pour mémoire, divers brevets d'invention pris dans les années 1851, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1861, et plus récemment celui du 28 novembre 1864, pour le vaporisateur de M. le Dr Sales-Girons, appliqué avec un si grand succès dans les établissements thermaux, contre les maladies des voies respiratoires.

En terminant, nous dirons que l'Exposition de Londres de 1862, en ajoutant une médaille de plus à la collection commencée en 1854, devait aussi amener au mois de janvier suivant un nouveau légionnaire dans la famille des Charrière, car avec son père et son beau-frère M. Vitry, Jules Charrière fut décoré.

En citant M. Vitry, aujourd'hui l'un des manufacturiers importants de la Haute-Marne, décoré et lauréat de toutes nos Expositions, nous ne sortirons pas de notre sujet en disant que, grâce à lui, toutes les idées fécondes de M. Charrière père sur les meilleurs procédés de trempe, ont pu être propagées à Nogent, où il possède une usine hydraulique et une usine à vapeur, et y accroître d'autant la prospérité de l'industrie coutelière qui y date de plusieurs générations.

Dans les rapports sur l'Exposition de 1862, nous voyons M. Char-

rière père, figurer comme rapporteur lui-même, pour les machines-outils ; M. Tardieu signaler les appareils à pulvériser l'eau de M. le Dr Sales-Girons ; M. Nélaton approuver les instruments à deux branches articulées, les scies et ostéotomes, etc. ; M. de Hennezel louer la fabrication de la coutellerie de Nogent ; M. Demarquay enfin, après avoir donné des éloges à la prothèse, aux instruments de médecine vétérinaire, disant :

« Il n'est personne en Europe qui ne reconnaîtra le rôle que MM. Charrière auront joué dans cette industrie ; sans doute un chirurgien très-habile saura suppléer à l'insuffisance et à l'imperfection des instruments ; mais il faut reconnaître que les hommes distingués qui se livrent à la fabrication des instruments de chirurgie ont incontestablement accru la puissance de notre art... »

On est heureux aussi de rapporter qu'à l'occasion de la décoration donnée à Jules Charrière, un banquet de famille réunissait, le 25 janvier 1863, patrons et ouvriers ; le fils, y parlant du père, disait :

... « Nous avons encore le bonheur de posséder parmi nous quelques témoins des efforts qu'a coûté la fondation de notre maison, efforts dignes d'être rapportés, et qui sont à la fois une leçon et notre puissant encouragement pour marcher dans la voie que nous a ouverte et frayée cet homme, fils de ses œuvres, que les plus infatigables labeurs, le génie de la profession, l'austère probité, la sympathie généreuse pour ses collaborateurs, recommandent à l'éternelle mémoire de ses successeurs... »

Le père, à son tour, ajoutait : ... « Je me sentirais coupable, Messieurs, si je me taisais sur ce que nous devons tous à la femme qui a rempli un si grand et si utile rôle dans notre maison, et qui a été si bien comprise et imitée par la digne compagne de mon fils... »

M. Guyot, à son tour, rappelait que si l'on avait d'abord songé à convertir les fonds du banquet en une souscription en faveur des ouvriers cotonniers sans travail, M. Vaillant allait proposer de s'inscrire tous entre les mains bienfaisantes de Madame Charrière mère, afin que personne ne fut oublié.

Que pourrions-nous ajouter encore, la maison de Jules Charrière exposait à Porto et y recevait une nouvelle médaille d'honneur, pendant que ses amis l'accompagnaient à sa dernière demeure ; sa jeune femme lui survivait à peine et M. Charrière père, malgré son activité infatigable, son imagination toujours jeune, se trouvant de nouveau seul à la tête d'une maison colossale qu'il avait vue naître, a dû la céder aux mains vaillantes de MM. Robert et Collin. Espérons que ces derniers, en suivant la voie si largement tracée par leurs devanciers, sauront tenir haut et ferme ce drapeau de l'industrie française, que, pour sa part, M. Joseph-Frédéric Charrière a eu tant de peine et tant de mérite à conquérir !

## SYSTÈME DE GÉNÉRATEUR À VAPEUR

Par M. Thomas POWELL, ingénieur-mécanicien, à Rouen

(PLANCHE 413, FIGURES 9 ET 10)

M. T. Powell, l'habile constructeur de Rouen, dont nous avons déjà publié une belle machine à balanciers à deux cylindres, dans notre *Traité des moteurs à vapeur*, vient de se faire breveter pour des dispositions spéciales applicables aux chaudières ou générateurs à foyers intérieurs, lesquelles dispositions ont pour but d'augmenter d'une manière sensible la production de la vapeur en installant dans les foyers intérieurs, et derrière l'autel, un bouilleur qui s'étend jusqu'à l'extrémité arrière du corps principal de la chaudière; chaque bouilleur est mis en communication avec le générateur par une ou plusieurs tubulures, et la vapeur qui s'y forme passe dans un tube additionnel qui la conduit à la partie supérieure. Le tube additionnel étant monté dans le carneau qui fait opérer le retour de flamme, il ne peut y avoir aucune déperdition.

La fig. 9 de la pl. 413 représente la section longitudinale d'un générateur à deux foyers auxquels M. Powell a appliqué les perfectionnements qui viennent d'être mentionnés

La fig. 10 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

L'examen de ces figures permet de reconnaître qu'à l'intérieur de chacun des foyers F et F' du générateur A, le constructeur a disposé un tube-bouilleur additionnel B mis en communication avec la chaudière par la tubulure C; ce tube s'étend dans toute la longueur du corps principal du générateur, et se termine dans le carneau D du retour de flamme.

La partie du bouilleur qui dépasse le générateur est fondue avec une tubulure sur laquelle se raccorde le tuyau E, qui permet à la vapeur, formée dans le bouilleur additionnel B, de se rendre à la partie supérieure du corps du générateur.

La disposition du tuyau E a l'avantage de permettre un montage et un démontage faciles, et de rendre la surveillance aisée puisque ce tuyau est toujours abordable.

Les expériences nombreuses faites par M. Powell, et les bons résultats qu'il a obtenus, donnent lieu de croire à une grande extension de ce perfectionnement.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Appareils propres à l'extinction des feux.**

L'expérience a prouvé que chaque fois que l'on a pu disposer d'un jet d'eau divisée sous forme de brouillard, lors d'un commencement d'incendie, on a pu de suite s'en rendre maître. L'acide carbonique et d'autres gaz qui ne peuvent supporter la combustion, en combinaison avec la vapeur et l'eau, ont aussi été employés pour éteindre les feux à leur explosion.

On emploie encore un appareil pour engendrer l'acide carbonique et autres gaz par la combustion de certains composés, dans un vase clos ; la pression des gaz ainsi engendrés étant, dans quelques cas, employée pour refouler une colonne d'eau quand on en a besoin ; un appareil portatif a aussi été employé et reconnu très-avantageux. On sait encore qu'il n'est pas nouveau de refouler le gaz acide carbonique sous pression dans des vases contenant de l'eau pour refouler celle-ci à un moment donné pour éteindre un feu.

M. Phillips, de Nun kead (Angleterre), a imaginé et fait breveter tout récemment en France, un appareil portatif contenant de l'eau que l'on peut projeter quand on veut au moyen de l'air comprimé. Cet appareil est composé d'un vase d'une forme convenable, capable de résister à la pression nécessaire et d'une dimension telle qu'il puisse se transporter tout chargé de place en place. Ce vase est d'abord partiellement rempli d'eau à l'aide d'un tube muni d'une soupape qui se ferme de l'intérieur quand on a introduit une quantité d'eau suffisante. On place aussi un plongeur avec une soupape dans le tube de charge et en montant ou descendant ce plongeur, l'air est refoulé dans le vase jusqu'à ce que l'on obtienne la pression nécessaire pour projeter un jet d'eau dans le tube de décharge qui est muni d'un robinet et d'un tube flexible pour diriger le jet dans toute direction convenable pour éteindre le feu.

La partie supérieure du vase est munie d'une soupape de sûreté d'une construction très-simple, consistant en une tige ronde, dont la partie supérieure repose sur un siège et dont l'extrémité inférieure, dans le vase, est chargée à la pression voulue. Juste au-dessous du siège, la tige de la soupape est triangulaire ou de toute autre forme convenable, de sorte que quand elle s'élève, elle permet l'échappement de l'air comprimé. Au lieu de refouler l'air dans le vase au moyen du plongeur, on peut employer une pompe foulante.

Un certain nombre de ces vases portatifs peuvent être ainsi chargés successivement sans frais et tenus prêts à être mis en fonction, lorsqu'on en a besoin pour éteindre un feu.

##### **Poutres en fer tubulaires pour ponts métalliques.**

Quoique l'emploi des ponts métalliques avec poutres en tôle ou en fer, s'étende tous les jours davantage, il est à remarquer que, jusqu'à présent, ces ponts n'ont pu rivaliser avec ceux en pierre, chaque fois que, ne se contentant pas de remplir un service dont le besoin était reconnu, il a fallu, pour une raison d'emplacement, ou pour toute autre, faire la part de la question architecturale, et que le pont à établir a dû revêtir le caractère monumental.

Tout ce qu'on a fait précédemment pour rendre acceptables les ponts métalliques dans des circonstances de ce genre, se réduit à très-peu de chose, et quand la matière dominante est le fer ou la tôle, c'est à peine si on aperçoit quelque différence entre le pont de service le plus élémentaire et le pont construit en vue de la décoration ; tout au plus est-on parvenu à dissimuler quelque peu l'aridité de certaines constructions de ce genre, en les garnissant de pièces de placage, qui n'ajoutent rien à la solidité et l'ornementation la moins malheureuse se trouve encore dans l'établissement, en surcharge, d'un garde-corps tout à fait distinct des poutres supportant le tablier et qui reçoit, seul, la décoration dont le pont est susceptible. Cette disposition a, par contre, des inconvénients que nous n'examinerons pas ici, et devient même impraticable pour des portées d'une certaine étendue, surtout s'il faut satisfaire, comme cela se présente presque toujours, à diverses nécessités résultant des niveaux à observer. On ne doit plus s'étonner, après cela, si nos grandes villes continuent à établir des ponts en pierre, malgré leurs nombreux inconvénients, et qu'elles n'acceptent de ponts en fer que lorsque la réduction de la dépense est le principal but à atteindre ou que les entraves que le pont en pierre apporte, tant à la circulation qu'à la navigation, ne peuvent être tolérées.

M. C. Marcellin, industriel à Liège, propose un système de ponts tubulaires qui a l'avantage de pouvoir revêtir la forme architecturale, sans nécessiter l'addition de pièces qui ne contribuent pas à la résistance ; il s'applique, avec des proportions convenables, aux grandes comme aux petites portées. Ce système est remarquable en ce que, acceptant la forme tubulaire, l'auteur a su trouver le moyen, par des évidements qui ne diminuent en rien la solidité, d'employer la partie supérieure des poutres comme garde-corps ; que ces évidements sont séparés par des pilastres agréables à l'œil et analogues à ceux des ponts en pierre : pilastres qui sont sous la forme *tubulaire* l'équivalent des fers d'angles verticaux, en usage dans les longerons soit en treillis soit en tôle pleine à tige simple, et qu'ensin le cordon qui règne horizontalement un peu au-dessous de la partie évidée est un contreventement dont l'effet est de s'opposer aux déformations causées par une forte surcharge survenant à un moment donné, en un seul point du tablier. L'auteur attribue à ces formes un haut degré d'utilité et il les croit susceptibles d'ouvrir aux constructions de ce genre, *en fer*, tout un débouché nouveau.

#### Bordures à liseré tissé.

M. Terrassin, fabricant à Paris, s'est fait breveter tout récemment pour un système de production de bordures tissées avec un liseré présentant une saillie plus ou moins apparente, bordures qui sont destinées à remplacer celles qui ont été produites jusqu'ici à la main, c'est-à-dire à liseré cousu.

Ces nouvelles bordures à liseré tissé peuvent être fabriquées en coton, lin, laine, soie ou toutes combinaisons de ces différentes matières suivant le genre d'applications qu'on veut en faire ; cette bordure se fabrique sur le métier à la barre comme les rubans ordinaires ; le liseré peut être rendu plus ou moins apparent en employant une âme d'un diamètre plus ou moins fort. Appliquées aux vêtements, ces nouvelles bordures ont l'avantage d'être d'une plus grande durée, car le liseré qui fait saillie préserve la bordure même de l'usure.

#### Société des Ingénieurs civils.

EMPLOI DE LA CONTRE-VAPEUR A LA DESCENTE DES RAMPES. — M. Flachat communique à la Société des résultats d'essais entrepris sur le chemin de fer du Nord

de l'Espagne, par les ingénieurs de la Compagnie pour régulariser et rendre pratique, d'une manière continue, l'emploi de la contre-vapeur à la descente des rampes. Un tuyau est placé sur la chaudière (dans les expériences faites, on a pris l'un des deux tuyaux réchauffeurs) et va en se bifurquant s'implanter sur les deux branches du tuyau d'échappement, le plus près possible des cylindres et des orifices d'échappement.

Lorsque le train s'engage sur une pente, aussitôt qu'il est arrivé à la vitesse qu'on veut entretenir, le mécanicien ouvre le robinet du tuyau additionnel, met le levier de changement de marche à un des crans de la marche en arrière, et ouvre le régulateur. Le tuyau d'échappement forme un réservoir de vapeur détendue qui en exclut l'air; une partie de cette vapeur s'échappe dans la cheminée, l'autre est aspirée dans les cylindres et refoulée dans la chaudière.

Malgré la substitution de la vapeur à l'air, il y a une production considérable de chaleur correspondant, sauf les pertes par le refroidissement extérieur, au travail mécanique de la gravité; on combat l'élévation de température dans les cylindres en y injectant de la vapeur humide et, mieux encore, en lançant dans le tuyau adducteur de la vapeur un petit filet d'eau que le mécanicien règle avec un robinet.

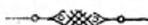
Les expériences faites entre Avila et Madrid ont donné les résultats les plus satisfaisants au point de vue de la marche du train et de son service.

Dans deux voyages effectués les 22 et 24 mars dernier, l'un à l'aller et l'autre au retour, le mécanicien en faisant varier la position du levier de changement de marche entre les différents crans de la marche en arrière, en réglant les robinets d'injection de vapeur et d'eau à la base du tuyau d'échappement, a pu entretenir une vitesse uniforme, arrêter aux stations, sans qu'un seul frein ait été manœuvré pendant les deux voyages, et sans que les garnitures aient chauffé. La distance entre Avila et Madrid est de 120 kilomètres. D'Avila au faîte de la Canada, on monte 220<sup>m</sup>,50 sur 22 kilomètres, et on redescend de la Canada à Madrid de 756 mètres sur 98 kilomètres.

#### Académie des sciences.

**TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE.** — M. l'amiral Paris, en présentant des spécimens des câbles à fourreau de sparterie, de M. Roux, donne quelques explications sur la manière d'immerger les câbles électriques. La pose des câbles par de grandes profondeurs n'a que trop montré combien de difficultés pratiques de telles opérations avaient à vaincre, pour qu'il soit utile de démontrer l'importance de diminuer les chances d'enfouir encore des millions dans l'Océan sans arriver au but. L'un des principaux obstacles consiste dans la rapidité avec laquelle le câble électrique, file à la mer dès que la profondeur de l'eau est grande. Alors rien ne peut l'arrêter, et le moindre obstacle l'expose à quelque rupture, ignorée d'abord, qui arrête ensuite la communication. Il faudrait donc que le câble ne sortît du navire qu'avec une vitesse modérée, et cela sans que des obstacles mécaniques vinssent modifier sa vitesse en produisant des pressions et des tractions nuisibles. Pour atteindre ce but, il faudrait donc que le câble ne coulât pas aussi vite, et que, par suite, il présentât moins de poids par rapport à l'eau; bref, qu'il se rapprochât assez d'un corps flottant pour ne s'enfoncer qu'avec lenteur. Mais les matériaux qui composent les câbles sous-marins, gutta-percha et fils de cuivre, ou de chanvre, sont tous très-lourds; ce n'est donc qu'en ajoutant un corps notablement plus léger qu'on peut arriver au but. C'est ce que vient de faire M. Roux, capitaine de frégate, auquel la marine doit déjà des essais intéressants pour tenter d'arrêter les ravages effrayants de la rouille sur les plaques blindées immergées dans le voisinage

du cuivre. Pour cela, il enveloppe le câble d'une couche de cordage nommé *sparterie* dans la Méditerranée, où il est très-usité. Ce genre de corde flotte toujours sur l'eau, pourrit lentement, quoiqu'on ne le goudronne jamais, et même il s'use peu au frottement, puisqu'on en fait des sandales. M. Roux en met une épaisseur d'autant plus grande qu'il faut que le câble file plus doucement, et il ne peut en résulter d'inconvénient que pour le placement à bord du navire destiné à le transporter, à cause de l'augmentation considérable du volume. L'idée de M. Roux est tellement simple, que d'autres personnes l'auront peut-être vu passer dans leur esprit; mais il a le mérite d'avoir fait des expériences qui permettent d'en souhaiter l'application sur une grande échelle.



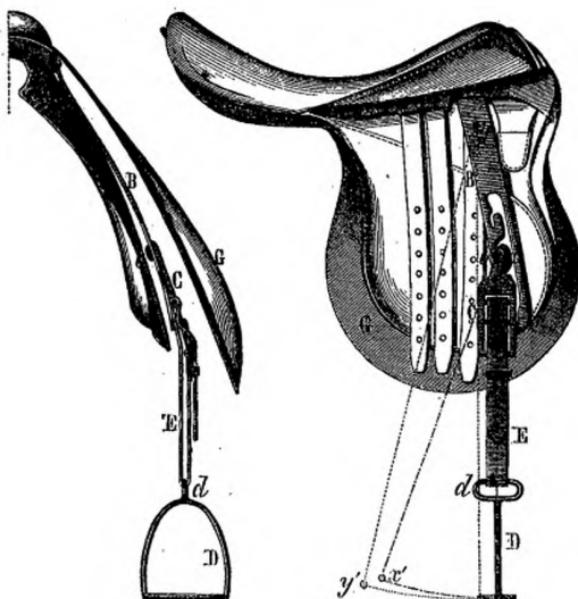
## SOMMAIRE DU N° 189. — SEPTEMBRE 1866.

TOME 32<sup>e</sup>. — 16<sup>e</sup> ANNÉE.

Meunerie et boulangerie. — Manutention civile de Rennes. — MM. J.-M. Meslé et C <sup>ie</sup> . — Réduction sur le prix du pain. . . . .	113	en émail et en verre, par M. Coutéat. . . . .	137
Instruments de précision. — Nouveau compas d'épaisseur, par M. Faivre. Guindeau-monilleur, pour bateau, par M. Ch. Verrier. . . . .	119	Appareils de chauffage. — Chenets tubulaires dits chenets-chauffeurs, par M. Fréd. Passy. . . . .	139
Préparation des matières colorantes pour teintures, par M. Holliday. . .	124	Appareils applicables à tous les métiers à tisser, par M. Callens. . . . .	142
Loi mexicaine sur les brevets d'invention. . . . .	127	Huile de graine de coton. . . . .	144
Appareils à cuire dans le vide, par M. A. Philippe, fils. . . . .	128	Biographie de M. J.-F. Charrière, fabricant d'instruments de chirurgie et de coutellerie. . . . .	145
Traitement des vins. — Entonnoir et fouet mélangeur, par M. Bignon. .	134	Système de générateur à vapeur par M. Th. Powell. . . . .	164
Presse à mouler et découper les articles	135	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . .	165

## NOUVEAU MODE D'ÉTRIVIÈRES

(Système breveté)



On peut admettre, comme principe d'équitation, la *fixité du genou*, lequel doit, pour ainsi dire, être vissé à la selle, ou mieux, au cheval, de manière que la ligne des genoux devienne une ligne de jonction du cavalier au cheval, son axe d'équilibre, une espèce de charnière.

Quand les genoux sont bien placés et fixés, les fesses tiennent à la selle, les cuisses sont forcément tournées sur leur plat, la position des jambes et des pieds s'ensuit ; la position est assurée.

Mais il est très-difficile d'arriver à cette fixité du genou ; et si les maîtres d'équitation, tous d'accord sur ce point, prescrivent avec tant d'insistance de chercher ce résultat, c'est qu'ils savent qu'il ne peut s'obtenir qu'en occasionnant tout d'abord de la raideur, de la gène et beaucoup de fatigue, et qu'il faut vaincre par l'habitude toutes ces difficultés, les débutants ne se rendant pas bien compte, au milieu des nombreuses recommandations qui leur sont faites, que la fixité du genou est indispensable pour bien monter à cheval.

En cherchant à s'expliquer les difficultés que l'on éprouve à fixer le

genou, on est amené aux observations suivantes sur les différents modes d'étriers :

Dans notre selle (à l'européenne), l'étrière est attachée en avant, au-dessus du milieu de la cuisse, et passe sous la jambe pour venir recevoir le pied dans l'étrier ; il en résulte :

1<sup>o</sup> Le point d'attache de l'étrière et la grille de l'étrier sont aux extrémités d'une courroie qui, venant à être tendue par le simple poser sur l'étrier, ferait écarter le genou du corps du cheval, si le cavalier n'employait une certaine force à l'y retenir. L'emploi et la préoccupation de l'emploi de cette force, dont dépend la solidité, donnent déjà aux muscles une contraction, et à l'esprit une tension qui nuisent à la tenue.

2<sup>o</sup> De plus, lorsque le cavalier veut se servir de la jambe, la porter en arrière, qu'arrive-t-il ?

Il fait décrire à son pied un arc de cercle qui a le genou pour centre et la jambe pour rayon ; mais l'étrier ne peut décrire qu'un arc de cercle ayant pour centre le point d'attache de l'étrière à la selle et pour rayon l'étrière ; on voit donc que, dans ce mouvement de rotation, l'étrier et le pied (qui ne doivent cependant pas se quitter) ne se trouvent avoir ni même centre, ni même rayon, et ils se séparent forcément si, pour ne pas perdre l'étrier, le cavalier n'appuyait fortement le pied dessus ; pour cela, il tend la jambe et contracte la partie inférieure de ce membre, contraction qui est très-nuisible, surtout en un moment où la pression du genou a précisément besoin d'être augmentée pour maintenir l'équilibre de la partie supérieure du corps.

Examinons maintenant la selle arabe : si nous comparons un cavalier arabe et un cavalier européen au galop, par exemple, nous verrons le premier filer droit comme une flèche, et notre cavalier, au contraire, se donner énormément de mouvement ; on dirait que ce dernier prend la peine de galoper lui-même, tandis que l'arabe est transporté par le cheval qui galope sous lui.

Cette différence s'explique parce que l'arabe attache son étrier près du centre de gravité du cheval, au lieu que notre étrier est suspendu à la partie supérieure de l'épaule du cheval, c'est-à-dire, au point de la machine qui éprouve le plus d'oscillations. L'arabe s'appuie sur son étrier, tout en restant dans les prescriptions de l'École de Versailles, où M. d'Auvergne recommandait que : « la ligne verticale dans laquelle se rencontre le centre de gravité du cavalier, se trouve directement opposée à la ligne verticale du cheval dans laquelle se trouve aussi son centre de gravité, de manière qu'elles ne forment qu'une seule et même ligne droite, et que les deux corps

» soient en équilibre. » A nous, cet appui-là nous manque, car on voit, d'après ce qui précède, que si le cavalier s'appuyait sur l'étrier, s'il lui faisait porter le poids du corps, son axe d'équilibre ou charnière qui était aux genoux, se trouverait reporté alors à la ligne des points de suspension des étriers, ligne des points d'attache des étrivières ; et comme cette dernière ligne est plus élevée que la ligne des genoux, et que même elle est en dehors de l'assiette du cavalier, l'équilibre deviendrait instable. C'est donc avec raison que, dans l'état actuel de notre selle, on prescrit de ne faire porter à l'étrier que le poids de la jambe.

Nous n'en concluerons pas de là qu'il nous faut prendre la selle arabe, mais *qu'il y a peut-être une modification à apporter à notre selle, que notre étrier n'est pas attaché de manière à ce que nous en tirions tout le parti possible.*

Etant admis que le point de fixation du genou est le point le plus important de la juxtaposition de l'homme sur le cheval, ne semble-t-il pas rationnel de faire coïncider avec lui le point d'attache de l'étrivière ?

Nous y gagnerons :

1<sup>o</sup> *Fixité du genou* ; car, par cette réunion du point de suspension de l'étrier et du point de fixation du genou (coudyle interne du fémur), l'adhérence du genou à la selle pourra être permanente.

2<sup>o</sup> *Mobilité de la jambe* autour de l'articulation du genou, sans gêne pour les parties supérieures du corps ; car, l'étrivière se trouvant de la longueur de la jambe, l'étrier et le pied auront même centre et même rayon et resteront toujours unis.

3<sup>o</sup> *Pression facile du genou* en un moment donné ; puisque l'étrier ne quittera pas le pied, tous les mouvements qui tendront à écarter du corps du cheval le pied du cavalier, en éloigneront aussi l'étrier ; mais, par suite de l'unité de centre d'action du pied et de l'étrier, le genou se trouvera toujours lié à la selle, sans préoccupation de la part du cavalier, puisque cette liaison subsistera quel que soit le déplacement du pied.

4<sup>o</sup> *Appui sur l'étrier* devenu possible ; en effet, on pourra s'appuyer sur l'étrier sans que le genou bouge, et que le poids du corps soit rejeté en dehors de son axe et de son assiette.

5<sup>o</sup> *Équilibre plus stable*, par suite de l'appui sur l'étrier qui reportera le poids du corps le plus bas possible.

Tels sont les avantages dont on pourra se rendre compte en adaptant à une selle le mode d'étrivières représentées par les figures placées en tête de cette notice.

L'une de ces figures montre une selle dont l'un des panneaux a été enlevé pour laisser voir le nouveau mode d'attache ;

L'autre figure en est une demi-coupe transversale.

On voit, par ces figures, qu'à l'arçon de la selle est fixée, par des vis, une bande métallique B, recouverte de cuir et découpée de manière à présenter une suite d'échancrures destinées à servir d'autant de points de repos pour recevoir le bouton *b* du crochet C. Le prolongement de ce crochet forme une boucle dont l'ardillon pénètre dans les trous de l'étrivière E qui porte l'étrier D, de façon à pouvoir l'allonger ou la raccourcir à volonté. Ce système de suspension est tel qu'aucune saillie ne se fait sentir quand le panneau est rabattu.

Les étriers D sont forgés avec un anneau *d*, de manière à pendre non plus parallèlement au corps du cheval, mais bien perpendiculairement, ce qui donne au cavalier plus de facilité pour chauffer et garder l'étrier.

Pour assurer la position de l'homme à cheval, on place le bouton *b* du crochet dans le cran correspondant au point où le genou vient se placer sur la selle, point qui sert de pivot ou centre de rotation à la jambe. On pend ensuite l'étrivière exactement de la longueur de celle-ci, alors l'étrier et le pied ayant tous deux même centre et même rayon, ne peuvent plus se quitter, c'est ce qu'indique le tracé en lignes ponctuées, tirets et points *x*, *x'*.

Les mouvements de la jambe se font donc sans préoccupation de perdre l'étrier, ni contraction pour le conserver, ainsi que cela arrivait avec l'étrivière attachée au-dessus du genou ; le tracé en lignes fines pointillées *y*, *y'* en établissant la différence des arcs de cercle décrits dans les deux cas, c'est-à-dire, par le genou au point *x* et par l'étrivière au point *y*, facilite la comparaison et indique la tendance qu'éprouve le pied à quitter l'étrier, en parcourant les arcs de cercle différents *x*, *x'* et *y*, *y'*.

Faisons observer ici que le mode d'étrier décrit ci-dessus peut facilement s'adapter à n'importe quelle selle de course, de chasse, selle militaire ou selle de postillon, la selle anglaise n'étant prise ici que pour exemple d'application.

Nous ferons remarquer également que ces nouveaux moyens de tenue permettent de diminuer de beaucoup le rembourrage du siège, des quartiers et panneaux de la selle, d'en diminuer, par conséquent, le poids, d'avoir ce que l'on appelle une selle aussi rase que possible et d'être très-près du cheval.

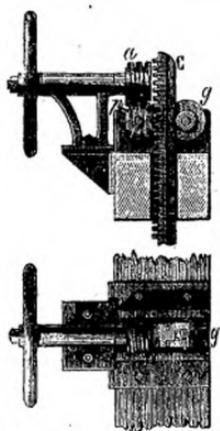
Les anciens quartiers, qui étaient gênés par l'étrivière qui passe dessus, ne supportaient qu'un rembourrage vertical ; avec le nouveau système, le rembourrage peut être arrondi, comme on le voit sur la figure, ce qui permet à la cuisse et au genou d'être plus commodément placés.

## MOTEURS HYDRAULIQUES

### MOUVEMENT A CRIC POUR MANŒUVRER LES VANNES

Nous avons reçu dernièrement de M. Em. Comte, qui dirige l'importante filature de MM. Munier et Prevost, à Albert, le croquis d'une disposition très-simple de cric de vanne qui, appliquée depuis quelque temps déjà, fonctionne dans d'excellentes conditions.

Cette disposition offre l'avantage d'amener la suppression du rochet et de son cliquet, tous deux indispensables dans le mécanisme ordinaire (1) pour maintenir la hauteur voulue.



Comme on le voit par les deux petites figures ci-contre, qui représentent le nouveau mécanisme en élévation et en plan, c'est le pignon *p* de la crémaillère *C*, à laquelle la vanne est suspendue, qui se trouve attaqué directement par la vis sans fin *a* que l'on manœuvre à l'aide du volant à main fixé à l'extrémité de son axe, la crémaillère se trouvant toujours guidée par le galet *g*.

Dans le cas de vannes excessivement lourdes avec plusieurs crémaillères sur le même arbre, on peut adopter la même disposition, en plaçant le volant au milieu du vannage, la vis sans fin sous une roue de diamètre arbitraire et, de chaque côté de celle-ci, sur son axe,

un pignon commandant des roues calées sur l'arbre du pignon-crémaillère. Il sera préférable, dans ce cas, les pignons et roues supplémentaires changeant la direction, de placer la vis sans fin sous la roue, afin d'obtenir toujours le même sens de rotation de gauche à droite du volant pour le soulèvement de la vanne.

On pourrait aussi appliquer une vis sans fin avec pas à gauche dans le même but.

Les dimensions du pas de la vis sans fin étant de 10 cent. et le diamètre au moins de 12 cent., le jeu dans les dents est assez grand pour que cette vis engrène le pignon sans que les dents de celui-ci soient inclinées et sans qu'il y ait là un réel inconvénient.

(1) On trouvera le dessin de ce mécanisme dans notre *Traité des Moteurs hydrauliques*.

## FOURNEAUX D'USINES ET DE GÉNÉRATEURS

### FOYER FUMIVORE

Par MM. **BLARD** et **DUREAU**, Ingénieurs civils, à Paris

(PLANCHE 414, FIGURES 1 ET 2)

Le problème de la suppression de la fumée dans les foyers d'usines et dans les appareils de vaporisation, bien que cherché depuis long-temps, reste toujours à l'ordre du jour ; et cependant, dans ces dernières années, de nombreux rapports ont constaté que des résultats très-satisfaisants avaient été obtenus par l'application de divers appareils.

Dans cette Revue, et dans notre *Traité des moteurs à vapeur*, nous avons fait connaître les systèmes principaux ; nous n'avons donc, pour tenir nos lecteurs au courant de cette importante question, qu'à enregistrer les nouvelles dispositions au fur et à mesure qu'elles paraissent ou qu'elles arrivent à notre connaissance. Voici la composition d'un foyer très-simple dû à deux ingénieurs de mérite, MM. Blard et Dureau, qui l'ont appliquée avec succès aux deux chaudières à vapeur de l'imprimerie impériale de Paris.

Ce foyer consiste essentiellement, comme l'indiquent les fig. 1 et 2 de la pl. 414, en une prise d'air A, au-dessous de la grille, dans le mur de fond du cendrier, et débouchant à l'avant de l'autel par une suite d'ouvertures *a*, sous une voûte réfractaire B, qui recouvre environ le dernier quart de la grille C, en laissant un espace convenable entre elle et la couche supérieure du charbon.

Cette voûte est destinée à ramener l'air, après l'avoir chauffé, vers les gaz de la combustion auxquels il se mélange, dans une proportion que l'on peut régler à volonté, au moyen de la porte de prise d'air D, dont on peut graduer l'ouverture à l'aide du levier D', muni à cet effet d'encoches *d*, qui peuvent être arrêtées sur un boulon fixé sur l'armature de la porte du foyer.

Comme on le voit à la seule inspection des figures, rien n'est plus simple et moins dispendieux que d'appliquer ce système aux foyers actuels. Il suffit, généralement, d'incliner un peu la grille de manière à donner un passage suffisant entre le dessous de la voûte et le dessus du combustible ; de construire une voûte réfractaire ; enfin, d'installer une prise d'air munie d'une porte. La voûte est en briques

réfractaires appareillées pour cette destination, ce qui permet de l'installer et d'en remplacer au besoin quelques voussoirs avec la plus grande facilité. Dans un foyer neuf, il est préférable de pratiquer, dans les parois latérales, des passages destinés à conduire l'air frais qui s'échauffe mieux dans le trajet, avant de déboucher sous la voûte.

**MARCHÉ DE L'APPAREIL.** — L'expérience a démontré que l'introduction de l'air n'était nécessaire que pendant les 4 ou 5 minutes qui suivent le chargement de la grille ; pendant le reste de l'intervalle entre deux chargements, la porte de prise d'air reste fermée, et le foyer marche dans les conditions ordinaires de tous les foyers.

Avant de faire un nouveau chargement, il suffit de pousser vers l'extrémité de la grille, le charbon déjà passé à l'état de coke et de déposer le charbon frais à l'arrivée.

**AVANTAGES.** — On voit donc que la conduite de l'appareil comme son installation sont des plus simples : aucune dépense d'entretien, aucune chance de dérangement, en un mot rien de changé dans la conduite ordinaire des foyers. Contrairement à ce qui se produit dans la plupart des systèmes fumivores, la dépense de combustible, loin d'augmenter, subit, d'après les auteurs, une diminution assez sensible dans la production d'une même quantité de vapeur.

#### APPAREIL FUMIVORE DE M. THIERRY.

Sans sortir de la question qui nous occupe, nous trouvons, dans l'un des derniers bulletins de la *Société Industrielle de Mulhouse*, un excellent rapport de M. Émile Burnat sur l'appareil fumivore de M. Thierry. Or, comme déjà nous avons dit quelques mots de cet appareil dans le vol. XXVI, nous allons, grâce à ce rapport, pouvoir compléter ces premiers renseignements.

**DESCRIPTION DE L'APPAREIL.** — Il consiste dans l'installation sur le devant du foyer, près de la porte de chargement, d'un tube de prise de vapeur, muni d'un robinet, partant du dôme de la chaudière pour venir aboutir à l'injecteur, lequel, placé à l'avant du foyer, se compose d'un tube de 60 millimètres de diamètre intérieur. Ce tube est percé de trous destinés à projeter la vapeur, de façon à ce que les jets aboutissent vers l'extrémité du foyer, près de l'autel. Pour l'une des chaudières expérimentées, il y avait 10 trous de 2 mill. 7 de diamètre ; pour l'autre, il y avait 7 trous de 1 mill. 7 à 2 mill. 3. Le tuyau était muni, à l'extrémité opposée à celle par laquelle entre la vapeur, d'un robinet de purge.

Dans certains cas, M. Thierry ajoute un organe spécial qui est le surchauffeur de vapeur. Cette annexe consiste en deux tubes de fer

de 50 millimètres de diamètre, placés latéralement au foyer ; la vapeur circule dans ce surchauffeur avant d'entrer dans l'injecteur. De plus, il y a un tube destiné à introduire de l'air dans le foyer au-dessus de la grille. Ce dernier appareil a été remplacé dans quelques expériences, par des prises d'air faites sur la porte, mais ces prises d'air ne sont point nécessaires, d'après l'inventeur lui-même, pour obtenir une fumivoreté satisfaisante.

L'injection de vapeur a lieu au même degré durant toute la durée du travail ; le robinet, une fois ouvert, n'est refermé qu'à la fin de la journée. Le chauffage se fait de la même manière que le fumivore fonctionne ou non. Durant les expériences, la température de la vapeur était observée auprès du robinet purgeur, ainsi qu'on le verra plus loin. Pour l'une des chaudières, on a trouvé une moyenne de 224°, au lieu de 142° correspondant à 3<sup>4</sup>,75, tension de la vapeur sur 23 observations prises à diverses heures de la journée (maximum 273°, minimum 224°) ; pour l'autre, 185° seulement (maximum 220°, minimum 165°) au lieu de 151° correspondant à 4<sup>4</sup>,8, tension de la vapeur dans la chaudière.

COMPARAISON DE L'APPAREIL FUMIVORE THIERRY AVEC LES APPAREILS CONNUS ANTIÈREUREMENT. — Sans nous préoccuper des dispositions d'appareils dans lesquels on a lancé des jets de vapeur au-dessous de la grille comme moyen de ventilation ou à d'autres titres, nous pouvons dire qu'il est parfaitement établi que l'idée d'injecter de la vapeur à la surface même du foyer est ancienne.

En 1838, M. Michel Ivison, ainsi que le constatent les procès-verbaux de l'enquête anglaise sur les moyens de prévenir la fumée, avait imaginé : *un ajutage percé de trous analogue à un bec de gaz en éventail ; puis à l'aide d'un tube amenant la vapeur prise sur la chaudière, il projetait de la vapeur d'eau de haut en bas au-dessus du combustible enflammé.* La réussite était parfaite au dire de plusieurs témoins. C'est ce que le Bulletin de Mars 1855 de la Société d'encouragement constate en ajoutant cependant : *Nous comprenons difficilement qu'un jet de vapeur d'eau projetée sur la surface d'un combustible, d'ailleurs fumeux, puisse produire un pareil résultat.*

D'après M. Tresca, Perkins a publié (dans le Bulletin du Musée de l'industrie, 1844, p. 108) ce qui suit : *On pourrait même, ce me semble, se servir de cette vapeur surchauffée en la projetant au sein ou au-dessus de la flamme d'un foyer en état de combustion pour en accélérer l'activité ou pour en prévenir la fumée. J'ai trouvé par des essais que ce moyen produisait en effet ce double phénomène.* Mais il paraît que Perkins s'est borné à des essais et que son idée n'a pas été exploitée.

A l'époque à peu près à laquelle le Bulletin de la Société d'encouragement donnait une nouvelle publicité à l'expérience d'Ivison, trois brevets étaient pris dans les premiers mois de 1855 pour l'application de cette même idée : seulement la vapeur était surchauffée. Ces trois brevets appartiennent aujourd'hui à la société Thierry et C<sup>o</sup>. La propriété de ces brevets, les questions de priorité y relatives ont donné lieu à des difficultés sur lesquelles les tribunaux ont dû se prononcer ; dès lors on a dû s'arrêter à une définition nette des principes revendiqués par M. Thierry. M. Tresca les résume ainsi : *Surchauffement de la vapeur projetée sur le foyer pour le rendre fumivore, surchauf-*

lement déterminé par l'action du foyer, à l'aide d'un serpentin placé entre la grille et la chaudière. *Injection de vapeur au-dessus du combustible par de nombreux et petits filets dans le lieu même où la fumée tend à se produire.*

Il nous semble résulter nettement de tout ce que nous venons de dire, que ce qui caractérise exclusivement l'appareil fumivore Thierry, c'est l'injection de vapeur surchauffée. C'est là ce qui le distingue de l'appareil d'Ivison qui était exploité antérieurement, et connu par diverses publications.

**ESSAIS ENTREPRIS A DORNACH PAR LE COMITÉ DE MÉCANIQUE. ORGANISATION GÉNÉRALE.** — Les expériences faites par le comité de la Société sur l'appareil Thierry, ont exigé beaucoup plus de temps encore que celles entreprises il y a deux ans sur le fumivore Palazot. Au lieu de 42 jours sur lesquels les conclusions avaient porté à cette époque, il a fallu opérer durant près de dix semaines consécutives.

Voici, en définitive, un résumé d'observations de 50 journées de 9 à 12 heures chacune.

L'installation a d'abord été effectuée sur la chaudière n° 1.

Le tuyau d'injection avait un diamètre intérieur de 6 centimètres, il était percé de 10 trous de 2 mill. 7 de diamètre. La surface totale de la grille est  $1^{\text{m}}\text{,}127$ , la surface vide  $0^{\text{m}}\text{,}281$ . La surface de chauffe de la chaudière est de 29 mètres carrés, celle du réchauffeur formé par la chaudière voisine également de 29 mètres. Le registre a une section de  $0^{\text{m}}\text{,}420$  sur  $1^{\text{m}}\text{,}03$ , soit une surface de  $2^{\text{m}}\text{,}482$ . La cheminée dans laquelle se rendent seuls les produits de la combustion a  $22^{\text{m}}\text{,}40$  de hauteur et  $0^{\text{m}}\text{,}64$  de section au sommet. On brûlait sous cette chaudière 12 à 1500 kil. de houille de Ronchamp en 12 heures.

Cette première série d'expériences a eu une durée de 20 jours, puis, durant une période de dix jours, on a installé le fumivore sous la chaudière n° 2. Ce générateur a trois bouilleurs courts, la surface de chauffe en est de  $20^{\text{m}}\text{,}75$ . Dans le courant de la présente année on a adopté la disposition des serpentins en fonte de M. Marozeau avec quelques modifications, la surface de chauffe de cette spire a été portée à  $59^{\text{m}}\text{,}21$ . Les tuyaux ont 12 centimètres de diamètre extérieur. La grille a  $1^{\text{m}}\text{,}76$  de surface totale, dont  $0^{\text{m}}\text{,}521$  de surface vide. Le registre a une section de  $0^{\text{m}}\text{,}350$ . La cheminée a une hauteur de 30 mètres et une section au sommet de  $1^{\text{m}}\text{,}69$ . Elle donne écoulement aux produits de la combustion de quatre foyers (y compris celui en expériences) sur lesquels on brûlait en totalité de 4 à 5000 kil. en 12 heures. Le tuyau de la soufflerie avait un diamètre de 6 centimètres intérieurement, et était percé de 8 trous dont les diamètres variaient de 1 mill. 7 à 2 mill. 5. Durant les expériences sur ce foyer, on a constamment maintenu la tension de la vapeur dans ce générateur à une pression de 0,1 à 0,2 supérieure à celle des

trois chaudières voisines avec lesquelles le tuyau d'écoulement de vapeur se trouvait en communication.

RÉSULTATS OBTENUS AU POINT DE VUE DE LA FUMIVORITÉ. — Les expérimentateurs ont tenu à faire quelques observations précises à ce sujet, dans le but surtout de se rendre compte de l'influence de l'injection à vapeur saturée ; car, au point de vue seul de l'appareil installé par MM. Biez, il était facile de se convaincre, après quelques minutes d'observation, que le résultat cherché par M. Thierry était atteint. L'état de la fumée était très-évidemment modifié par l'injection de vapeur surchauffée.

Un tableau dressé avec une grande exactitude montre que l'appareil Thierry, bien qu'un peu inférieur peut-être comme agent décolorant de la fumée à l'appareil Palazot (1), a une action efficace et empêche certainement les produits de la combustion de vicier l'atmosphère ambiante.

RÉSULTATS OBTENUS AVEC LA VAPEUR SATURÉE. — Nous avons déjà dit que malgré l'absence du surchauffeur qui formait, au moins jusqu'en 1863, partie inhérente de l'appareil de M. Thierry, la vapeur arrivait aux orifices d'injection à une température toujours supérieure à celle correspondant à sa tension lorsqu'elle est en contact avec l'eau qui l'a formée. Il est permis de se demander dès lors comment il était possible, dans l'expérience citée d'Ivison, que celui-ci eût injecté de la vapeur sans la surchauffer, et s'il n'est pas probable que ce fabricant ait produit de la surchauffe sans s'en rendre compte. Quoiqu'il en soit, voici la disposition que nous avons adoptée dans le but d'injecter de la vapeur saturée. Le tube d'injection de vapeur a été placé au foyer extérieurement à la devanture du foyer, et une série d'ajutages en fer, fixés sur le tube principal, amenaient la vapeur à travers cette devanture que nous avions fait percer de trous. Les jets étaient dirigés de la même façon que dans l'appareil monté par le chauffeur Garnier, et sortaient d'orifices percés exactement sur le même calibre. Voici quels ont été, en moyenne, les résultats obtenus :

*Etat de la fumée sur 100'.*

AVEC INJECTION DE VAPEUR	SANS INJECTION :
Fumée noire, 12,9,	Fumée noire, 24,7,
Fumée légère, 19,0,	Fumée légère, 30,9,
Fumée nulle, 68,9.	Fumée nulle, 44,2,

Ces résultats ne sont pas sensiblement inférieurs à ceux observés avec l'injecteur à vapeur surchauffée. Ajoutons cependant que l'apparence du foyer indiquait peut-être une combustion moins parfaite, les flammes paraissaient un peu moins blanches.

EFFETS DUS A L'INJECTION DE LA VAPEUR SUR LE FOYER. — Indépendamment de la modification qui survient dans la teinte de la fumée, il résulte de la présence des jets de vapeur dirigés sur le foyer les changements suivants : l'aspect du foyer, surtout quelques instants après les charges, est d'un blanc clair et

(1) Dans les tomes XXV et XXIX de cette Revue, nous avons donné quelques résultats obtenus à l'aide de cet appareil et un dessin de ces dispositions.

beaucoup moins rougeâtre que lorsqu'on marche sans l'injection ; à l'ouverture de la porte de chargement, on entend un ronflement assez intense, les jets de flamme, au lieu de s'élever verticalement, sont divisés, déchirés, rabattus sur le combustible. Nous avons remarqué une tendance plus facile à la production de ce que nos chauffeurs appellent des *gâteaux*, ce sont ces amas de scories agglutinées qui s'opposent au passage de l'air à travers la grille. De là augmentation dans la durée des nettoyages de la grille. Les parois du foyer nous ont paru souffrir un peu de l'action de la soufflerie ; les briques et la terre qui les réunissent ont une tendance à se désagréger. Toutes les observations d'une heure indiquent qu'une sensible augmentation de température des gaz à la sortie des réchauffeurs est due au fonctionnement du fumivore. La moyenne des dix essais, durant chacun desquels on a relevé deux fois la température, donne 237°,1 contre 270°,6 avec vapeur injectée.

Le tirage est-il influencé par les jets de vapeur ? On a admis dans divers documents publiés sur l'appareil Thierry, que l'appel d'air était augmenté, et nous avions partagé cette opinion dans le temps à la suite de quelques essais faits en 1858. MM. Tresca et Silbermann admettent, par contre, que l'on ne consomme pas avec l'appareil Thierry, employé dans de bonnes conditions, une quantité d'air plus considérable qu'en marche normale, et que cependant l'hydrogène et le carbone sont brûlés en totalité.

Nous avons fait à plusieurs jours de distance une série de huit essais d'une heure chacun, alternativement avec et sans fumivore, à raison de deux essais par jour. On choisissait les heures où le foyer se trouvait dans son régime normal. L'anémomètre a indiqué successivement en mètres cubes introduits par kil. de houille brûlée :

Sans fumivore, 9<sup>m<sup>3</sup></sup>,31 ; 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,89 ; 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,14 ; 9<sup>m<sup>3</sup></sup>,78, en moyenne : 8<sup>m<sup>3</sup></sup>,53 ;  
Avec fumivore : 8<sup>m<sup>3</sup></sup>,21 ; 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,38 ; 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,14 ; 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,24, en moyenne : 7<sup>m<sup>3</sup></sup>,49.

On a opéré dans ce cas avec beaucoup de soin. Dans chaque expérience, on brûlait 100 kil. en une heure par quinze charges de 6<sup>k</sup>,66.

Notons en passant, qu'ici encore on a trouvé les gaz au registre plus chauds lorsque le fumivore fonctionnait : ainsi sans fumivore, en moyenne, 259°,9 (maximum 267,2, minimum 253,5), et avec fumivore, 274°,1 (maximum 278, minimum 270°,5). Dans toutes les expériences comparatives, le registre restait dans la même position.

Le volume de vapeur introduit dans le fourneau est du reste considérable ; ainsi, si l'on brûle 1200 kil. en douze heures à l'aide d'un tirage modéré de 10 mètres cube d'air par kil. de houille, il aura passé dans le foyer 12,000 mètres cubes d'air ; pendant ce temps, l'injection aura fourni sensiblement 60 kil. de vapeur par heure, soit par jour de 12 heures :

$$720 \text{ kil.}, \text{ et à } 230^\circ : 720 \times 1696 \times (1 + 0,0036 \times 150) = 1880 \text{ m}^3,$$

Soit 16,7 % du volume d'air total introduit.

L'action de la vapeur dans l'appareil de M. Thierry ne provient donc point d'un appel d'air supplémentaire (1). Nous estimons qu'elle est due aux remous produits dans les gaz. La fumée renferme presque constamment de l'oxygène libre, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène carboné et des carbures d'hydro-

(1) Il importe d'observer que si l'oxygène de la vapeur transforme le carbone en gaz oxyde de carbone qui brûle à son tour avec l'hydrogène, cette combustion ne fait que reproduire la chaleur absorbée par la décomposition de l'eau.

gène ; tous gaz qui sont le résultat d'une combustion incomplète. Ce sont ces derniers qui , avec le charbon ou noir de fumée , colorent la fumée. Certainement lorsqu'on alimente un foyer avec une grande quantité d'air, on diminue jusqu'à un certain point la proportion des fluides combustibles qui s'échappent par la cheminée , et la perte qui en est la conséquence ; mais l'excès d'air introduit de la sorte emporte une proportion très-notable de la chaleur totale produite , et cette perte augmente plus rapidement que ne diminue celle due aux gaz combustibles qui se répandent dans l'atmosphère.

On atténue bien cet effet en augmentant les surfaces de chauffe dans le but de recueillir cette chaleur, mais quel que soit l'excès d'air que l'on introduit sous la grille, on ne peut empêcher qu'une partie de ce gaz ne traverse la grille sans produire d'autre effet que celui d'emporter de la chaleur hors du fourneau ; les analyses de fumée le montrent bien , et cela résulte de ce que la grille est imparfaitement couverte, de ce que, malgré un mode de répartition convenable des charges, les veines de gaz peuvent cheminer sans se combiner au-dessus du foyer même , et cela au moment où leur température serait suffisante pour produire l'union de leurs éléments.

Évidemment la vapeur surchauffée insufflée de haut en bas étale les veines d'air , détruit le parallélisme de tous les filets gazeux qui émergent à la surface du combustible, les mélange, amène les molécules d'oxygène en contact avec celle d'oxyde de carbone, d'hydrogène et des autres gaz formés par ce dernier.

On remarquera ici que , comme tous les appareils sérieux , le foyer de M. Thierry a pour but non de brûler sa fumée , ce qui est absolument impossible , mais de brûler sans fumée , en empêchant la formation des gaz qui la produisent. Lorsque la vapeur saturée ne contient pas trop d'eau vésiculaire , nous n'apercevons pas pourquoi elle n'atteindrait pas le même but que celle surchauffée , et pourquoi elle éteindrait le feu plus que celle que l'on a souvent insufflée avec succès sous la grille. Il nous semble aussi que de l'air injecté avec pression à la manière de la vapeur dans l'appareil Thierry amènerait également le brassage des gaz et les remous qui agissent si favorablement en faveur d'une combustion parfaite.

D'après les analyses de M. Ser , publiées par M. Thierry , les prises faites dans une cheminée à des intervalles de 2 et de 5 minutes après la charge , indiquent l'absence complète d'oxyde de carbone et d'hydrogène avec le fumivore , absence également de protocarbures d'hydrogène , augmentation de volume de l'azote , de l'acide carbonique , et diminution de volume de l'oxygène.

CONSUMMATION DE VAPEUR POUR L'INJECTION. — MM. Tresca et Silbermann ont indiqué les chiffres suivants comme consommations de vapeur , pour leurs diverses expériences : 17<sup>k</sup>,25 ; 5 kilog. ; 9<sup>k</sup>,52 de vapeur dépensée en une heure par la soufflerie , pour des consommations de houille qui ont été successivement : 28, 18 et 27 kilog. par heure.

Ces chiffres sont très-variables , mais il faut remarquer qu'il ne peut y avoir une relation fixe entre les poids de houilles brûlées et les volumes de vapeur employés à l'injection. Ces dernières quantités dépendent évidemment de la nature de la houille , du tirage , des dispositions du foyer , etc.

Voici le tableau qu'a publié M. Thierry.

Dépense de vapeur par heure, en kilog., avec une pression de 5 atm. 7/10

Nombre de trous de projection.	DIAMÈTRE DES TROUS EN MILLIMÈTRES.															
	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8
1	3.20	4.38	7.4	9.64	*	12.5	15.9	20.09	31.36	33.86	33.76	33.87	37.88	48	51.4	58
2	6.05	6.30	10.2	14.50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	8.20	11.56	16.8	22.40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	10.32	15.-	25.6	26.80	*	*	56.	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	11.00	19.-	24.8	33.36	*	53.0	66.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	*	20.20	35.6	42.20	55.2	57.8	68.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	*	24.48	56.8	62.40	59.2	62.0	74.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	*	28.20	58.0	64.68	65.4	64.0	78.	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Les souffleries que nous avons employées avaient pour l'une des chaudières : 10 trous de  $2^{\text{mm}} \frac{3}{4}$  de diamètre ; pour l'autre, il y avait 7 trous de dimensions variables.

D'après les résultats indiqués ci-dessus, nous aurions donc dû consommer à  $5^{\text{at}} 7$ , environ 80 kilog. de vapeur par heure, soit par jour de 12 heures, 960 kilog. ; ce qui, avec un rendement moyen de  $6^{\text{k}} 8$ , donnerait lieu à une dépense de houille de 150 kilog., soit 10 à 12 % du poids de la houille consommée, somme relativement élevée, puisqu'aux prix actuels de la houille à Mulhouse, cela ne ferait pas moins de 1000 francs par an, pour un générateur dont la consommation est plutôt au-dessous de la moyenne.

Dans le but de vérifier l'exactitude des chiffres donnés par M. Thierry, nous avons fait faire deux séries d'expériences.

On a d'abord utilisé un générateur spécial sur lequel on n'a fait d'autre prise de vapeur que celle destinée à l'injecteur. Ce dernier appareil se trouvait disposé de la même façon que lorsqu'il servait à l'insufflation dans le foyer. Après avoir mesuré exactement la quantité d'eau froide contenue dans la chaudière, on a fermé celle-ci, on l'a mise en pression et on a fait fonctionner le souffleur pendant un temps suffisant, sans injecter d'eau dans le générateur. L'opération terminée, on a laissé refroidir la chaudière, et après l'avoir ouverte, on a mesuré le niveau, dès lors on a pu calculer avec précision la dépense d'eau pour l'injection.

Une première expérience avec dix trous de  $2^{\text{mm}} \frac{3}{4}$  a donné avec vapeur surchauffée, tension moyenne dans la chaudière,  $4^{\text{at}} 51$  en 17 heures : 4495 kil., soit une moyenne de  $70^{\text{k}} 28$  par heure, et  $848^{\text{k}} 8$  en 12 heures. Ces chiffres peuvent être considérés comme très-rapprochés de ceux de M. Thierry.

Une seconde expérience a donné, avec vapeur saturée à la même pression de  $4^{\text{at}} 5$  avec le même injecteur,  $87^{\text{k}} 52$  comme moyenne de 14 h.  $5/4$  d'essais.

Une seconde série d'essais a été entreprise à l'aide du procédé adopté par M. Tresca, qui, dans le but d'apprécier la quantité de vapeur consommée par la soufflerie, a conduit le jet surchauffé dans un serpentin placé dans une masse d'eau, qui servait de condenseur. Les trous de l'injecteur étant encloués, un tuyau placé à la suite du purgeur et entouré d'une épaisse couche de paille amenait la vapeur surchauffée dans le serpentin. Entre les brides était placée

une rondelle percée de trous identiques à ceux de l'injecteur en un thermomètre était plongé dans le tuyau de vapeur (1).

On a trouvé successivement avec le souffleur à 10 trous de  $2^{mm} \frac{3}{4}$ , les résultats suivants :

Durée des essais en minutes . . . . .	64	60	120	120
Pression moyenne . . . . .	3 <sup>at</sup> ,58	3,72	3,76	3,90
Poids d'eau condensée par heure : . . . .	57 <sup>k</sup> ,86	57 <sup>k</sup> ,30	58 <sup>k</sup> ,40	58 <sup>k</sup> ,20

Soit en moyenne par heure, 57 k. 86 d'eau condensée, alors que M. Thierry dans son tableau indique 63<sup>k</sup>,42 à la pression de 5<sup>at</sup>,7 ; la température de la vapeur était de 244°. Cette consommation de vapeur correspond en 12 heures à 694 kil. représentant à 6<sup>k</sup>,8 : environ 100 kil. de houille, soit 6,8 % du poids de la houille brûlée.

Avec le souffleur utilisé dans les expériences générales et qui était percé de : 2 trous de  $1^{mm} \frac{3}{4}$ , 4 de  $2^{mm}$  et 1 de  $2^{mm} \frac{1}{2}$  on a obtenu :

Durée des essais en minute . . . . .	120	180	120	120
Pression moyenne . . . . .	4 <sup>at</sup> ,79	4 <sup>at</sup> ,79	4 <sup>at</sup> ,76	4 <sup>at</sup> ,81
Poids d'eau condensée par heure . . . . .	49,2	46,5	48,6	48.—
Température de la vapeur injectée . . . . .	173°5	188,2	174,2	203,7

Soit en moyenne par heure 48 kilog. d'eau condensée ; ce qui correspond à 7 % du poids de la houille brûlée sur la grille. Ces derniers chiffres de consommation de vapeur sont sensiblement inférieurs à ceux indiqués par M. Thierry.

En résumé, nous pensons que l'on peut admettre le tableau donné par M. Thierry comme une approximation très-convenable.

RÉSULTATS OBTENUS AU POINT DE VUE DU RENDEMENT. — Il nous reste à examiner un point important : Quelle est l'influence du fumivore à injection de vapeur surchauffée sur la quantité de vapeur produite relativement au combustible dépensé ?

Au point de vue théorique nous avons affaire à un appareil intéressant, auquel on ne peut adresser les reproches sur lesquels nous avons si souvent insisté concernant les inconvénients inhérents à une alimentation d'air en excès. Il y a ici une perte due à la consommation de vapeur pour l'injection : perte facile à évaluer exactement, et qui, relativement à la consommation totale de houille, a été de 7 %, environ durant nos essais ; mais, par contre, un gain notable devait résulter de la combustion des gaz (oxyde de carbone, hydrogène, carbure d'hydrogène) qui se rencontrent avec le carbone dans les produits fumeux qui s'échappent des cheminées.

Quant au bénéfice que l'on peut retirer de la chaleur développée dans la combustion du carbone ou noir de fumée, il est si peu considérable, que M. Graham a trouvé par expérience, que le poids du carbone et de la poussière qui sortent des cheminées est un millième au maximum du poids du combustible brûlé en totalité sur la grille. Ce chiffre varie, du reste, notamment avec la nature de la houille et les conditions de la combustion.

M. de Marsilly, citant M. Williams, évalue, par des considérations théoriques, le poids du carbone contenu en moyenne dans un mètre cube de fumée, à 25<sup>g</sup>,231 au maximum ; d'où 2000 mètres cubes, volume des gaz, résultant de

(1) La température de l'eau condensée, débitée par le serpentin, n'a dépassé dans aucun cas 43°, et a été en moyenne de 37°. Il n'y a donc pas eu de perte de vapeur sensible après la condensation.

la combustion de 100 kilog. de charbon, renfermeraient au plus 4<sup>k</sup>,64 de carbone. La perte due au carbone non brûlé serait donc d'environ 4 %.

A Sarrebruck, dans les appareils où l'on fabrique le noir de fumée, en se plaçant dans les conditions les plus favorables à la production du noir, on n'obtient pas plus de 3,3 % du poids de la houille brûlée.

Ce qui peut induire quelques personnes en erreur, au sujet de la perte due au carbone, c'est l'énorme puissance colorante du noir de fumée, dont il est facile de s'assurer en mélangeant quelques milligrammes seulement à un litre d'eau.

Eh bien, les expériences que nous venons de terminer montrent une fois de plus que les pertes dues à une combustion incomplète, non-seulement du carbone, mais aussi des gaz combustibles, sont réellement minimes. Sans tenir compte de la vapeur employée à l'injection, nous avons une première série de deux semaines qui n'a pas donné d'économie en faveur du fumivore, une seconde accuse une augmentation de rendement de 4,4 % ; une 3<sup>e</sup> de 1,9 %. Or, en moyenne, on perd dans une chaudière à réchauffeur bien établie environ 23 % par refroidissement et mauvaise combustion ; il est donc permis de supposer que la fraction la plus importante de cette perte est due aux refroidissements qui ont lieu dans les fourneaux.

Si l'on tient compte maintenant de la dépense de vapeur de la soufflerie, on trouvera que le fumivore a donné lieu, pour ces trois périodes, à des pertes notables qui ont été successivement : 9,7 % ; 8,3 % ; 5,4 %.

Passons à l'examen des résultats obtenus durant la première série (chaudières accouplées) : sous plusieurs rapports, ces premières expériences, au nombre de 10, d'une journée entière chacune, sont inférieures aux autres ; non que les observations aient été faites avec moins de soins, mais la nature de la houille a pu varier un peu, puisqu'on la prenait au fur et à mesure des arrivages de la houillère ; ensuite, le générateur étant utilisé seul pour les besoins d'un atelier de tissage, les quantités d'eau évaporée par heure ont subi des variations très-sensibles ; on remarque enfin des différences dans les poids des charges, et, ce qui est plus grave, dans les quantités d'air introduit par kilog. de houille. Les résultats obtenus sont :

Cinq jours d'essai	Eau évaporée par kilog. de houille.	Houille réduite à 10 0/0 de résidus.	Houille réduite à 20 0/0 de scories	
			sans tenir compte de la vapeur employée pour l'injection.	en portant en compte la dépense de vapeur pour la soufflerie
Avec fumivore.	6 <sup>k</sup> ,778 à 20,77 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,548	6 <sup>k</sup> ,707	6 <sup>k</sup> ,231
Sans fumivore.	6 <sup>k</sup> ,828 à 19,20 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,763	6 <sup>k</sup> ,899	6 <sup>k</sup> ,899

Les écarts maxima de rendement ont été, pour la 1<sup>re</sup> semaine (cinq jours), de 7 % ; pour la 2<sup>e</sup> de 8 %.

Pour la 2<sup>e</sup> série (chaudières accouplées) on a cherché à régulariser l'alimentation de l'air, la quantité d'eau évaporée par jour, et, lorsque le moteur n'absorbait pas suffisamment de vapeur, on en a fait échapper dans l'atmosphère. La houille employée provenant d'un même envoi de la houillère, avait été convenablement couverte et mélangée. Si l'on fait abstraction des deux premiers jours de chaque semaine, pendant lesquels la chaudière a été soumise à un refroidissement anormal, on n'observe entre les rendements que

des écarts de 2,3 % et 5,3 % pour chacune des périodes de 5 journées. Voici les rendements observés :

Cinq jours d'essai.	Eau évaporée par kilog. de houille.		Houille réduite à 10 470 de résidus.	Houille réd. à 23 0/0 de résidus	
				sans tenir compte de la vapeur employée pour l'injection.	en portant en compte la dépense de vapeur pour la soufflerie
Avec fumivore.	6 <sup>k</sup> ,423	24,66 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,672	6 <sup>k</sup> ,563	6 <sup>k</sup> ,086
Sans fumivore.	6 <sup>k</sup> ,396	24,60 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,365	6 <sup>k</sup> ,290	6 <sup>k</sup> ,290

La 3<sup>e</sup> série (chaudière à réchauffeur tubulaire) est certainement la plus parfaite : on a brûlé un même poids de houille durant chaque journée, et lorsque le fumivore fonctionnait, on a augmenté ce chiffre du poids nécessaire à la production de la vapeur injectée. Les charges ont été parfaitement régulières, de même que l'alimentation de l'air fixé entre 11 et 12 mètres cubes par kilogramme de houille brûlée. Les écarts de rendement ont été malgré tous nos soins, pendant la première semaine, de 4,1 % et de 8,8 % pendant la seconde. On a obtenu :

Cinq jours d'essai.	Eau évaporée par kilog. de houille.		Houille réduite à 10 0/0 de résidus.	Houille réd. à 23 0/0 de résidus	
				sans tenir compte de la vapeur employée pour l'injection.	en portant en compte la dépense de vapeur pour la soufflerie
Avec fumivore.	6 <sup>k</sup> ,368	25,82 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,733	6 <sup>k</sup> ,441	5 <sup>k</sup> ,98
Sans fumivore.	6 <sup>k</sup> ,340	24,78 % de résidus	7 <sup>k</sup> ,605	6 <sup>k</sup> ,322	6 <sup>k</sup> ,32

Nous avons dit qu'on avait maintenu la vapeur dans ce générateur à une pression constamment supérieure d'au moins 1/10 d'atmosphère à celle des chaudières voisines ; la conduite d'écoulement de vapeur étant commune à ces chaudières. Les rendements sans fumivore ont été, durant les trois séries, successivement proportionnels aux nombres 100, 94.7 et 97.9 ; en moyenne la quantité d'eau évaporée (réduite à 10 % de scories) a été 7<sup>k</sup>,574 par kilog. de houille brûlée.

**RÉSUMÉ.** — L'appareil à injection de vapeur surchauffée de M. Thierry est d'un maniement simple et à la portée de tous les chauffeurs ; il est d'une installation très-facile et peu onéreuse. Il fait disparaître la fumée noire, de manière à satisfaire entièrement aux prescriptions du décret du 25 janvier 1865. Il peut être utilisé efficacement même dans le cas où le foyer n'aurait pas un tirage suffisamment énergique, conditions dans lesquelles peu d'appareils fumivores réussissent.

La dépense de vapeur nécessaire à l'injection, estimée en houille, est de 7 à 10 % du poids du combustible brûlé sous le foyer, pour des générateurs consommant 100 à 120 kilog. de houille de Ronchamp (houille grasse et dure) par heure.

Sous les chaudières à bouilleurs et réchauffeurs sur lesquelles nous

avons opéré, la puissance d'évaporation par kilog. de combustible réduite à 10 % de résidus, étant successivement de 7,763.7,355 et 7,605, en moyenne de 7,574 sans fumivore, a été trouvée de 7,848. 7,672 et 7,733, en moyenne 7,631 avec l'appareil de M. Thierry, si l'on ne tient pas compte de la dépense de vapeur employée par la soufflerie. Déduction faite de cette cause de perte, les rendements sont de 7,010.7,113.7,184, en moyenne 7,104.

Ces trois chiffres, représentant les rendements divers, sont entre eux comme 100.101,4.102,4.

Les résultats obtenus sont donc très-concordants. En définitive, nous arrivons à constater une perte de 6,2 % due à l'emploi du fumivore à injection de vapeur.

Cette perte serait évidemment atténuée dans le cas où l'on n'injecterait de la vapeur que dans les instants qui suivent la charge, manœuvre difficile à imposer aux chauffeurs.

L'emploi de la vapeur saturée, applicable seulement dans le cas où l'on met le tube d'injection entièrement à l'abri du rayonnement du foyer, réalise à peu près le même effet que l'injection de vapeur surchauffée sous le rapport de la disparition de la fumée.

L'injection de vapeur pratiquée à la surface du foyer par une série de jets partis de l'avant de la grille, et se dirigeant du côté de l'autel, loin d'augmenter le tirage, paraît le diminuer. Son influence sur une meilleure combustion des gaz s'explique par les remous produits sur les filets gazeux émergeant à la surface du combustible incandescent.

### MACHINE A ENCOLLER LES CHAINES DE TISSUS

Dans la fabrication des tissus de tous genres, l'encollage des chaînes a toujours été une opération demandant beaucoup de soins et qui laisse souvent à désirer comme bon résultat.

M. Hubert Moroy s'occupant d'une manière toute spéciale du tissage, a étudié quelles pouvaient être les meilleures méthodes pour arriver à la régularité voulue ; après de nombreux essais et des recherches laborieuses, il s'est arrêté à un système d'encollage au moyen de deux rouleaux en caoutchouc, entre lesquels passent les chaînes, et auxquels on donne une pression plus ou moins énergique pour encoller les fils au degré de force que l'on désire.

Les rouleaux peuvent être indifféremment commandés à la main, ou par une transmission mécanique quelconque, ce qui rend le travail encore plus régulier ; les fils qui sortent des rouleaux sont séchés par un ou plusieurs ventilateurs disposés comme ceux des machines à parer et peuvent ensuite s'enrouler directement sur les ensouples. On peut aussi encoller deux chaînes à la fois, ce qui donne une notable économie de temps et devient ainsi un précieux avantage en fabrication.

## FABRIQUES DE SUCRE

De **BARBERIE** et de **BEAURAIN**, près Senlis

Dans le vol. XXIII de cette Revue, nous avons, après une visite faite à Barberie, chez MM. Lallouette et C<sup>ie</sup>, puis, plus tard, dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, fait connaître dans tous leurs détails les divers et nombreux appareils installés et fonctionnant dans cette usine. Voici encore de nouveaux renseignements sur cette importante sucrerie et sur celle de Beaurain que nous empruntons cette fois au *Bulletin de la Société d'Encouragement*, d'après une note de M. Ad. Dailly, membre du Comité d'agriculture.

« Nous avons trouvé, dit M. Dailly, ces deux importants établissements, où ensemble, par jour, il est employé 400 ouvriers et où il est râpé 400,000 kilog. de betteraves, parfaitement organisés. M. Rousseau a, il y a plus de quinze ans, pris un brevet pour traiter le jus de betteraves par l'acide carbonique après la défécation (1). MM. Perrier, Possoz, Cail et C<sup>ie</sup> ont reconnu qu'il y avait avantage à modifier le procédé indiqué par M. Rousseau : 1<sup>o</sup> en introduisant la chaux dans le jus de betteraves avant son arrivée dans la chaudière à déféquer, et lorsqu'il est encore froid ; 2<sup>o</sup> en ne décantant pas le liquide trouble qui se forme dans la chaudière à déféquer, avant d'y faire passer un courant d'acide carbonique ; et 3<sup>o</sup> en répétant plusieurs fois le traitement du jus de betteraves par la chaux et l'acide carbonique ; et ils ont pris un brevet pour l'application de leur procédé, qui permet, suivant eux, de faire économie de noir animal et rend plus facile la cuite du sucre en grain.

L'emploi du procédé de purification de MM. Perrier, Possoz, Cail et C<sup>ie</sup>, donne lieu à une production abondante de carbonate de chaux imprégné de jus sucré, qui serait devenue un grave embarras avec les anciennes presses à écumes ; mais ils ont très-heureusement substitué à ces presses, dans l'usine de Beaurain, les nouveaux filtres-presses Danek, importés dernièrement d'Allemagne, dans lesquels le transport et la pression des carbonates sont opérés par la vapeur d'une manière très-simple et très-expéditive dans les cadres en fer, séparés entre eux par une toile que l'on peut très-facilement, par un simple tour de manivelle, rapprocher ou écarter les unes des autres lorsque l'on veut les remplir ou les vider.

---

(1) Voir le vol. II du *Génie industriel*, pour la description de ce système, breveté en 1849.

L'usine de Beaurain a coûté, à établir, 700,000 fr. Son outillage est des plus parfaits : on y voit des chaudières tubulaires ; un four qui produit à la fois de la chaux et de l'acide carbonique ; un refroidisseur composé de plusieurs étages de fagots pour abaisser la température des eaux de condensation et les faire constamment servir à nouveau pour les besoins de l'usine ; l'élévateur de M. Joly pour monter les betteraves à la râpe ; les ensacheurs de pulpes mécaniques, des appareils à triple effet, pour le rapprochement et la cuite des jus sucrés, et des turbines servant à clairer rapidement le sucre obtenu en grain. On arrive à Beaurain, à vaporiser 10 kilog. d'eau avec 1 kilog. de charbon, et l'on espère brûler seulement, cette année, 140 kilog. de charbon par sac de 100 kilog. de sucre en grain obtenu.

M. Lallouette paie aux cultivateurs les betteraves à 18 francs les 1,000 kilog., et il leur livre les pulpes pressées au prix de 10 francs les 1,000 kilog. Ces prix peuvent être considérés comme avantageux pour les cultivateurs. Il y a, pour l'établissement d'une sucrerie, à prendre en grande considération la faculté plus ou moins grande que peuvent avoir à produire des betteraves riches en sucre, les terres où elles doivent être cultivées. Les sols calcaires sont généralement favorables à la formation du sucre. Les terres des environs de Senlis ont été reconnues être très-propres à fournir des betteraves d'une grande richesse en sucre. M. Lallouette compte obtenir cette année (1865) dans ses usines de Barberie et de Beaurain, environ, en sucre 7 1/2 0/0 du poids des betteraves.

A Barberie, dans les quatre premiers exercices de fabrication, le rendement moyen des betteraves des récoltes de 1861, 1862, 1863, 1864, a été seulement de 6,43 0/0 de sucre, dont 4,37 0/0 en sucre en grain de premier jet, 1,33 0/0 en sucre de second jet, et 0,31 0/0 de mélasse et 19,89 0/0 de pulpe.

Par 1,000 de betteraves, il a été, à Barberie, dans ces quatre exercices, usé 0<sup>h</sup>,0068 de noir animal, et il a été brûlé 113<sup>k</sup>,93 de houille en moyenne dans les générateurs, soit 1<sup>k</sup>,78 de houille par kilogramme de sucre produit.

En vingt-quatre heures, dans l'usine seule de Beaurain où, au moment de notre visite, 200 ouvriers étaient occupés à l'extraction du sucre de 200,000 kilogrammes de betteraves, il était environ fait, pour la purification des jus, emploi de 5 mètres cubes de chaux et de 30 hectolitres de noir animal. Il était brûlé, pour la cuisson de la chaux, 30 hectolitres de coke de gaz.

Le noir animal, qui est soumis à la revivification dans un four continu, peut constamment venir de nouveau servir à la décoloration des jus ; on a à subir seulement, à chaque revivification, un léger déchet

sur sa quantité. Les sucre en grain sont livrés au commerce avec un écart d'à peu près 15 fr. par 100 kilog. en plus du prix de la bonne quatrième ; ils pouvaient être vendus environ 1 fr. 03 le kilog. Au moment où nous avons visité les usines de Beaurain et de Barberie, le sucre raffiné valait alors 1 fr. 30 le kilog. ; le sucre en grain pouvait donc présenter, pour le consommateur, sur le sucre raffiné, une économie de 0 fr. 27 par kilogramme.

M. Lallouette nous a dit que les raffineurs emploient le sucre en grain pour clairer leurs pains de sucre, et que les confiseurs en font aussi un assez grand usage ; mais il ne paraît pas être entré encore beaucoup dans la consommation ménagère.

En faisant cuire comparativement jusqu'au filet : 1° 50 grammes de sucre en grain avec 60 grammes d'eau et 50 grammes de sucre raffiné avec 60 grammes d'eau, j'ai remarqué, en examinant les deux échantillons refroidis, que le sucre en grain donnait un sucre fondu coloré en brun, tandis que le sucre raffiné donnait un sucre fondu très-blanc ; je crois pouvoir en conclure que le sucre en grain, malgré tout l'éclat qu'il présente, contient encore des impuretés qui peuvent expliquer la difficulté qu'il éprouve à prendre, dans la consommation ménagère, la place des sucre raffinés.

La cuite en grain n'est possible qu'avec des appareils fort dispendieux, qui peuvent difficilement être appliqués dans les fermes où l'on aurait à convertir en sucre, seulement, les betteraves qui y seraient récoltées. Aux grandes usines paraît donc seulement devoir appartenir la production du sucre en grain. A côté de ce sucre qui ne peut encore complètement faire disparaître la nécessité du raffinage, place doit pouvoir rester aussi aux sucre bruts, et peut-être verrons-nous courrouer de succès les efforts en ce moment tentés pour leur fabrication dans la ferme. C'est, en général, en augmentant la quantité des produits fabriqués, que l'on arrive à diminuer leur prix de revient ; mais l'économie à faire sur les transports, lorsque l'on peut, sur place, traiter une matière première aussi lourde, eu égard à son prix, que l'est la betterave, doit pouvoir donner de ce côté, dans quelques situations, un certain avantage à la petite industrie.

La culture de la betterave présente, pour l'agriculture d'une grande partie de la France, tant d'intérêt qu'il est, pour lui voir prendre de nouveaux développements, fort à souhaiter qu'il puisse y avoir possibilité de fabriquer économiquement le sucre, à la fois pour la grande et pour la petite industrie. »

FOUR POUR LA CUISSON DES PORCELAINES, FAÏENCES  
ET EN GÉNÉRAL DE TOUTE ESPÈCE DE POTERIE

Par M. A.-N. BOSCH, Négociant, à Maestricht

(PLANCHE 414, FIGURES 3 ET 4)

Ce nouveau système de four, destiné à la cuisson des produits céramiques, a fait le sujet d'une demande de brevet le 11 mai 1863 ; il est combiné de manière à établir un fort tirage, par un grand déplacement d'air, sans qu'il y ait perte de chaleur, et en même temps pour obtenir une cuisson régulière.

La fig. 3 de la pl. 414 représente ce four en section verticale faite par l'axe et passant par l'un des foyers et l'un des conduits d'appel ;

La fig. 4 en est une section horizontale faite partie à la hauteur de la ligne 1-2 et partie suivant 3-4.

Ce four, de forme complètement circulaire, est chauffé par huit foyers A, dont chaque entrée a se ferme avant la cuisson au moyen de briques. Ces foyers se chargent par l'ouverture d'en haut, qui se couvre d'un carreau en terre réfractaire.

Les produits de la combustion de tous ces foyers se répandent très-divisés dans l'intérieur du four, par les conduits B communiquant, d'une part, avec une cheminée centrale, de hauteur variable, formée de gazette sans fond, et, d'autre part, avec les carnaux c débouchant à une hauteur peu élevée, à la circonference, contre les parois internes ; il résulte naturellement de cette disposition que tout le calorique, réparti très-régulièrement dans toute la masse, se dirige vers le haut du four, dont la voûte H, pendant la cuisson, est hermétiquement fermée.

Le grand déplacement d'air aspire ensuite la chaleur vers le sol du four, dans lequel sont ménagées les ouvertures E, communiquant par les canaux F avec les conduits verticaux G, qui se rassemblent au-dessus de la voûte I, dans la cheminée commune I.

Les ouvertures pratiquées dans la voûte, et qui sont fermées pendant le travail par les briques h, servent uniquement au refroidissement graduel de la fournée après la cuisson.

Les conduits G, au lieu de se trouver placés en dehors de la maçonnerie de la tour, peuvent être construits dans l'épaisseur même du four ; ils peuvent être aussi arrêtés à un mètre au-dessus de la voûte pour être dirigés dans une cheminée spéciale, comme dans les fours à ruche ou à manteau.

Le nouveau système de four convient pour la cuisson des porcelaines, faïences et, en général, de toute espèce de poterie, produits réfrac-

taires, etc.; il présente, d'après l'auteur, les avantages suivants : 1<sup>o</sup> grande économie de combustible ; 2<sup>o</sup> cuisson régulière ; 3<sup>o</sup> réparations faciles et peu importantes ; 4<sup>o</sup> transformation, à peu de frais, en ce système, de tout four existant ; 5<sup>o</sup> sécurité contre l'incendie ; 6<sup>o</sup> absence presque complète de fumée et, par suite, autorisation facile à obtenir en tout lieu.

---

## DE LA LOCOMOTION SUR ROUTES ORDINAIRES A L'AIDE DE LA VAPEUR

Communication de M. SÉGUIN, à l'Académie des sciences.

L'honneur de la priorité de la pensée de faire progresser sur route ordinaire un véhicule au moyen de la puissance de la vapeur, appartient à la France. Cugnot est bien le premier qui, en 1770 (1), a effectivement fait marcher à Paris une voiture sur le sol de l'Arsenal dans lequel il construisit son fardier à transporter les canons.

Depuis lui, que de tentatives soit en France, soit en Angleterre ! Notre projet, dit M. Séguin, n'est pas, aujourd'hui, de nous livrer à une étude rétrospective sur cet emploi de la vapeur : ce sont les principes suivis par les divers constructeurs que nous voulons discuter, afin de reconnaître si la manière d'appliquer sa puissance au véhicule a réellement fait autant de progrès que le mécanisme qui l'engendre. Examinons donc comment Cugnot avait disposé son fardier au point de vue de la progression, et rapprochons ce qui a été fait au début avec ce qui a été pratiqué depuis, avec ce qui est exécuté aujourd'hui.

L'appareil à transporter les canons était un tricycle, c'est-à-dire, une voiture à trois roues, une roue unique formait l'avant-train, deux fortes roues indépendantes montées à l'ordinaire sur un essieu composaient l'arrière-train. C'est à la roue de devant que Cugnot judicieusement applique la puissance motrice ; bornons-nous à dire que le moteur auquel il donna la préférence se composait de deux cylindres à simple effet dont les pistons étaient poussés par de la vapeur à haute pression, communiquant par la combinaison de leur mouvement alternatif, à l'aide de cliquets et de rochets, une rotation continue à l'essieu de la roue unique solidement fixée avec lui. Comme on le comprend déjà, la cause de la locomotion se trouvait en avant du fardier, dans cette roue unique qui, pour trouver plus d'adhérence

---

(1) Voir l'histoire de Cugnot et de son fardier à vapeur dans le chapitre relatif aux machines locomotives publiée dans le 2<sup>e</sup> volume de notre *Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur* (A. a.).

avec le sol, était cerclée d'un bandage strié, et supportait tout le poids de la chaudière, de son eau, ainsi que celui du fourneau formé d'une enveloppe de tôle garnie de terre refractaire ; les chaudières à foyer intérieur n'étaient point encore imaginées.

Le système complet pouvait prendre, comme un avant-train ordinaire, des angles mêmes de 90 degrés, par rapport à l'arrière-train le fardier à vapeur de Cugnot tournait aussi facilement sur le terrain que s'il eût été attelé à des chevaux vivants.

Cugnot évidemment s'était inspiré de la construction des véhicules pratiqués avant lui, et il s'était trouvé heureux, en réalisant la substitution de la puissance mécanique de la vapeur à la force musculaire des animaux, de n'avoir pas d'autre problème à résoudre que celui du groupement de son mécanisme dans l'avant-train.

Est-ce dans la voie ouverte par cet ingénieur novateur que ses successeurs ont marché ? Oserons-nous dire, sans être taxé d'avoir injustement cédé au désir de faire, dans cette matière sérieuse, un mauvais jeu de mot, qu'ils ont marché en avant en faisant un pas en arrière ! Pourtant nous avons la prétention de démontrer que tous les successeurs de Cugnot, en attelant leurs chevaux-vapeur derrière la voiture pour la pousser devant eux au lieu de la traîner derrière eux, comme le font les chevaux vivants, n'ont pu produire des effets supérieurs aux siens que grâce aux progrès réalisés dans les générateurs de vapeur et dans les mécanismes moteurs.

Entrons dans le fond de la question, disons comment, aujourd'hui, la puissance est généralement appliquée aux véhicules à vapeur ; signalons-en les inconvénients, et si nous pouvons être assez heureux pour y parvenir sans placer sous vos yeux des modèles ou des dessins, faisons comprendre quel est le véritable progrès qui reste à réaliser dans les appareils de locomotion sur les routes ordinaires.

Tous les ingénieurs qui ont construit des voitures à vapeur en France, tels que Révon, Dietz, Galy-Cazalat, Lotz ; en Angleterre, tels que Gurney, Hannecock, Dasda, Burrell, Garret, ont appliqué à l'une ou aux deux roues de derrière la puissance motrice. L'anglais Gordon est le seul qui ait cherché, à l'aide de leviers mis en jeu par le mécanisme à vapeur, à imiter sur le sol l'effet des pieds des chevaux, et encore est-ce par derrière le véhicule qu'il fait agir les organes de propulsion. Tous donc, répétons-le, ont attelé leurs chevaux par derrière la voiture. Nous croyons pouvoir attester, en toute vérité, rappelant les souvenirs des essais que nous avons tentés nous-même par un mécanisme construit, il y a plus de vingt années, dans les ateliers de feu Sauvier, mécanicien de la Monnaie, et dont tous les organes démontés subsistent encore dans les ateliers de

l'habile constructeur de locomobiles, M. Roussel, que, depuis Cugnot, nous avons seul maintenu sa pensée première de communiquer la puissance motrice aux roues de l'avant-train pour que cette puissance mécanique s'exerce comme celle des chevaux en avant de la voiture à traîner.

L'application de la force motrice aux roues de derrière oblige, dans les tournants, à faire le sacrifice de l'adhérence d'une des deux roues sur le sol : aussi, tous les constructeurs ont-ils disposé, entre ces roues et l'essieu à double coude qui doit leur transmettre la puissance de la vapeur, des espèces d'embrayages destinés à rendre, tour à tour, indépendante ou solidaire du mouvement de l'essieu, chacune des roues de derrière du véhicule.

En effet, dans un tournant à 90 degrés, pendant que la roue de devant, et nous raisonnons pour plus de simplicité dans l'hypothèse d'un tricycle, fait cet angle de 90 degrés avec le train de derrière ; si la puissance était appliquée au système par les deux roues de derrière d'une façon uniforme, ces deux roues, en développant sur le sol des quantités semblables de mouvement, ne tendraient qu'à imprimer une ligne droite au véhicule, en faisant labourer le terrain par la roue de devant, puisque son essieu est alors dans une position perpendiculaire à celui des roues de derrière. Pour obvier à cette très-grave difficulté, une des roues de derrière est désembrayée ; la puissance ne s'exerce plus que sur l'un des angles de la base de l'espèce de triangle formé par la position relative des trois roues du tricycle ; la roue unique placée au sommet éprouve, par suite de la décomposition des forces, un mouvement de rotation et ajoutons, afin d'être encore plus clair, que pour que cet effet se produise, c'est nécessairement la roue de la base du triangle opposée à la direction que l'on veut imprimer à la roue du sommet, qui doit rester solidaire avec le moteur.

Dans la voiture à quatre roues, les effets sont encore les mêmes, puisque, pour transformer le parallélogramme rectangle résultant de la position des quatre roues sur le sol, quand les deux essieux sont parallèles, il faut nécessairement que la puissance reste appliquée à la seule roue de derrière qui doit décrire la courbe extérieure pendant que, par l'effort du conducteur, l'essieu de devant est péniblement sollicité à sortir de sa position parallèle pour former, avec celui de derrière, un angle qui ne peut que très-difficilement approcher de 90 degrés. Aussi, les véhicules à quatre roues, ainsi poussés, ne peuvent-ils tourner qu'en décrivant des cercles dont la distance des essieux entre eux règle le diamètre, et pendant cette conversion perdent-ils la moitié de leur adhérence sur le sol !

Nous défions les constructions actuelles de pivoter sur elles-mêmes, qu'on nous pardonne la familiarité de l'expression, comme un chien qui cherche à mordre sa queue. Notre vieille construction possédait complètement cette faculté, et nous avons plus d'une fois rendu des spectateurs témoins de cette singulière manœuvre, exécutée en tournant instantanément de gauche à droite et de droite à gauche, dans l'espace rigoureusement circonscrit par la distance de la cheville ouvrière de notre avant-train moteur à l'essieu de derrière.

Un tel résultat avait été obtenu, par un dispositif emprunté aux solutions théoriques rendues possibles par l'emploi de l'organe dit *pignon satellite*, imaginé par feu Pecqueur, de si regrettable mémoire, et décrit par lui dans une note explicative déposée dans vos Archives. Grâce à la combinaison d'engrenages habilement groupés par ce mécanicien, qu'aucune difficulté mécanique n'arrêta jamais, nous trouvions nous-même la possibilité de faire une distribution d'action inégale à chacune des deux roues motrices de notre avant-train, et toujours proportionnée au développement exigé par les angles ou les courbes qu'elles devaient décrire sur le terrain.

Nous n'offrirons pas cependant comme modèle bon à imiter notre ancienne construction ; son succès, pourtant, n'avait été empêché que par une insuffisante production de vapeur. L'admirable chaudière tubulaire inventée par l'honorable correspondant de l'Académie des sciences, M. Séguin ainé (1) hélas ! n'existe pas encore. Une disposition sans engrenage et plus simple nous paraît devoir résoudre encore mieux le problème de la voiture à vapeur sur route ordinaire. Essayons de faire comprendre, par une simple description, le dispositif que nous proposons.

Nous avons dit que, revenant à l'idée première de Cugnot, imitant comme lui avec les chevaux-vapeur ce qui se pratique avec les chevaux vivants, nous plaçons le moteur dans l'avant-train. Ce moteur se compose de quatre cylindres groupés deux à deux, dont les tiges de piston sont en connexion avec deux systèmes de manivelle à doubles coude et angle droit pratiqués dans deux essieux distincts, solidaires chacun avec une des roues de l'avant-train. En termes abrégés, chaque roue est séparément menée par un système de locomobile distinct, à double cylindre à manivelles croisées, pour éviter les temps morts dans chacun des systèmes. La cheville ouvrière de cet avant-train est formée d'un tube creux se laissant traverser par les tuyaux d'entrée et de sortie de vapeur, articulés eux-mêmes de

(1) Voir l'origine des chaudières tubulaires dans le 1<sup>er</sup> volume de notre *Traité des moteurs à vapeur* (A. a.).

façon à se prêter aux changements d'angle entre l'avant-train et le corps du véhicule. La chaudière est chargée sur le train de derrière, de façon pourtant que son poids principal pèse sur l'avant-train ; au travers du tube formant cheville ouvrière passent encore deux tiges attachées par un de leurs bouts aux organes de distribution de vapeur, connues en mécanique sous le nom de coulisses Stephenson, par leur autre extrémité à deux leviers articulés sur le support des pieds du cocher, appelé *coquille* en terme de carrosserie. Ces leviers se terminent par deux poignées facilement saisissables par les mains du mécanicien proposé à la direction.

Nous pourrions continuer à nous servir du mot cocher, car la manœuvre de ces deux leviers sera absolument la même que celle des rênes de cuir d'un attelage ordinaire, et la similitude serait complétée en plaçant, au lieu des poignées, deux lanières de cuir au bout de nos deux leviers alors chargés d'un contre-poids ; les courroies infléchies sur deux poulies pourraient arriver aux mains du directeur ; en lâchant ou tirant toutes les deux à la fois, celui-ci pourrait faire imprimer aux deux moteurs des mouvements de progression, soit en avant, soit en arrière ; tout en soutenant les contre-poids dans une position moyenne, il produirait l'arrêt ; enfin, en tirant l'une des courroies, lâchant l'autre, il opérerait le mouvement de conversion, puisque l'on sait que le propre de la coulisse Stephenson, est de distribuer la vapeur dans un sens quand elle est dans certaine position extrême, dans un sens opposé quand elle occupe une position complètement inverse, et de supprimer l'introduction quand la coulisse est dans une position intermédiaire, c'est-à-dire, où la tige du tiroir occupe précisément la moitié de l'arc de la coulisse. Cet organe de distribution ayant, en outre, la propriété de modifier la durée du temps d'introduction de la vapeur dans le cylindre, autrement dit de ménager une détente variable par ses diverses positions, il permettrait de régler la vitesse de cheminement, en faisant ressembler le jeu des pistons au pas, au trot, ou au galop des chevaux ; il suffirait pour cela d'admettre la vapeur au  $\frac{1}{6}$ , au  $\frac{1}{4}$  au  $\frac{1}{3}$  durant la totalité de la course des pistons dans les cylindres.

Le mode de direction des voitures à vapeur jusqu'ici construites est aussi très-vicieux. Il ne résulte que des angles donnés à l'avant-train par le simple effort de l'homme ; or, comme cet effort est grand, la direction ne peut être opérée que lentement par des organes multiplicateurs de puissance exigeant un sacrifice de temps, comme le fait un petit pignon agissant sur un assez grand secteur de cercle denté ; plusieurs tours de pignon deviennent donc nécessaires pour faire prendre à l'avant-train un angle presque droit par rapport à

**l'arrière-train.** Pour faire tourner la voiture, cette manœuvre devra être faite et défaite avec précipitation, si l'on veut qu'après un quart de conversion la voiture se remette à suivre la ligne droite. Nous le répétons, cette manœuvre est lente, et avec un véhicule animé de 16 kilomètres à l'heure, elle expose à voir la voiture prendre, par suite d'une ouverture d'angle pas assez tôt détruite, des écarts latéraux de direction dangereux sur des routes étroites bordées de maisons, fustes sur des chaussées flanquées de précipices.

Dans la construction que nous conseillons, ces écarts sont évités, puisque notre mécanicien-cocher tenant dans chaque main un des leviers des coulisses Stéphenson, n'a plus à vaincre la résistance considérable de l'avant-train dans ses mouvements de conversion, mais simplement celle très-minime des coulisses Stephenson, manœuvrant des tiroirs équilibrés devenant eux-mêmes, par leur réglage, la vraie cause de la conversion. Dans ce cas, ce n'est plus par l'effort de l'homme, mais bien par la puissance des machines motrices, que les angles de l'avant-train sont rapidement produits et détruits.

Une voiture à vapeur, construite comme nous le conseillons, recevra son mouvement de progression et de direction de chaque paire de machines absolument comme si deux chevaux la trainaient et que, pour tourner, le cocher ralentit l'allure de l'un et accélérât l'allure de l'autre.

Le succès des voitures à vapeur sur routes ordinaires dépendra principalement de leur puissance : l'adhérence continue de deux roues sur le sol est donc bien nécessaire ; la direction très-facile et sans effort, par le réglage de la vitesse de fonctionnement de chacune des doubles machines qui communiquent séparément le mouvement de rotation aux roues de l'avant-train, nous paraît une condition indispensable. N'oublions pas que, pour la direction d'une voiture ordinaire, l'intelligence des chevaux est un constant auxiliaire que la docilité la plus complète d'un mécanisme ne pourra jamais remplacer, quelque ingénieuse que soit la disposition d'un moteur, il ne pourra jamais prendre d'initiative et, sous peine d'accidents graves, l'attention du mécanicien-cocher devra rester incessante ; il importe donc de ne pas ajouter à sa fatigue intellectuelle de pénibles efforts physiques de direction ; c'est cette pensée que nous avons voulu réaliser par le dispositif mécanique que nous venons d'essayer de décrire.

## APPAREIL CONTINU

DESTINÉ A L'EXTRACTION DES JUS DE BETTERAVES  
ÉCUMES DE DÉFÉCATION, ETC.

Par M. Jul. De PUYDT, Ingénieur-Directeur de sucrerie, à Mons

(PLANCHE 414, FIGURES 8 A 7)

Depuis fort longtemps on cherche à substituer aux appareils destinés à l'extraction des jus par pression mécanique à fonction intermit-  
tente, comme les presses hydrauliques et autres généralement en usage dans les sucreries, des appareils continus (1). La réalisation pratique de ce système, que dès essais infructueux avait fait aban-  
donner, vient d'être reprise de nouveau par plusieurs ingénieurs et directeurs de sucrerie.

C'est ainsi que nous recevons de M. de Puydt, la communication d'une disposition spéciale qu'il vient d'imaginer pour atteindre ce but tant désiré, de rendre les appareils d'extraction susceptibles de pro-  
duire un travail continu.

D'après M. de Puydt lui-même, le principe sur lequel repose son appareil est bien connu, mais aucun de ceux imaginés jusqu'ici, n'offrait les conditions de pression progressive, continue et sans dé-  
chirement. Celui que cet ingénieur propose satisfait à ces conditions ; on s'en rendra compte à l'examen des fig. 5 à 7 qui le représentent en plan, en section longitudinale et vue par bout.

On voit par ces figures que cet appareil se compose d'une sorte de table horizontale A formée par une toile sans fin, enroulée sur des cylindres de même diamètre, qui lui communiquent leur mouvement. La pulpe produite à la façon ordinaire, tombe directement de la râpe sur la toile sans fin. Elle est entraînée par le mouvement de trans-  
lation de celle-ci, qui l'oblige à passer sous les différents cylindres.

Ces cylindres, comme l'indiquent la coupe et la projection hori-  
zontales, ont tous des dimensions différentes, destinées à produire la pression progressive, les premiers servant, en quelque sorte, de presses préparatoires, et les derniers exerçant à l'aide de puissants ressorts des pressions de plus en plus énergiques.

A partir du sixième cylindre, la toile est supprimée, car la pression

(1) Voir dans cette Revue, la presse à cylindres à pression croissante de M. Perroux, publiée vol. V ; la presse excentrée de M. Douai Lesens, vol. XXVI.

énorme à laquelle la pulpe doit être soumise, amènerait trop rapidement sa destruction. Après avoir passé sous le cinquième cylindre, la pulpe ayant acquis déjà une certaine consistance, se dirigera d'elle-même, par la continuité du mouvement, en glissant sur les tables en cuivre *t* et *t'*, sous les cylindres suivants.

Les jus extraits coulent le long des cylindres dans des rigoles en cuivre *s*, venant déboucher dans un conduit unique.

La toile sans fin est tendue au degré convenable par des contre-poids *M* sollicitant le rouleau *r*, en sorte que, si une pression plus forte d'un côté ou de l'autre tendait à y attirer la toile, un excédant d'efforts en sens inverse pourrait rétablir l'équilibre. On pourrait, du reste, employer pour cela le procédé en usage dans les machines continues à papier, qui est simple et réussit très-bien.

Les cylindres lamineurs seront en fonte et coulés sur deux modèles, puis alésés de façon à donner les formes différentes. Ils porteront de légères cannelures dans le plan perpendiculaire aux génératrices du cylindre. Ils pourront être recouverts, par un des nouveaux procédés, d'une couche mince d'un métal ne produisant pas, avec le tannin des betteraves, un tannate coloré, comme le tannate de fer.

Le moteur se compose de deux machines horizontales, attaquant l'arbre *B* porteur de deux manivelles à angle droit et d'un volant *V* destiné à régulariser le travail. Aux extrémités, sont deux pignons dentés *L* engrenant avec les roues *F*, d'un rayon triple ou quadruple. Celles-ci transmettent le travail en une vitesse réduite et naturellement avec augmentation de force, par l'intermédiaire de manivelles et des bielles articulées *H*, *H'* et *h*, *h'*, aux cylindres inférieurs. Ceux-ci, munis des engrenages *k*, transmettent, à leur tour, le mouvement de rotation aux cylindres supérieurs par des roues de même diamètre *k'*.

Comme on le voit par cette description, l'appareil est assez simple, il exigera, sans doute, une force motrice supérieure à celle que nécessitent les presses préparatoires et les presses hydrauliques, mais si l'on tient compte pour celles-ci de la main-d'œuvre, de la difficulté croissant tous les jours de se procurer des ouvriers intelligents, surtout comme il en faut pour le travail de la chambre des presses, l'on verra que l'avantage doit rester au nouveau procédé.

On obtiendra, de plus, un travail plus régulier et continu, ne laissant pas séjourné de jus à droite et à gauche, comme le font toujours les meilleurs presses, et cela permettra surtout de retirer de la pulpe beaucoup plus de jus qu'on n'a fait jusqu'ici.

## MOULIN BROYEUR CENTRIFUGE

par M. DEJARDIN, Ingénieur

construit par M. J. MARIE, Mécanicien, à Marchienne-au-Pont (Belgique)

(PL. 448, FIG. 4 A 6)

Il existe, comme on sait, un grand nombre d'appareils destinés à moudre les diverses substances employées dans les arts et l'industrie, mais, en général, ces appareils ou ces machines font un travail spécial et ne sont pas susceptibles de recevoir un grand nombre d'applications, ou, du moins, ne peuvent présenter le même avantage pour les matières différentes que l'on soumet à leur action.

Ainsi, les meules horizontales, si avantageuses pour la mouture des grains, s'appliquent difficilement à celle du plâtre ou du noir animal ; de même les cylindres, avec saillies en hélice, et les moulins cônes, avec nervures saillantes, demandent beaucoup de force et ne produisent que des résultats bien imparfaits.

Il y a donc, en réalité, une difficulté mécanique très-grande pour arriver à faire une machine qui puisse s'appliquer *dans tous les cas et avec les mêmes avantages*, la même économie de main-d'œuvre et de force motrice, car il ne faut pas en industrie qu'une machine puisse bien opérer, il faut encore qu'elle travaille économiquement.

Après de longs essais, M. Ad. Dejardin a disposé un appareil, pour lequel il s'est fait breveter en France et à l'étranger et qui rend déjà de grands services à l'industrie ; en effet, plusieurs fonctionnent dans différentes localités et donnent de bons résultats ; ce qui les rend avantageux, ce sont les propriétés suivantes :

1<sup>o</sup> Le peu d'emplacement qu'ils occupent ; 2<sup>o</sup> le peu d'entretien qu'ils demandent ; 3<sup>o</sup> la faible force motrice qu'ils emploient ; 4<sup>o</sup> la rapidité avec laquelle ils opèrent ; 5<sup>o</sup> le degré de grosseur du grain ou de finesse de farine ; conditions importantes que les appareils employés jusqu'ici ne remplissent pas toujours avec toute la régularité nécessaire ; 6<sup>o</sup> la perfection dans le produit qui ne nécessite ni tamisage, ni autre manipulation.

Ainsi, les charbons, les pierres de différentes natures, les ciments, enfin toute substance susceptible d'être réduite en poudre, peuvent se réduire avec ce broyeur. Ces bons résultats sont obtenus grâce à la combinaison de la denture des plateaux ou meules courantes et gigantes ; afin de faciliter la construction aussi bien que les réparations de ces plateaux, la denture est rendue mobile. Cette mobilité permet

aussi d'approprier de suite la denture des plateaux ou meules au genre de mouture qu'on veut obtenir.

La meule courante se compose d'un plateau en fonte dure, construit de manière à recevoir un anneau extérieur fondu en coquille avec le restant de la denture, et qui se raccorde parfaitement avec celle du plateau central ; la meule gisante se compose d'une sorte de cuve en fonte dure, disposée de manière à recevoir aussi un anneau fondu en coquille avec la denture correspondante à celle de la meule courante.

Les fig. 1 à 4 de la pl. 415 représentent les différentes vues nécessaires à la compréhension des parties constitutives de ce système.

La fig. 1 montre la section verticale de l'ensemble du moulin ;

La fig. 2 est un plan correspondant vu en dessus, la meule gisante et la trémie qui la surmonte étant enlevées.

Le moulin se compose d'un bâti B installé sur une pierre de fondation quelconque, et dont la partie supérieure est fondu avec une bride intérieure *b* qui reçoit le boitard C, dans lequel passe le fer de meule F et qui est fondu avec la plaque *c* destinée à recevoir la mouture ; ce fer de meule, qui repose par le pivot *f* dans la crapaudine *e*, reçoit à la partie supérieure F' le plateau central P, rayonné suivant la nature de la matière à moudre. La partie F' est d'un diamètre assez grand pour recevoir l'anneau *p* fondu en coquille avec la denture qui forme le prolongement de celle du plateau central P.

Sur la bride, qui est fondu avec la partie supérieure du bâti B formant cuvette, se trouve la meule gisante P', qui constitue la cuve ou couverture conique armée de dents ; l'anneau *p'* forme, comme celui de la meule courante, le prolongement de la meule gisante et il est également fondu en coquille.

L'application des anneaux *p* et *p'* facilite les réparations et permet de renouveler la denture aussi souvent qu'on juge convenable de le faire ; ces anneaux sont fixés à l'aide d'un certain nombre de boulons *e'* comme on peut le voir fig. 2. Quant au plateau central P, il est également maintenu au moyen de boulons *e''* sur la tête du fer de meule ; on peut varier le rayonnage des meules suivant la finesse ou la quantité que l'on veut obtenir.

La fig. 3 montre en coupe et en plan, vu en dessus, un rayonnage particulier ; et la fig. 4 représente en détail, sur une échelle agrandie, le moyen spécial de fretter les deux meules.

On retrouve, dans ce nouvel exemple, le plateau central P en fonte dure entouré d'un anneau *p* fondu en coquille, dont la denture forme le prolongement de celle du plateau central, composée comme celles des dispositions précédentes, à cette exception près, que la denture

de l'anneau *p* est mobile afin de pouvoir être rechargée aussi souvent qu'on le juge convenable. A cet effet, ledit anneau *p* est rainé pour recevoir les dents d'acier *d* emmanchées à queue d'hironde ; l'anneau *p* est enveloppé d'un cercle ou cordon d'acier trempé *h* en quatre pièces réunies par une frette en fer *k*.

La denture de la meule gisante, ou cuve *P'* est également assemblée à queue d'hironde sur l'anneau *p'*, cet anneau étant de même entouré par un cordon d'acier et une frette en fer.

Les dents d'acier, comme celles fondues avec les anneaux, peuvent affecter toutes les formes et être taillées en limes, en râpes, etc., suivant le travail à faire. Au-dessous de la partie *F'* du fer de meule *F* (fig. 1) est fixée la palette *n* chargée de ramasser la substance ou matière moulue, pour la conduire jusqu'à l'anche de sortie *N*.

La cuve ou meule gisante *P'* est surmontée de la trémie *T*, dans laquelle on amène, mécaniquement ou non, ce qu'on veut broyer ou moudre. Quant à la commande du moulin, elle se compose d'une paire de roues d'angle *G* et *G'*, cette dernière étant calée à l'extrémité de l'arbre moteur *g* qui porte les poulies fixe et folle, le volant régulateur.

---

#### BIBLIOGRAPHIE.

---

### TRAITÉ SUR LA CONSTRUCTION DES NAVIRES EN FER SON HISTOIRE ET SES PROGRÈS

Par M. WILLIAM FAIRBAIRN

M. le baron Ch. Dupin a dernièrement rendu compte à l'Académie des sciences, d'un ouvrage récent de M. W. Fairbairn sur la construction des navires en fer.

M. Dupin rappelle que cet éminent ingénieur, à qui l'on doit de si nombreuses expériences sur la force et l'emploi du fer, a pris une part considérable dans la construction des ponts tubes à travers les-quels passent, sur les rivières et les bras de mer, les trains qui circulent sur les chemins de fer. On avait d'abord imaginé, dit-il, de donner à la partie tubulaire que les trains devaient traverser, la forme d'un cylindre à base circulaire, puis d'un cylindre à base elliptique. M. Fairbairn a démontré que le problème ne pouvait être résolu, et le maximum des avantages obtenus, qu'avec des prismes à base de rectangle ; en même temps, il a su trouver les meilleurs moyens de

construction pour ces ouvrages en fer à la fois si grands et si difficiles.

Un autre service éminent et plus général, est celui qu'a rendu M. Fairbairn pour accélérer la vitesse de rotation empruntée à la vapeur et transmise par des arbres en fer aux broches des filatures.

Le travail définitif nécessaire à la torsion des fils étant représenté par le nombre de tours qu'il faut produire dans un temps donné, ce simple perfectionnement a rendu plus considérable le travail opéré par un même nombre de broches, d'ouvriers et d'ouvrières. Toutes les nations qui pratiquent en grand la filature de coton ont profité de ce perfectionnement. Pour faire apprécier un tel service, il suffit de faire remarquer qu'en Angleterre seulement ce grand progrès s'appliquait à 31 millions de broches qui mettaient en œuvre 500 millions de kilogrammes de coton par la coopération d'un demi-million de travailleurs, que secondait la force de plusieurs centaines de milliers de chevaux-vapeur. Je parle ici du maximum des travaux annuels tel qu'il existait en 1860, avant la grande guerre civile américaine.

Après avoir accompli tous les travaux que nous venons de rappeler, M. Fairbairn s'est occupé d'un autre objet d'utilité publique devenu par degrés capital en Angleterre : Je veux parler de la construction des navires en fer, cette construction s'est appliquée dans une proportion de plus en plus grande aux navires mis par la force de la vapeur. Voyez quel est aujourd'hui le développement de cette force dans l'empire britannique. Dans le court espace d'un demi-siècle, ce grand pays a fini par posséder 2,931 navires à vapeur, dont le jaugeage s'élève à 769,398 tonneaux.

Ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que sur ce nombre de bâtiments, on n'en compte que 62 construits en bois, c'est-à-dire, 1/47 ; de plus, ces 62 navires ne jaugeant en moyenne que 150 tonneaux et le total ne représente que 1/82 de l'ensemble. Cette différence de proportion suffit pour montrer qu'aujourd'hui tous les grands et même les moyens navires à vapeur britanniques sont en fer.

On a pu construire en fer la *Great-Eastern* qui jaugeait 20,000 tonneaux et, maintenant, des contenances de 4,000, 5,000 et 6,000 tonneaux ne présentent rien d'extraordinaire.

Quelque grand que soit déjà le tonnage total des navires en fer à vapeur, l'accroissement annuel montre quels besoins pressants éprouve la marine du commerce pour en multiplier le nombre. La capacité des navires en fer construits dans un an surpassé les 22/100 des bâtiments existants ; ainsi, tous les quatre ans, la marine marchande en fer à vapeur double en Angleterre,

M. William Fairbairn, dans un chantier qu'il avait créé sur les bords de la Tamise, a pris part à ces grands travaux de construction

navale en fer. L'ouvrage, fruit de son expérience, dont il fait part au public, est à la fois substantiel et concis ; car il ne présente qu'un volume in-8° de 300 et quelques pages.

Dans une introduction rapide, il exquisse l'historique des progrès de la construction depuis l'origine jusqu'à ce jour ; le deuxième chapitre donne un aperçu des efforts auxquels doit résister un navire, lorsque la surface de la mer est sillonnée par des vagues, avec une indication de la répartition des poids qu'il convient le mieux de répartir dans les diverses parties de la longueur du navire.

Le troisième et le quatrième chapitre doivent être comptés parmi les plus importants. Ils traitent des propriétés du fer considéré comme un des matériaux de construction ; ils donnent les éléments numériques déterminés par l'expérience sur la force de résistance à la tension, à l'allongement, à la compression, à la rupture, pour des barres, pour des tôles, pour des plaques en fer ; sur l'art de percer avec une précision mathématique et d'assembler avec des rivets cylindriques les pièces de formes diverses et de diverses dimensions ; sur les rapports nécessaires entre le diamètre des rivets et l'espacement de leurs rangées. L'auteur explique ici le système d'assemblage et de rivetage perfectionné dont il s'est servi pour la construction des grands ponts tubulaires Conway et Britannia.

Dans le chapitre IV, l'auteur s'occupe de la force et de la distribution du fer réduit dans les formes et les proportions qui conviennent à la construction des navires ; il fait voir les fautes qu'on a commises à ce sujet en Angleterre et présente ses idées pour les éviter.

Le chapitre VI, qui, pour les Français a plus d'intérêt que pour les Anglais, traite de la combinaison du fer et du bois ; ce qui recommande cette partie de l'ouvrage, c'est la réunion raisonnée d'un grand nombre d'expériences. Parmi ces expériences, il faut distinguer celles qui s'appliquent à la rupture des plaques métalliques ou des murailles en bois frappées par des projectiles.

Le même chapitre décrit le système d'assemblage de la muraille et des ponts des navires soit en fer seul, soit en fer et bois combinés.

Le chapitre VII traite de la construction et de l'armement des navires de guerre, et rend hommage à l'initiative des Français depuis la guerre de Crimée ; il décrit les divers systèmes de navires de guerre en fer, français, anglais, américains.

Le fils de M. le vice-amiral Pâris, se propose de traduire en français cet excellent ouvrage.

## PROGRÈS RÉALISÉS DANS L'AGRICULTURE

### PAR L'APPLICATION DES SCIENCES NOUVELLES

Communication de M. **PEPIN - LEHALLEUR** à la Société  
des ingénieurs civils

M. Pepin-Lehalleur, définissant d'abord l'agriculture, indique que ce n'est pas une science spéculative ni une science exacte comme les mathématiques, la géométrie ; c'est une science d'application. On peut la définir : application économique de l'agronomie ; économique, car elle doit assurer une rémunération équitable aux trois forces productrices : travail, capital, intelligence directrice, tout en répondant aux besoins les plus essentiels de l'humanité, sa nourriture, ses vêtements.

Son importance ne saurait être contestée, car son *travail* occupe les bras des deux tiers de la population en France, son *capital* de roulement est d'environ 8 milliards, son bénéfice net annuel environ 3 milliards, son intelligence directrice comporte la connaissance des lois agronomiques embrassant l'étude des lois des physiologies végétales et animales appliquées, suivant les conditions variables des climats, des fertilités de sols, des débouchés, etc.

M. Pepin-Lehalleur compare ensuite l'agriculture à l'industrie. L'industriel proprement dit travaille exclusivement sur la matière morte, choisit en toute liberté d'action, son chantier, plante son usine en vue des facilités d'approvisionnements de ses matières premières, des débouchés de ses produits fabriqués, peu variés, presque toujours d'une seule et même nature, et, par suite, organisation du travail, applications des procédés mécaniques plus faciles, à l'abri des variations atmosphériques, avec le maximum de concentration, comportant une direction, un contrôle plus efficace. Le fonds de roulement reste moins longtemps engagé et dans la même année peut se reproduire plusieurs fois ; les produits susceptibles de nantissement facilitent le crédit.

L'agriculteur opère non-seulement sur la matière morte, mais aussi sur la nature vivante, soit végétale, soit animale. Il doit, pour être à la hauteur du problème complexe à résoudre, connaître aussi bien les lois qui régissent le monde inorganique que celles qui sont la base du monde organisé ; il doit arrêter un ensemble de spéculations végétales et animales en rapport avec le sol qu'il ne peut pas toujours choisir, avec les conditions de climats, de main-d'œuvre, de débouchés résultant de la plantation de son atelier réparti sur une grande surface exposée à toutes les injures du temps. Il faut que ce choix soit fait avec sagacité, de manière à assurer annuellement une moyenne de résultats économiques aussi constante que possible, quelles que soient les variations météorologiques, sans compromettre l'avenir de son exploitation reposant sur l'accroissement de fertilité de son sol ; de là, suivant le prix du sol et de la main-d'œuvre, et les facilités de débouchés, l'adoption des systèmes de culture extensive ou intensive, conformément aux principes d'une culture améliorante.

Aussi le problème agricole est-il plus complexe que le problème industriel proprement dit, et le progrès industriel a-t-il dû précéder le progrès agricole. La science et le capital, pour faire progresser l'industrie, ont pu agir dès que la physique, la chimie inorganique et la mécanique ont été constituées : pour agir sur l'agriculture, il a fallu qu'à ces connaissances s'ajoutassent la chimie organique et les physiologies végétales et animales. Or ces branches de

la science sont contemporaines ; aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner si le progrès agricole est aussi actuel.

Grâce aux recherches expérimentales de MM. Dumas et Boussingault en France, de M. Liebig en Allemagne, de MM. Lawes et Gilbert en Angleterre, les phénomènes de nutrition des plantes ont été élucidés, et la statistique chimique des êtres organisés a été connue.

Les plantes se composent en grande partie pour plus des 9/10 de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote ; pour le reste, de matières inorganiques telles que chaux, potasse, phosphore, soufre, silice, fer, etc., formant des combinaisons très-variées. Par leurs appareils aériens, elles prennent dans l'atmosphère les éléments carbone, hydrogène et oxygène ; la partie verte de leurs tissus foliacés dite chlorophylle, sous l'influence de la lumière, décompose l'acide carbonique de l'air, absorbe le carbone et fait dégager l'oxygène réclamé par les animaux pour les phénomènes respiratoires. La vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère est aussi décomposée en ses deux éléments hydrogène et oxygène, qui sont absorbés par le végétal. Ce qui est à remarquer, c'est que ces éléments sont absorbés, à l'état naissant, c'est-à-dire sortant d'une combinaison chimique. Ainsi l'azote, qui constitue les 4/5 de l'atmosphère, ne passe pas directement dans l'économie végétale, et il reste établi que c'est au sortir d'une combinaison avec l'hydrogène, comme l'ammoniaque, ou au sortir d'une combinaison avec l'oxygène, comme l'acide nitrique, que l'azote est assimilé par la plante. C'est par l'appareil des racines que les plantes prennent dans le sol, qui leur sert de point d'appui, les éléments minéraux réclamés par leur constitution. Toutefois, ces éléments ne peuvent être absorbés qu'à l'état liquide, et ce n'est qu'après s'être combinés avec l'oxygène de l'air, s'être oxydés et, par suite, combinés avec des acides et avoir formé des sels, qu'ils deviennent liquides et, par suite, susceptibles d'être absorbés par les radicelles des plantes. De là l'utilité de l'aération et du mélange des sols par les labours et les jachères.

Dans le règne végétal se forment les principes immédiats tels que l'albumine et la caséine, que le règne animal ne fait que s'assimiler pour créer les produits réclamés par les besoins alimentaires de l'homme. Par l'analyse des cendres des végétaux, analyses devenues si complètes à l'aide des procédés alcalimétriques de M. Boussingault, il a été possible de connaître la mesure des aliments minéraux réclamés par chaque nature de plantes. L'analyse du sol appelé à les fournir étant connue, l'agriculture a pu se diriger économiquement dans le choix des amendements et des engrains destinés à compléter au sein de ce sol la nourriture des plantes faisant partie de l'assoulement sur lequel reposent ses spéculations végétales et animales.

En culture extensive comme en culture intensive, les bases générales d'un assoulement améliorateur de la fertilité du sol consistent dans une succession alternative, dans le même terrain, de plantes épuisantes et améliorantes, de telle sorte que sur l'ensemble du domaine, la fertilité soit augmentée à la fin de chaque rotation. Les plantes épuisantes sont celles qui, comme les blés, doivent voir leurs grains produits exportés, plantes dont l'appareil foliacé peu développé leur permet de prendre seulement peu de nourriture dans l'air, et dont les racines traçantes épuisent la fertilité du sol dans ses couches supérieures. Les plantes améliorantes sont celles qui, comme les légumineuses (luzerne et trèfle), ont leur appareil foliacé très-développé, prennent par suite beaucoup à l'air, et dont les racines pivotantes vont chercher dans les sous-sols les engrains solubles qui s'y sont accumulés à la suite des pluies. Ces richesses, arrosées, laissées dans le sol au moment du défrichement, et à sa surface par la chute successives des feuilles au moment des fenaisons, représentent en poids

environ la moitié des fourrages enlevés, fourrages qui, s'ils sont consommés sur le domaine, laissent dans les engrains qui retournent au sol environ les 2/3 de l'azote qu'ils contenaient. L'analyse des sels avant et après le passage d'une luzerne, d'accord avec l'expérience, justifie d'un accroissement sérieux de la fertilité du sol qui a porté cette récolte améliorante, les 2/3 de l'azote fourni par les fourrages mangés par le bétail de l'exploitation facilitent l'accroissement de fertilité du sol appauvri par les cultures épuisantes.

L'agriculteur doit, sur chaque domaine, ne pas perdre de vue un seul instant le rapport qu'il convient d'établir entre les surfaces consacrées à ces cultures épuisantes et améliorantes. La luzerne et le trèfle sont à la disposition des systèmes de culture extensive et intensive ; mais lorsque le sol est loué très cher et que le prix de la main-d'œuvre est aussi élevé, l'agriculteur est amené à recourir à la culture intensive, c'est-à-dire qu'il cherche de grands produits bruts par hectare et ne craint pas d'engager un capital plus considérable. De là est née la substitution de la betterave à la jachère, et l'industrie annexe de ferme par excellence, la distillerie. Par cette industrie, l'agriculteur n'exporte que l'alcool, c'est-à-dire un produit ne contenant que carbone, oxygène, et hydrogène, dont les éléments sont pris, non dans son sol, mais dans l'air, et il obtient dans les résidus (pulpes) la totalité des richesses azotées et minérales qui peuvent alimenter très-avantageusement son bétail, et fournir par suite des engrains qui retourneront au sol et amélioreront sa fertilité. Les sarclages qu'entraîne la culture des betteraves ameublissent le sol, facilitent sa nitrification et détruisent les mauvaises herbes, en laissant ainsi le sol dans d'excellentes conditions pour recevoir, soit à la fin d'octobre, soit au mois de mars suivant, des céréales d'hiver ou de printemps.

Telle est la méthode scientifique qui, appliquée à l'observation des phénomènes de végétation, a constitué les bases de l'agronomie ; d'abord en ce qui concerne la physiologie végétale, et ensuite en ce qui concerne la physiologie animale : elle a donné naissance à cette science appliquée, la zootechnie, qui guide l'agriculteur dans les voies de levage ou de l'engraissement du bétail, lui apprend à tirer le meilleur parti économique des plantes venues sur son sol, en les faisant manger, suivant les circonstances, par telle ou telle race animale, fournissant soit d'abord du travail et finalement de la viande, soit exclusivement de la viande ; elle lui trace la marche à suivre pour le choix des génératrices, en vue d'une conformation qui donnera au kilogramme d'herbe poussée le meilleur emploi économique dans une situation déterminée.

Si les sciences physiques et chimiques ont jeté la lumière dans les réactions qui se produisent dans l'air et dans le sol pendant les phénomènes de la végétation des plantes, dans l'organisme animal, lors des phénomènes de respiration et d'assimilation, les sciences mécaniques ne sont pas restées inactives en présence des travaux que l'agriculture exigeait, soit pour la convenable préparation du sol en vue d'assurer une bonne végétation des graines qui lui sont confiées, soit pour une bonne répartition de ces semences, soit pour les opérations de fauchage et de senaison, soit enfin pour celles de battage des récoltes rentrées en grange ou mises en meules. Tout le monde sait quel progrès la science a introduit dans les instruments connus de toute antiquité, tels que charrue, herses, rouleaux. Les formes des versoirs ont été dressées suivant les lois du renversement de la bande de sol retourné, comportant au dynamomètre le minimum d'effort de traction fournie par la force motrice, soit animée comme chevaux ou bœufs, soit inanimée comme la machine à vapeur ; les versoirs, suivant les natures du sol, sont modifiés quant à leur forme et quant à leur composition suivant les coefficients de frottement du sol à labourer sur le bois,

la fonte et l'acier. Les herses sont devenues articulées, les rouleaux sont décomposés en plusieurs anneaux cylindriques ayant un même axe en vue de faciliter les mouvements de tournées.

A l'aide de semoirs, les semences ont été économisées, plus régulièrement enterrées et disposées en ligne de manière à faciliter le sarclage des mauvaises herbes qui disputent aux bonnes graines les engrâis qui leur sont destinés. Des appareils dits herses à cheval circulant entre ces lignes tout en détruisant ces plantes parasites, brisent la croûte du sol battu par les pluies et facilitent son aération au profit de la végétation des plantes cultivées.

Les faucheuses et les moissonneuses accélèrent et rendent moins pénible pour l'ouvrier le travail de moisson tout en le rendant moins dispendieux pour l'agriculteur. Ces appareils ne donnent toutefois de résultats économiques tout à fait satisfaisants que lorsque le sol est convenablement nivé. Les machines à battre ont rendu au cultivateur la disponibilité de ses récoltes au point de vue commercial, tout en diminuant les frais de battage, surtout si la machine à battre est mue par une machine à vapeur faisant mouvoir, ainsi que cela se passe à Coutançon, tous les appareils d'une distillerie.

Enfin, la culture à vapeur peut arriver utilement en donnant à la locomobile à vapeur utilisée de novembre à février à des travaux de battage et de distillerie, un emploi en mars et avril, septembre et octobre pour la mise en marche des divers appareils de culture à vapeur tels que charrue, scarificateurs et herses. C'est ainsi qu'à Coutançon la locomobile de dix chevaux a, chaque année, au moins deux cents journées de travail qui la rendent une force économique.

M. Pepin-Lehalleur se propose de communiquer à la Société les résultats des expériences qu'il a dirigées au concours international de Roanne, en 1864, en vue d'établir un parallèle entre la culture à vapeur et celle ordinaire.

Il se borne aujourd'hui à déclarer que la culture à vapeur comporte un sol, soit sain naturellement, soit assaini par le drainage, sans roches dans l'épaisseur des couches faconnées, un personnel dirigeant et familiarisé avec les machines de toute nature. Il faut donc conseiller aux cultivateurs qui ne sont pas dans ces conditions, d'attendre que des entrepreneurs viennent, comme pour les travaux de battage, leur proposer de façonner leurs sols à des prix débattus : c'est la seule marche à suivre pour eux, et il doivent laisser aux agriculteurs plus instruits, plus riches et disposants de sols convenables la tâche honorable, mais difficile, de travailler aux progrès de ces branches de la mécanique agricole perfectionnée, telles que le fauchage, le moissonnage et la culture à vapeur. C'est cette tâche que M. Pepin-Lehalleur a entreprise, et depuis cinq années il s'y livre sans le regretter sous aucun rapport.

M. Pepin-Lehalleur termine sa communication en indiquant que l'année 1864, la dernière dont les comptes soient arrêtés, malgré les circonstances les plus défavorables pour les marchés de blés et d'alcool, l'intérêt du capital immobilisé et de roulement engagé dans sa ferme de Coutançon, seulement depuis cinq années, a été de 6,75 p. 100. Or, il espère que l'avenir ne peut être que plus satisfaisant. Le capital engagé par hectare, soit comme amélioration foncière, soit comme fonds de roulement, est d'environ 1,100 fr. ; il sera d'environ 1,200 fr. quand ses travaux seront parachevés.

Arrivé à ce point de sa communication, il ne reste plus à M. Pepin-Lehalleur qu'à entretenir la Société de sa comptabilité, qu'il considère comme l'instrument le plus utile de toute son exploitation agricole. Sa comptabilité repose sur l'emploi d'un pont-bascule de 10,000 kil., dont il ne saurait trop conseiller l'usage à tout agriculteur qui veut se rendre compte de ses opérations.

## GROSSE CISAILLE A GUILLOTINE

AVEC MOTEUR A VAPEUR ADHÉRENT

Des forges de **KÖNIGS-HÜTTE** (Haute-Silésie)

(PLANCHE 415, FIGURES 5 ET 6)

L'application directe d'un moteur à vapeur, aux machines-outils, offre souvent de grands avantages, en ce qu'elle dispense d'installer des transmissions de mouvement qui, lorsque les outils ne sont pas nombreux ou très-rapprochés, comme cela existe généralement dans les forges, par exemple, sont d'une installation dispendieuse et absorbent, en pure perte, une quantité notable de force motrice. Ainsi, pour les poinçonneuses, les grosses cisailles et autres outils qui exigent une grande puissance, le système de moteur adhérent, ainsi que nous avons déjà eu l'occasion de le faire remarquer dans cette Revue et dans la *Publication industrielle*, est d'une application très-rationnelle, et, de plus, est maintenant très-répandu.

M. Eugène Armengaud fils, nous a rapporté, d'un voyage qu'il vient de faire tout récemment en Allemagne, le dessin d'une cisaille de ce genre qu'il a vue fonctionner, et dont il a reconnu les bonnes dispositions. Cette cisaille, du système dit à guillotine à double mouvement parallèle, permet d'agir sur les plus fortes tôles, quelle que soit la longueur, et par coupes successives de 2<sup>m</sup>,50.

Les fig. 5 et 6, de la pl. 415, représentent cette cisaille vue de face, et en section verticale avec son moteur annexé.

Celui-ci n'est autre, comme on voit, qu'une machine à vapeur verticale montée dans la colonne A qui lui sert de bâti ; l'arbre à manivelle B transmet le mouvement qu'il reçoit de la bielle b, par le pignon c à la roue C. Celle-ci est clavetée sur l'arbre intermédiaire D, supporté par des paliers d fixés sur l'entablement à colonnes E et sur les consoles en fonte F, lesquelles sont boulonnées sur une traverse f, qui relie la partie supérieure des bâts G de la cisaille proprement dite. Deux groupes parallèles de forts paliers g et g' supportent les arbres à manivelle h et h' qui, disposés symétriquement, reçoivent le mouvement du pignon r par les deux grandes roues R et R', et le transmettent par les bielles H et H' au porte-lame supérieur I. Ces bielles ne sont reliées audit porte-lame autrement que par des espèces de coins à rotule i et i', sur lesquels elles ne font qu'appuyer pour forcer la lame en acier I' à descendre et à trancher la tôle qui se place

entre elle et la contre-lame J', fixée à la traverse en fonte J, boulonnée à la partie inférieure du bâti.

Le porte-lame est donc assemblé sur les faces verticales de celui-ci, de manière à pouvoir y glisser librement dans des guides latéraux K et K', munis de règles en acier et de vis qui en permettent le serrage pour assurer la rectitude du mouvement, et, au besoin, compenser l'usure ; mais comme les bielles motrices H ne font qu'opérer la descente du porte-couteau, il faut qu'il soit remonté et que ses coins *i*, *i'* soient maintenus constamment en contact avec l'extrémité desdites bielles. Ce résultat est obtenu par l'action de deux contre-poids P qui, par les leviers *p* et des liens articulés, agissent bien parallèlement de chaque côté, à l'intérieur des bâti.

Comme dans toutes les cisailles, il est nécessaire de pouvoir, à volonté, suspendre et rétablir le mouvement du couteau sans avoir recours à un débrayage, qui, du reste, ne pourrait amener l'arrêt instantané souvent nécessaire dans ces sortes de machines ; une disposition de tringles T, *t* et *t'* que l'on peut manœuvrer indifféremment des deux côtés de la machine, à l'aide des poignées *l* et *l'*, donne la faculté de dégager simultanément les deux bielles H et H' du contact des coins *i* et *i'*, qui font partie du porte-couteau. Celui-ci, devenu libre, reste soulevé sous l'action des contre-poids P, et les deux bielles continuent à se mouvoir sans produire aucune action.

Quant on veut rétablir le mouvement de la lame tranchante, on agit en sens inverse sur les mêmes manettes *l* ou *l'*, de façon à ramener les extrémités des bielles en contact avec les coins. Pour que les positions de celles-ci se trouvent assurées aux deux points qui correspondent à l'arrêt ou à la marche, de petits contre-poids *m* sont appliqués sur l'équerre du levier de manœuvre, de façon à empêcher les bielles de se déplacer sous l'action de leur propre poids.

Dans ces sortes d'appareils la vitesse communiquée au couteau est d'environ 20 coups par minute. Or, pour que l'arbre de la machine à vapeur transmette le mouvement dans de bonnes conditions de régularité, le constructeur a dû établir entre les roues d'engrenage une relation telle, que cet arbre marche à une vitesse sensiblement plus grande. Ainsi, les pignons *c* et *r* ont respectivement 0<sup>m</sup>,80 et 0<sup>m</sup>,45, et les roues C et R 1<sup>m</sup>,40 et 1<sup>m</sup>,80. L'arbre à manivelle de la machine motrice doit donc faire :

$$\frac{1^m,80 \times 1^m,40 \times 20^t}{0^m,80 \times 0^m,45} = 155 \text{ tours par minute,}$$

vitesse que l'on peut augmenter ou diminuer au besoin, suivant que les tôles à cisaiiller sont plus ou moins épaisses.

## MOTEURS HYDRAULIQUES

### ROUE A AUBES PLANES

Par M. Ed. de la **FONTAINE**, Industriel, à Reinisch (Grand-Duché de Luxembourg)

(PLANCHE 413, FIGURES 7 ET 8)

M. de la Fontaine s'est fait breveter récemment pour un moteur hydraulique, qui consiste dans une roue à aubes planes, disposée de façon à marcher indifféremment plongeante au cours de l'eau ou noyée, entièrement ou partiellement, et enfin, susceptible de tourner dans les deux sens, comme cela peut se présenter lorsqu'on veut utiliser, à l'aide d'un moteur hydraulique, le flux et le reflux des marées.

Le procédé imaginé par M. de la Fontaine, à cet effet, a pour principe de monter les aubes sur des tourbillons autour duquel elles peuvent tourner en marche, et devenir *pendantes* aussitôt que l'action du courant a cessé d'agir sur elles, et même se retourner complètement pour venir changer leur point d'appui de côté, lorsque le courant de l'eau change lui-même de direction.

La fig. 7, de la pl. 413, représente une roue A ainsi établie, placée dans un chenal formé de deux murailles B et pourvu d'un vannage incliné C.

A l'aide de cette figure, on voit que les aubes *a* sont montées à tourbillons entre les croisillons *b* et, suivant le sens de la marche, reposent dans une moitié de la roue, sur des barres transversales *c*, et *pendent* verticalement dans l'autre moitié.

Si donc, on suppose le niveau réglé en *x*, c'est-à-dire, avec charge en amont, mais la roue non noyée, et que la vanne C soit ouverte d'une quantité en rapport avec le débit du cours d'eau, les aubes s'appliquant sur leurs points d'appui *c*, reçoivent l'action du courant, et la roue se met en mouvement; au fur et à mesure qu'elles approchent de l'immersion, elles tendent à se mettre au fil de l'eau, et, enfin, lorsqu'elles en sortent, elles deviennent verticales pour reprendre plus loin leur point d'appui, etc.

Si la roue est au contraire noyée, comme suivant le niveau indiqué en *x'*, la vanne C ne permettant toujours le courant dû à la denivellation que dans la même partie inférieure, les choses ne s'en passeront

pas moins comme il vient d'être expliqué, car il est bien remarquable que toutes les aubes qui occupent la partie de la roue en mouvement en sens inverse de celui de l'eau, ont la liberté de se mettre au fil de l'eau et ne présentent aucune résistance à l'action du fluide sur les aubes inférieures en ce moment actives.

Si on admet maintenant que le cours d'eau moteur soit dû à la marée qui changera naturellement de sens du flux ou reflux, *et vice versa*, il suffira de placer la roue entre deux vannes C et C', semblablement disposées, pour faire alternativement usage de l'une ou de l'autre suivant la phase.

Dans cette circonstance, la roue prend naturellement le sens de rotation, en rapport avec la direction même du cours de l'eau et avec le côté de son entrée ; les aubes, libres de se mettre au fil de l'eau se retournent d'elles-mêmes dans le premier moment de l'action du courant et reviennent s'appliquer encore sur leur point d'appui c, du côté convenable pour recevoir et transmettre l'action motrice.

La fig. 8 représente une roue du même système qui serait plus particulièrement appliquée, comme les roues dites pendantes, à un cours d'eau libre. Que l'on suppose ici que les aubes soient de toute l'étendue des rayons et viennent prendre leurs points d'appui sur l'arbre même, ce qui permet à la roue de fonctionner également bien sous divers degrés d'immersion, sans faire varier la hauteur de son centre.

On pourrait aussi, sur ce système, ajouter à la roue un plus ou moins grand nombre de bras. Il suffirait de diviser ces aubes en autant de parties ou de volets qu'il est nécessaire, pour leur permettre de se développer entre les bras.

Ainsi, ce système de roue repose, en résumé, sur le principe des aubes articulées ou mobiles sur les croisillons, de façon à céder au courant lorsqu'elles le traversent en sens contraire de son mouvement, tandis qu'elles lui résistent dans la situation favorable à la transmission de son action motrice, lequel système a pour propriété de fonctionner également bien, noyé ou non noyé, sous de hautes ou basses chutes, et même les plus basses, puisque l'auteur en a fait l'application sur un cours d'eau libre, disposition qui offre l'avantage de faire participer ce système à la fois de la turbine et de la roue ordinaire, mais dans les conditions de simplicité de ce dernier genre de moteur, avantage qui est dû à la mobilité des aubes, qui constitue en effet l'invention.

## POCHE DE FONDERIE

(PLANCHE 418, FIGURES 9 ET 10)

Le journal anglais « *The Practical mechanic's journal* » a donné une série d'articles très-intéressants sur quelques points de pratique dans la fonderie de fer, dont nous allons extraire quelques renseignements relatifs à une poche de coulage à mouvement de bascule.

Cette poche est presque cylindrique, avec un fond légèrement concave, ce qui permet de mieux appliquer la garniture de terre glaise, et d'empêcher la déformation due à la pression d'une forte charge.

La fig. 9 de la pl. 418 représente la vue extérieure de cette poche;

La fig. 10 en est une section verticale.

Elle est formée de fortes plaques de fer P, de 16 à 18 millimètres d'épaisseur, parfaitement rivées, les têtes des rivets étant placées à l'intérieur. Les joints ordinaires à recouvrement sont suffisants, mais il est mieux cependant d'avoir des joints bout à bout avec une plaque extérieure *p* et une double rangée de rivets, comme on le voit sur la figure. Bien que ce ne soit pas toujours usité en pratique, il est préférable de percer la poche d'un certain nombre de trous de 12 à 16 millimètres de diamètre et distants d'environ 10 centimètres. Le but de ces trous est de ménager des issues aux gaz et à l'air qui se produisent lorsque la terre réfractaire se trouve fortement chauffée par le métal ; on évite ainsi le danger des fissures ou fentes de la garniture de terre, et de plus cette garniture tient mieux, pénétrant plus ou moins dans les trous. Pour cette dernière raison, les trous ne doivent jamais avoir moins de 12 mill., et il n'y a pas le plus léger risque que la fonte puisse passer au travers s'ils étaient un peu plus grands.

Le garnissage de la poche est une très-simple affaire, mais demande de la pratique et beaucoup de soins. On doit commencer par étaler bien la glaise à l'intérieur de la poche. Les jonctions entre chaque applications de terre doivent être parfaitement homogènes. La couche qui constitue la garniture est d'environ 25 millimètres, jamais plus que 35.

Si la poche a été un peu chauffée avant, la garniture se sèche rapidement et on peut sans inconvénient tourner le tout sens dessus dessous. Diverses méthodes peuvent être, d'ailleurs, employées pour sécher, et une des plus communes consiste à déplacer la poche sur la terre, de manière à ce qu'elle fasse un angle de 45 degrés ou à peu près, et de mettre le feu à des copeaux ou autre combustible placés au-dessous. Il est nécessaire de suivre le séchage pour voir s'il se produit des fissures ou craquelments, et de les boucher alors avec de

la terre finement pulvérisée et légèrement humide, qu'on introduit avec une brosse à main.

Cette méthode, cependant, donne de la perte, lorsqu'on prépare des poches de grandes dimensions. Il est mieux, en pratique, de renverser la poche sur un petit fourneau contenant du coke, en ayant soin de conserver un côté d'un bord plus élevé que l'autre, de manière que la vapeur et l'air chaud puissent s'échapper par ce côté, et être remplacés par des courants ascendants d'air sec venant du foyer. La poche est maintenue sur un pied en fer ou suspendue à une grue.

Après que la garniture de terre est ainsi préparée, l'intérieur de la poche est bien lavé, puis on s'assure, avant d'introduire la fonte, en frappant avec les doigts ou en employant une tige à bout carré, qu'il n'y a pas de places creuses ou parties détachées de la garniture.

La poche est montée et maintenue de la manière suivante :

A l'extérieur de la poche est un cercle large et suffisamment épais pourvu de deux tourillons *a* auxquels se relient les extrémités d'une traverse verticale recourbée *S*, et dont la partie centrale est renforcée pour recevoir le maillon qui s'agrafe à la chaîne d'une grue. Les deux tourillons doivent être en bon fer forgé, de même que le cercle ; l'un d'eux se prolonge de manière à servir d'axe à une roue à denture hélicoïdale *R* qui engrène avec la vis sans fin *v*, dont l'axe est placé perpendiculairement à la traverse de suspension. Cet axe est mis en mouvement au moyen d'un moulinet *M* calé à son extrémité.

Cette disposition permet à un ou deux hommes au plus de manœuvrer la poche quand elle est pleine, c'est-à-dire, de lui faire prendre les positions voulues. Il est seulement nécessaire de s'assurer, quand on fait usage du mécanisme pour la première fois, si les parties mobiles n'ont pas une dilatation différente ou inégale, par suite de la forte chaleur qui leur est communiquée ; il est aussi d'une bonne précaution de fixer la roue à denture hélicoïdale sur une partie carrée du tourillon, et de ne pas la claveter serrée, parce que la partie carrée s'échauffant rapidement lorsque la poche reçoit le métal en fusion, la roue hélicoïdale ne s'échauffant pas aussi vite et non uniformément à la circonférence, il pourrait se produire des contractions très-nuisibles au moment où il est temps d'incliner plus ou moins la poche pour verser le métal dans le moule.

Pour que le métal qui arrive quelquefois dans la poche d'une hauteur de 1 mètre à 1<sup>m</sup>,30 ne détériore pas la garniture réfractaire, il est prudent de mettre au fond une feuille de tôle qu'on laisse jusqu'à ce que le métal ait atteint une épaisseur d'environ 15 centimètres ; on retire ensuite cette feuille de tôle au moyen de pinces, la couche de métal en fusion étant suffisamment profonde pour protéger la garniture.

## FILATURE ET TISSAGE

---

### MÉMOIRE SUR LES CONDITIONNEMENTS

Par M. A. ROGER

M. A. Roger a lu récemment, à la Société industrielle d'Amiens, un excellent mémoire destiné à être adressé à M. le maire d'Amiens, afin de le prier de vouloir bien prendre en considération la question spéciale des conditions et de donner satisfaction aux intérêts que soulève cette question. Voici ce mémoire :

• Toutes les matières textiles, dit M. Roger, sont hygrométriques, c'est-à-dire, sensibles aux changements accidentels de l'humidité ou de la sécheresse de l'air ; conséquemment, outre les corps organiques qui les composent, elles contiennent, à l'état normal, une certaine quantité d'humidité produite par les conditions de l'atmosphère, les manutentions qu'elles subissent, la nature des magasins qui les renferment et beaucoup d'autres causes encore.

Chaque matière textile est plus ou moins impressionnable aux variations hygrométriques. La soie peut facilement absorber 30 p. 0/0 d'humidité, sans que son apparence soit notablement altérée. La laine peut en contenir 26 à 28 p. 0/0. Le coton est moins sensible.

Votre Comité des fils et tissus a nommé récemment une Commission spéciale chargée d'expérimenter l'état hygrométrique du lin ; elle vous fera part du résultat de ses travaux, aussitôt qu'elle les aura conduits à bonne fin.

La qualité quelquefois et le défaut souvent des matières textiles, de renfermer une certaine quantité d'humidité, ont été de tout temps le motif de contestations sérieuses entre les acheteurs et les vendeurs. La soie surtout, dont la charge normale n'est que de 11 p. 0/0, et qui, sans que cela soit bien sensible à la main, peut absorber 18 à 20 p. 0/0 de plus, donnait lieu autrefois à des discussions et à des expériences de vérifications interminables.

La laine occasionnait aussi de fréquentes réclamations et provoquait de nombreuses épreuves de sécheresse. Cette matière, beaucoup moins sensible que la soie, contient néanmoins, à l'état normal, 18 1/4 p. 0/0 d'humidité, et peut-être chargée de 8 à 10 p. 0/0 de plus ; mais alors son état hygrométrique est tel, qu'elle mouille la main ; et à partir de 3 à 4 p. 0/0 seulement, le défaut de sécheresse est facilement reconnaissable au toucher par les commerçants experts habitués à traiter ce genre de marchandise.

Le coton, à l'état normal, contient 7 1/2 à 8 p. 0/0 d'humidité.

Avant l'existence des instruments de précision que nous possédons aujourd'hui, on faisait la vérification de sécheresse, en exposant les marchandises dans des magasins ou des appartements choisis d'un commun accord ; on les y laissait séjourner pendant un certain laps de temps, puis on les pesait ; ou bien encore, on mettait les marchandises dans des séchoirs, au grand air et même au soleil, afin d'obtenir des excès de dessication, et ensuite, on les laissait reposer dans des magasins marchands ou légèrement humides, jusqu'à ce

qu'elles reprisent leur état normal. Il suffit d'indiquer ces manières d'opérer pour faire comprendre les désagréments, les irrégularités, les contestations et les résultats défectueux qu'elles devaient faire naître.

Pour remédier, autant que possible, aux difficultés créées par l'incertitude de ces divers modes d'expérimentation, le gouvernement rendit un décret le 15 avril 1805, par lequel il est dit :

Dans les chambres destinées à la condition des soies, on établira des poèles ou fourneaux à une chaleur constante de 16 à 17 degrés Réaumur, le baromètre entre 28 et 27 pouces, et à 18 degrés, le baromètre à 27 pouces, etc.; afin, que l'excès de chaleur compense l'excédant de l'humidité de l'atmosphère.

La soie, ainsi que je l'ai dit précédemment, est la matière textile possédant la faculté d'absorber le plus d'humidité; sa sensibilité est telle, qu'il n'est pas même nécessaire de la mettre en contact direct avec les corps humides ou secs, pour obtenir un résultat quelconque; il suffit qu'il existe dans le même appartement, une seule partie de soie mouillée exposée sur des claires, ou de toute autre manière favorable à la vaporisation, pour que les autres lots, dans des conditions d'exposition semblable, même à une très-grande distance, s'emparent d'une certaine quantité de cette évaporation. Il a été prouvé, par des expériences nombreuses, que des soies diverses, exposées dans les mêmes locaux, tendent constamment à prendre un état hygrométrique moyen et uniforme. Aussi, le système de sèche à une température égale pendant un temps déterminé, quoique paraissant rationnel, était cependant très-défectueux. A Lyon, les opérations de conditionnement se faisaient dans de vastes appartements contenant un nombre plus ou moins grand de lots successivement renouvelés; il en résultait, lorsqu'une partie nouvelle était introduite dans une de ces pièces, que sa vaporisation arrêtait la dessication des échantillons antérieurement exposés, et que des soies soumises à la sèche depuis 15 ou 20 heures, pouvaient, pendant les dernières heures de l'épreuve, reprendre une partie de l'humidité qu'elles avaient perdue précédemment.

Ces inconvénients, bien connus des expérimentateurs, leur faisaient désirer de trouver un moyen certain pour établir un autre système de conditionnement reposant sur des bases fixes et invariables.

Depuis 1807, la chambre de commerce de Lyon n'avait cessé de faire des recherches, et d'expérimenter les nombreux projets qui lui étaient soumis journalement. Lorsque vers 1831, M. L. Talabot, de Paris, ancien élève de l'école Polytechnique et ingénieur civil, appelé à Lyon pour étudier les appareils de chauffage du théâtre, offrit à la chambre de commerce un système d'épreuve de sèche donnant, par sa simplicité et son exactitude, satisfaction pleine et entière à tout ce qu'elle prétendait obtenir.

M. Tabalot proposa de construire un instrument chauffé par la vapeur, dans l'intérieur duquel les marchandises à expérimenter devaient être introduites et desséchées jusqu'à l'absolu; c'est-à-dire, réduites aux parties organiques seules du textile, et débarrassées complètement de toute espèce d'humidité.

Ce système nouveau produisait une base certaine; c'était la sèche à l'absolu. Lorsque les corps sont arrivés à ce degré de dessication, quel que soit le temps pendant lequel on les expose à la chaleur, ils ne fraient plus; ils sont invariables. A moins que, par excès de calorique, on arrive à produire leur destruction partielle ou générale.

Le système Tabalot a été perfectionné par M. Persoz, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, et aujourd'hui, directeur du bureau de conditionnement de Paris.

M. Persoz remplaça la vapeur par l'air chaud, et de concert avec M. Rogeat,

un des plus importants industriels de Lyon, il fit construire ces beaux appareils portant les noms de Tabalot, Persoz et Rogeat.

Le perfectionnement du nouveau système consiste en ce que l'air chaud traverse les matières soumises à la dessication et qu'il entraîne, par ce mouvement, les parties humides qu'il fait dégager : la conséquence de modification a été de produire une sèche beaucoup plus prompte, et de permettre, avec la même quantité d'instruments, de multiplier le nombre des épreuves. Douze villes de France, en ce moment, se servent de ces instruments, et plusieurs villes étrangères, Milan, Turin, Zurich et Londres les ont adoptés pour leurs opérations de conditionnement. Le deuxième appareil qu'on établit dans notre bureau de conditionnement, porte le n° d'ordre 213.

Toutes les matières filamenteuses étant de contexture différente, il a été indispensable, avant de pratiquer l'emploi des appareils à haute température, de rechercher préalablement la quantité de calorique pouvant être supportée par chacune d'elles, sans altération pour ses parties organiques.

On a reconnu dès l'origine, que la dessication de la soie pouvait se faire, sans inconvénient, à 108 degrés centigrades ; mais, depuis la modification de Persoz, on a pu éléver la température de 108 à 125 ou 130 degrés. La laine et le coton sont desséchés entre 110 et 115 degrés centigrades.

Nous recherchons en ce moment la température qu'il sera le plus convenable d'appliquer au conditionnement des lins.

Les appareils Talabot, Persoz et Rogeat sont simplement des cylindres chauffés par un calorifère ; l'air chaud, introduit par le haut, traverse en descendant les matières soumises à l'expérimentation, et s'échappe par le bas en entraînant les parties humides ; un thermomètre placé en conséquence, indique constamment le degré de la température intérieure ; une balance de précision, dont l'un des plateaux descendu dans le cylindre, supporte les échantillons à dessécher, fait connaître, comparativement avec le plateau extérieur chargé de poids, l'importance de l'évaporation successive ; et enfin, lorsque la balance cesse toute oscillation, la sèche est arrivée à l'absolu.

Lorsqu'on eût trouvé le moyen pratique de sécher à l'absolu, une question bien difficile encore restait à résoudre : c'était la fixation de la quantité d'humidité contenue dans chaque matière textile en état de sèche normale. Pendant plus d'une année, la chambre de commerce de Lyon fit des expériences de toute espèce, et, à la suite de ses nombreux travaux, elle acquit la certitude que la soie contenait, en état marchand, 10 p. 0/0 et une fraction d'humidité. Elle proposa alors de fixer la reprise à 10 p. 0/0 ; mais les producteurs se refusèrent d'accepter ce chiffre en faisant valoir qu'il ne serait pas juste de leur faire supporter la différence fractionnaire. Enfin, après plusieurs réunions des délégués de Lyon, Saint-Étienne, Nîmes, Privas, Avigngn, Alais, Chomerac, etc., la reprise fut définitivement arrêtée à 11 p. 0/0, et sanctionnée par une ordonnance royale du 23 avril 1841, disant : « La reprise des soies au système Tabalot sera de 11 p. 0/0 sur l'absolu, et la température des appareils à 108 degrés centigrades. »

C'est à la chambre de commerce de Lyon que les industriels et les commerçants sont redevables de la création du conditionnement actuel ; et, malgré les irrégularités reprochées à ce système, notamment dans la dessication des laines, c'est une amélioration considérable, qui a mis fin aux débats incessants et sans résultats positifs soulevés si fréquemment à propos de la vérification.

Les premiers appareils, quoique pouvant servir à la dessication de toutes les matières filamenteuses, furent d'abord destinés à la vérification des soies seulement ; ensuite, le conditionnement des laines fut établi à Paris par décret

impérial du 2 mai 1853 ; à Reims, le 29 juillet 1853 ; à Roubaix, le 31 août 1858 ; à Tourcoing, le 11 février 1863, et enfin, cette année, dans notre ville d'Amiens par décret du 20 octobre 1863.

La reprise des laines à l'absolu est de 18 1/4 p. 0/0 environ. Tous les commerçants ont adopté ce chiffre. Cependant, les règlements de conditionnement, à la suite d'un congrès tenu à Reims, ont, à l'origine, fixé la reprise à 15 p. 0/0 seulement. Cette décision a donné lieu à de sérieuses réclamations, entre autres, à une pétition signée par les principaux négociants, filateurs, commissaires et courtiers en laine peignées et filées, adressée au Ministre du commerce, le 3 avril 1854. Mais, leur demande de la reprise légale à 18 1/4 p. 0/0 n'ayant point été admise, les bureaux de conditionnement continuèrent à pratiquer la reprise de 15 p. 0/0, et les commerçants furent obligés, depuis cette époque, de modifier les bulletins afin de les rétablir à 18 1/4 p. 0/0. Il faut reconnaître cependant que, depuis plusieurs années, la plupart des établissements de conditionnement, pour faciliter les opérations commerciales, indiquent au dos des bulletins, le calcul de la reprise légale à 15 p. 0/0, et celui de la reprise conventionnelle et réelle à 18 1/4. Mais, quelle que soit l'obligance des employés, il n'existe pas moins un état de choses fâcheux, c'est la réglementation légale de la reprise à 15 p. 0/0, qui, en cas d'absence de conventions spéciales, donne à l'acheteur le droit d'exiger le conditionnement à ce chiffre. Il y aurait, dans l'intérêt des transactions commerciales, une modification à faire, et il serait nécessaire et juste de donner satisfaction à la pétition de 1854 (1).

La reprise du coton est de 7 1/2 à 8 0/0 sur l'absolu, elle n'a pas encore été fixée légalement ; il serait désirable cependant qu'elle le fût, afin de trancher les difficultés pouvant être soulevées à ce sujet.

Par les explications succinctes qui précèdent, l'opération du conditionnement est facile à comprendre ; c'est une dessication à l'absolu, à laquelle on ajoute la quantité d'humidité normale. Les bureaux de conditionnement sont des établissements de vérification ; tous les commerçants ont le droit, moyennant la rénumération fixée par le tarif, d'y faire constater l'état hygrométrique de leurs marchandises ; et la mission de ces bureaux se borne simplement à faire des expériences dont ils délivrent les certificats, ainsi que cela se pratique pour les pesages, mesurages et métrages publics.

La majeure partie des matières textiles qui se traitent à portée des bureaux de conditionnement sont soumises aux épreuves de séche. Le plus souvent, l'opération se fait au moment de la livraison ; presque toujours, l'acheteur et le vendeur donnent leurs noms, et les épreuves se font contradictoirement ; dans ce cas, les marchandises sortent des magasins du vendeur, elles entrent dans le bureau de conditionnement, et après la vérification elles sont expédiées ou conduites au domicile de l'acheteur ; puis, un bulletin et un duplicata conforme, indiquant le résultat des expériences et portant les noms des deux parties intéressées, sont envoyés, l'un à l'acheteur et l'autre au vendeur.

Cette manière d'opérer est la plus généralement pratiquée. Cependant, en dehors des conditionnements contradictoires, il se présente souvent des nécessités qui obligent les détenteurs ou les propriétaires de marchandises à faire des épreuves individuelles, c'est-à-dire, à leur nom seul ; par exemple, lorsque les producteurs ont besoin de connaître l'état hygrométrique de leurs produits, pour établir les prix de revient ; ou, lorsqu'un consommateur faisant

(1) La loi sur les usages commerciaux, récemment soumise à l'Assemblée législative, propose de fixer la reprise des laines à 17 0/0 sur l'absolu.

des achats d'avance, et désirant rester inconnu, laisse ses marchandises en magasin chez le vendeur ; ou bien encore, lorsque les commissionnaires dépositaires, à moins de nuire à leurs intérêts et de compromettre leur industrie, ne peuvent mettre en rapport direct leurs consignateurs et leurs acheteurs ; et beaucoup d'autres circonstances encore.

Lorsque ces cas se présentent, tous les établissements de conditionnement livrent le bulletin au nom seul de celui qui fait opérer ; ceux de Reims et de Paris y ajoutent le duplicita : cette dernière mesure a été nécessitée par le genre d'affaires spéciales de ces places. Les transactions commerciales de Roubaix et de Tourcoing se faisaient généralement par l'entremise de courtiers qui mettent les acheteurs et les vendeurs en rapport, ou par des propriétaires traitant directement avec les acheteurs, ces villes ont rarement besoin de faire conditionner à bulletin simple ; et jusqu'à présent l'utilité ne s'est pas fait sentir pour leurs bureaux de conditionnement d'imiter Paris et Reims, et de délivrer le duplicita des épreuves simples ; conséquemment, lorsque, par exception, les commerçants de ces villes ont besoin de se procurer le duplicita simple, ils sont obligés de déclarer comme acheteurs, des amis, ou des employés de leur maison ; et alors, sans difficulté aucune, le bulletin et le duplicita leur sont délivrés. Mais, ce mode d'opérer tel honorable et avouable qu'il puisse être, n'est pas moins une altération de la vérité, et il est bien préférable pour les commerçants, de pouvoir agir sans dissimulation, ainsi qu'ils ont la faculté de le faire devant les conditionnements de Paris et de Reims.

Le commerce d'Amiens est exactement semblable à celui de Paris et de Reims ; il a les mêmes besoins, les mêmes exigences et les mêmes nécessités.

Le conditionnement n'est point obligatoire, il est facultatif ; cependant chacune des parties a le droit de l'imposer à l'autre ; dans ce cas, l'opération se fait contradictoirement, et les bulletins engagent les deux contractants.

Le bulletin simple au nom d'un seul ne peut obliger personne ; et ce n'est que par conventions particulières et toutes spéciales, qu'il est accepté par les tiers ; conséquemment, le duplicita de ce bulletin ne crée ni plus de droits ni plus d'inconvénients que n'en comporte l'original déjà délivré ; il facilite seulement les transactions commerciales, dans les circonstances exceptionnelles qui nécessitent son emploi.

Les administrateurs de notre bureau d'Amiens ont pensé que les règlements de Roubaix et de Tourcoing pourraient convenir, tels quels, au commerce de notre ville ; et, jusqu'à présent, il se sont refusés à délivrer le duplicita des bulletins simples. Cette mesure a pour conséquence, lorsque nos commerçants ont besoin d'obtenir ce duplicita, de les obliger à indiquer des acheteurs supposés, ou de révéler les vendeurs et acheteurs véritables, et dans ce dernier cas, d'altérer les bulletins ou de les découper, afin d'en faire disparaître les noms que notre conditionnement les a forcés de divulger, et que leur intérêt contraint à tenir secrets. Ces entraves désagréables et préjudiciables au commerce d'Amiens, sans utilité et sans bénéfice pour notre conditionnement, peuvent au contraire, au grand désavantage de ce bureau, faire acheminer sur Paris et Reims les marchandises à éprouver.

C'est pour modifier cet état de choses que votre Comité des fils et tissus a décidé qu'un mémoire serait adressé à M. le Maire d'Amiens.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Alimentateur automatique pour chaudière à vapeur.**

M. O'Neill, de Fulham (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 3 mai dernier, pour un appareil complètement automatique, actionné simplement par la pression de la vapeur sur l'eau renfermée dans un vase clos qui, à son tour, se remplit d'eau au moyen du vide produit par la condensation de la vapeur dans ledit vase, toutes les fois que l'alimentation de la chaudière est arrêtée ou que celle-ci contient une quantité d'eau suffisante.

Un flotteur reste à la surface de l'eau dans la chaudière ; ce flotteur est en pierre, métal ou autre matière convenable, il se relie à l'extrémité d'une chaîne au moyen d'un fil de cuivre passant dans un presse-étoupe. La chaîne est enroulée sur une poulie à gorge et porte à son autre extrémité un contre-poids.

La poulie à gorge est calée sur un axe, à l'extrémité duquel est semblablement fixée une roue qui engrène avec un pignon de plus petit diamètre monté sur un autre axe fixé dans le même bâti que le premier. Sur ce second axe est monté libre un levier portant un contre-poids à sa partie supérieure, et le pignon porte deux saillies qui agissent sur ledit levier, toutes les fois que le mouvement est communiqué au pignon.

La partie inférieure du levier se meut dans une rainure pratiquée dans un lien qui relie ensemble les leviers de deux robinets d'arrêt, de sorte que quand le levier est déplacé dans l'une ou l'autre direction par les goujons du pignon, il ouvre et ferme simultanément les robinets.

Des soupapes équilibrées pourraient remplacer ces robinets, ainsi que tous genres de clapets, robinets, etc., pouvant remplir le but.

Quand on fait usage de soupapes, on cale une camme sur l'axe qui porte le levier à contre-poids et le pignon ; cette camme agit sur les leviers des robinets ou valves et ouvre ou ferme les passages simultanément, toutes les fois que le pignon est mû dans une direction quelconque par l'ascension ou la descente du flotteur. Un de ces robinets se trouve sur un tuyau qui établit la communication entre la chambre à vapeur de la chaudière et la partie supérieure du vase clos ci-dessus désigné ; l'autre robinet se trouve sur un second tuyau qui établit la communication de la partie inférieure du vase clos avec la chaudière, au-dessous du niveau de l'eau. Le premier robinet agit comme un robinet à deux eaux et est muni d'une ouverture avec soupape conduisant dans l'atmosphère ; cette soupape est construite de telle sorte que, quand les robinets ferment la communication de la chaudière, la vapeur de la partie supérieure du vase clos peut s'échapper par l'ouverture ; et, quand les robinets sont ouverts et lorsque l'appareil alimente la chaudière, l'ouverture est fermée et la vapeur ne peut plus s'échapper du vase clos.

##### **Réduction des oxydes métalliques.**

M. J. Reese, de Pittsburg (Amérique), est l'inventeur d'un nouveau procédé de réduction des oxydes métalliques, soit de fer ou d'autres métaux, qui consiste à désoxyder le minéral, alors qu'il est réduit à l'état liquide par la fusion

et en le raffinant en même temps ; par conséquent, il est amené à l'état métallique à un degré plus ou moins grand de pureté.

Les minerais les plus communs sont des oxydes et le mode qu'on suit ordinairement pour les fondre ou les réduire à l'état métallique est de les exposer, mélangés avec le carbone dans du charbon de terre, du coke, ou du charbon de bois, à une température élevée, dans un haut-fourneau ; le résultat étant d'enlever l'oxygène du minéral par la combustion du carbone ou du combustible (le fourneau étant alimenté d'oxygène pour achever la combustion, et amené chaud ou froid à l'aide d'une machine soufflante) et le fer surchargé de carbone, qui forme une combinaison chimique autant que mécanique, tombé au fond du fourneau comme un carbure de fer, ce qui constitue la fonte de fer.

Mais dans ce procédé, il y a une grande perte de combustible, comme on le verra, si l'on considère que, tandis que la fonte de fer contient 5 p. 100 de carbone, l'acier en a environ 1 et demi p. 0/0, et le fer travaillé ou malléable, n'en a théoriquement aucune trace, ou pratiquement aussi peu que possible, de sorte qu'il devient nécessaire d'enlever le carbone introduit dans le fer dans le haut-fourneau. Dans le but de décarburer le fer, on a employé ou proposé diverses méthodes, toutes reposant sur la réduction du carbure de fer en le dépouillant de son carbone. Les principales méthodes sont les procédés de puddlage et les procédés dits pneumatiques.

Dans les procédés de puddlage la fonte brûle sous forme de gueuses et est fondu dans un fourneau à reverberé, où elle est exposée à un courant d'air atmosphérique qui enlève graduellement le carbone ou qui le brûle jusqu'à ce que le métal grannule ; il est alors travaillé sous forme de lopins et enlevé du fourneau pour être martelé ou laminé.

Le procédé pneumatique consiste à forcer un courant d'air atmosphérique à travers la fonte brute, jusqu'à ce que le carbone soit brûlé par la combinaison qui se fait à une haute température de l'oxygène de l'atmosphère, ou jusqu'à ce qu'il soit enlevé suffisamment pour n'en laisser que ce qui existe dans le fer pour produire l'acier ou le demi-acier.

Dans cette opération, l'application directe du combustible n'est pas nécessaire, parce qu'il y a une quantité suffisante de carbone acquis dans la fonte brute, comme il l'a été établi dans le procédé de la fonte, non-seulement pour maintenir le degré de chaleur que la fonte brute possède quand elle vient du haut-fourneau, mais aussi pour augmenter considérablement la chaleur.

Dans chacun de ces procédés, il y a perte de combustible et perte de temps, qui proviennent de ce fait que le minéral, qui est un oxyde de fer, est premièrement désoxydé et chargé de carbone et qu'il est décarburé par une seconde opération, par l'application de l'oxygène.

Le procédé de M. Reese a pour but d'effectuer la production du fer malléable du minéral, d'un premier jet, en désoxydant le minéral au moyen de carbone ou d'hydrogène ou d'un mélange de ces éléments ; le carbone étant donné en quantité telle qu'il puisse donner le résultat voulu, d'enlever l'oxygène, sans carburer le métal, tandis que l'hydrogène se joint à l'oxygène du minéral et est brûlé, sans effectuer de changement chimique par sa combinaison avec le fer, ce qui ne donne aucune perte de métal ; si on veut faire de l'acier ou du demi-acier, on ajoute une quantité suffisante de carbone pour effectuer le changement nécessaire dans le fer.

On verra que, par ce procédé, on n'a besoin ni du procédé de puddlage ni de celui dit pneumatique, le but étant de désoxyder le fer et non de le décarburer. Au lieu d'avoir un haut-fourneau capricieux et embarrassant, M. Reese substitue un procédé qui peut parfaitement produire l'effet voulu.

Ce procédé, en outre qu'il économise le combustible et le temps, a l'avantage de produire le fer malléable à l'état liquide et fondu, qui peut être coulé suivant n'importe quelle forme, sans avoir précédemment passé à l'état de carbure et, en outre, que le degré de carbone donné au métal peut être régularisé avec la plus grande précision, de manière à déterminer le caractère du produit. Un autre grand avantage pratique de ce procédé, c'est que par l'emploi du gaz hydrogène pour désoxyder le minéral, il n'y a que peu ou pas de perte de métal, parce que l'hydrogène se combine avec l'oxygène et s'échappe sans former aucune combinaison chimique avec le fer, tandis qu'il se combine avec le sulfure et l'enlève, ainsi que les autres impuretés ; Or, dans la fabrication du fer par les moyens connus, il y a une perte sérieuse de métal, par suite de la formation de scories ou de laitiers.

Dans le procédé de M. Reese, le minéral de fer est tout d'abord fondu par l'application de la chaleur, puis on introduit, tandis qu'il est à l'état liquide et fondu, du carbone ou de l'hydrogène ou de l'hydrogène carboné. Le carbone peut être obtenu de substances diverses et appliqué de différentes manières, mais le plus convenable est l'emploi de la vapeur d'hydrogène carboné ou de l'hydrogène carboné liquide.

#### Nouveaux alliages avec l'aluminium.

Les alliages de cuivre et d'aluminium, connus sous le nom de bronzes d'aluminium, se caractérisent par leur belle couleur d'or, leur homogénéité, leur malléabilité, leur résistance à la traction et d'autres propriétés qui les rendent propres à un grand nombre d'applications. La propriété qu'ils possèdent de se forger et de se laminer à chaud les distinguent surtout du laiton, des bronzes à l'étain et des autres alliages cuivreux. Mais pour qu'un bronze d'aluminium soit de bonne qualité, et surtout pour qu'il conserve sa malléabilité à chaud et à froid, il faut que le cuivre employé soit de qualité exceptionnelle, et que l'alliage ne contienne pas la plus faible quantité de certains métaux tels surtout que l'antimoine, l'arsenic, le zinc et l'étain. Les bronzes d'aluminium n'ont donc rien à gagner, mais beaucoup à perdre, à être additionnés de zinc ou d'étain.

Il pouvait être intéressant de voir si, au contraire, le laiton et le bronze à l'étain pouvaient gagner quelque chose à être additionnés d'aluminium.

Voici, à cet égard, ce que MM. Paul Morin et C<sup>ie</sup> ont constaté et les moyens pour lesquels ils se sont fait breveter tout récemment :

Par l'addition de deux centièmes d'aluminium, le laiton s'améliore sensiblement ; la surface d'un lingot coulé à découvert, au lieu d'être rugueuse et oxydée comme dans le laiton ordinaire, est brillante et unie comme celle d'un lingot de bronze d'aluminium. Cet alliage conserve sa malléabilité et sa ductilité, il prend un plus beau poli que le laiton et il est mieux alésable. En réduisant la proportion de zinc à 12 p. 0/0 dans un pareil alliage, additionné de 2 p. 0/0 d'aluminium, on obtient un très-beau simili-cuivre à beaucoup d'applications. Pour le bronze à l'étain, le résultat est analogue. Deux centièmes d'aluminium changent l'aspect du lingot, augmentent la dureté, la résistance au choc ; l'alliage est moins sujet à la pique, il prend au poli une plus belle couleur, et il est moins altérable.

Les proportions dans lesquelles se font ces alliages ne sont pas rigoureuses. Un centième d'aluminium suffit déjà pour modifier les laitons et les bronzes à l'étain, mais deux centièmes au moins paraissent nécessaires pour que cette modification soit fortement caractérisée.

En général, si l'on considère un alliage en proportion déterminée de cuivre et de zinc ou de cuivre et d'étain, il suffit, dans chacun de ces alliages, de

substituer à un ou deux centièmes ou plus de zinc ou d'étain, un nombre égal de centièmes d'aluminium, pour obtenir des alliages jouissant de plusieurs propriétés, des bronzes purs d'aluminium et pouvant leur être substitués dans de certaines applications où toutes les propriétés des bronzes d'aluminium ne sont pas nécessaires. Les bronzes à l'étain additionnés d'aluminium, par exemple, constituent d'excellents bronzes mécaniques dont on augmente la dureté en forçant la proportion d'étain.

En outre de ces alliages ternacés, on peut faire des alliages quaternacés, contenant, en proportions variables, suivant la couleur ou le degré de dureté que l'on veut obtenir, le cuivre, le zinc, l'étain et l'aluminium.

Un des grands avantages de ces alliages nouveaux est leur bon marché relativement aux bronzes d'aluminium purs, qui doivent contenir au moins 5 p. 0/0 et plus généralement, on peut dire presque toujours, 10 p. 0/0 d'aluminium.

#### Couvre-joints pour carrosserie.

Les couvre-joints dont on fait un si grand usage pour la fabrication des wagons, la carrosserie, etc., et dont la section est à peu près celle d'un T ont été manufacturés jusqu'ici en plusieurs pièces, ce qui oblige nécessairement à des soudures et augmente le prix de revient. M. Roulet fils, fabricant de tubes à Paris, a eu l'idée de fabriquer les couvre-joints en une seule fois, en les étirant dans une filière ; par ce moyen il supprime la soudure, diminue la main-d'œuvre, finalement il peut livrer aux constructeurs ces articles à un prix moins élevé. Le couvre-joint est fait avec un tube étiré par les moyens ordinaires, lequel est introduit dans une filière ayant la forme correspondante à la section que doit avoir ce couvre-joint ; le tube subit alors un pliage énergique qui rapproche tellement les parois, qu'elles ne font plus qu'un tout parfaitement solidaire.

#### Fabrication des tissus feutrés, ouates, etc.

Déjà, dans le vol. XXVI de cette Revue, nous avons fait connaître les procédés de M. Fortin, à Paris, pour la fabrication des draps feutrés. Voici de nouveaux perfectionnements que cet habile manufacturier vient de faire breveter. Ces perfectionnements consistent dans la disposition d'un appareil d'une construction simple, qui s'adapte directement derrière la carte pour en recevoir le produit ; ce produit est étalé, au moyen d'une toile sans fin mobile, sur une table inférieure également mobile et se déplaçant transversalement par rapport à la première.

La combinaison de l'appareil est telle qu'il peut être employé avec le même succès, aussi bien à la fabrication des feutres pour pianos qu'à celle des feutres en pièces, des feutres communs pour tapis, des ouates de coton, et enfin pour la fabrication de l'article dit « bascille » ou tissu doublé de feutre.

Le déplacement longitudinal de la toile sans fin supérieure est obtenu au moyen de vis à pas croisés, disposés parallèlement sur le bâti de la machine et commandée directement par la carte ; lorsque cette dernière se met en mouvement, la toile sans fin est près du peigne, afin de recevoir la soie de la laine suivant les uns, la mousseline ou toile d'araignée suivant les autres, en un mot le produit de la carte. Des vis à pas croisés conduisent la toile sans fin aussi loin qu'on le désire, pour la ramener ensuite au point de départ et ainsi de suite, ce qui constitue un mouvement de va-et-vient constant. On doit comprendre de suite qu'en mettant une table dessous le produit, il s'amoncelera en nappe d'une épaisseur variable à volonté, et d'une largeur aussi grande

qu'on le désirera, suivant qu'on donnera une course plus ou moins grande à la toile sans fin en réglant la longueur des vis à pas croisés.

#### Appareil à calandrer les étoffes.

MM. Robertson et Archar, de Dundée (Angleterre), sont les inventeurs d'un mécanisme qui, appliqué aux calandres ordinaires, permet à celles-ci d'effectuer en plus de leur travail habituel, le fini ou lustrage qui n'a été obtenu, jusqu'à présent, qu'au moyen d'un cylindrage spécial. Ce résultat est obtenu sur la calandre en plaçant sous celle-ci un système de leviers munis de contre-poids pour donner aux cylindres calandreurs le cylindrage de l'étoffe.

On doit comprendre que ce système de leviers en dessous est employé aussi bien que le système en dessus mis en usage dans les calandres ordinaires. Pour amener le système de leviers en dessous à opérer sur les cylindres calandreurs, on attache près du centre d'oscillation des leviers, une paire de longues chapes qui passent à travers le bâti et embrassent tous les cylindres.

Comme il faut moins de pression pour calandrer que pour cylindrer, c'est un point très-important de cette invention que le système de leviers en dessous puisse être mis hors d'action sur les cylindres quand la première opération seulement doit avoir lieu. Les leviers sont débrayés au moyen de cammes qui sont commandées de manière à soulever les leviers, la pression sur les chapes étant alors supprimée.

Comme certaines étoffes nécessitent plus de pression pour produire le finissage ou cylindrage que d'autres, il devient nécessaire de déplacer les contre-poids sur les leviers ; ceci s'effectue au moyen de vis maintenues sur les leviers et qui, par conséquent, peuvent transporter les contre-poids aux points voulus pour modifier la pression sur les cylindres.

Ces vis sont actionnées par un arbre transversal qui reçoit le mouvement de l'arbre central au moyen d'une poulie ; les arbres se commandent ensemble par des engrenages. A l'extrémité du premier arbre et pour régler la position des contre-poids, se trouve un appareil compteur qui indique le nombre de tours que l'on a fait faire aux vis ; ce nombre étant connu, ainsi que leur pas, on peut déterminer la position des poids sur les leviers.

Au moyen de cette disposition, l'appareil peut se régler pour donner un finissage convenable sur les étoffes.

#### Fabrication des cols en papier.

En Angleterre et en Amérique, où la mode a de moindres exigences qu'en France, on fait une grande consommation de cols en papier, imitation de lingerie qu'on jette après l'avoir porté une fois, et qui a l'avantage de ne pas coûter plus cher que le prix du blanchissage qu'on paye pour les cols ordinaires. Voici, d'après *The technologist*, quelques détails intéressants sur un des établissements qui se livrent à cette fabrication :

Dans le fond d'un premier atelier, sont des piles de papier blanc spécial provenant de deux papeteries qui, chaque semaine, n'en fournissent pas moins d'une tonne à une tonne et demie exclusivement employée à la confection des cols. Le papier est d'abord découpé en bandes de la dimension voulue, au moyen d'une machine à 22 lames, qui agissent comme le ferait de gigantesques ciseaux, sans produire aucune espèce de bavure. Les bandes passent de là dans une autre machine à découper, qui leur donne en un instant la forme convenable ; enfin, une troisième machine découpe les boutonnières avec une précision et une netteté remarquables.

Jusqu'ici, le col n'est encore qu'à l'état d'ébauche ; il faut qu'il reçoive l'imitation de piqûre qui va le rendre analogue, à s'y méprendre, au col en toile. On obtient ce résultat en le plaçant entre deux plaques métalliques spéciales, jouant en quelques sortes le rôle de matrices, et en le soumettant à une pression rapide et énergique. La piqûre est ainsi faite, en même temps la marque commerciale est apposée. Vient ensuite le gaufrage, qu'accomplit une nouvelle machine qui délimite sur le col l'espace réservé à la cravate et qui forme pièce dans les cols en toile. Parvenu à cette phase, le col est près d'être terminé, il passe alors aux mains d'une ouvrière qui lui donne sa cambrure avec une merveilleuse agilité, et le livre enfin à une dernière machine, où il reçoit par une sorte de moulage, le fini parfait qui le fait rechercher par le consommateur. Ainsi terminés, les cols sont mis en boîtes par des femmes : il y a des boîtes qui en contiennent 100 ; d'autres n'en contiennent que 10 et se vendent en grande quantité aux voyageurs, parce qu'elles se mettent facilement dans une valise, où elles n'occupent que très-peu de place. La seule fabrication de ces boîtes exige une dépense assez importante et qui ne s'élève pas à moins de 60,000 dollars (environ 300,000 francs) par an.

La fabrique, dont nous venons de donner une rapide description, livre par jour 100,000 cols, soit 3 millions par mois ; grâce à la perfection de ses machines, elle pourrait en livrer 5 millions. On a vu qu'il n'y avait pas moins de sept façons différentes, mais il n'en était pas ainsi dans le principe ; au début de cette industrie, une seule machine faisait tout le travail, mais elle fonctionnait lentement et ne donnait que des produits imparfaits.

Les femmes sont en grande majorité dans l'établissement ; on en emploie 70 qui sont presque toutes jeunes et gagnent un dollar par jour (5f,40).

#### Mines de cuivre en Californie.

Les mines de cuivre californiennes sont riches et nombreuses, dit le *Moniteur* ; leurs filons, autant qu'on peut en juger jusqu'à présent, sont larges et étendus.

Du minerai contenant 2 p. 0/0 de métal est réduit avec profit à l'étranger, principalement à Swansea ; que serait-ce donc des mines qui donnent si facilement 10 p. 0/0, et de celles si nombreuses qui ont déjà produit des milliers de tonneaux de minerai à 20 p. 0/0 ? Quels profits ne réaliserait-on pas si le prix du fret des produits des mines de Tulare, de Siskiyou, de Plumas et de San-Bernardino en permettait l'exploitation ? Quinze comtés, depuis le San-Diego jusqu'au Del Norte, possèdent des filons de cuivre pouvant rendre au minimum 10 p. 0/0. Malheureusement les moyens de transport sont encore si coûteux qu'il n'y a que les mines les plus proches de San-Francisco dont l'exploitation soit profitable dès ce moment.

Parmi celles-ci, la mine de l'Union, à Copperopolis, exporte 110 tonneaux de minerai par jour, sur lesquels 50 tonneaux contiennent 20 p. 0/0 de métal. Mais le plus clair de ses produits est dépensé pour l'envoi du minerai à San-Francisco. Pour obvier à ce coûteux inconvénient, on a depuis longtemps cherché à opérer la réduction du minerai sur les lieux mêmes.

Le système de réduction allemand est celui qu'on emploie communément en Californie. Il consiste à placer le minerai sur un feu permanent entretenu pendant six semaines. Cette première opération terminée, on charge des produits de ce grillage un haut-fourneau ordinaire, ventilé d'après le moyen de Mackensie ; une première fusion s'opère alors pendant trois ou quatre jours, après quoi on soumet le résidu à une seconde fonte, et l'on arrive alors à obtenir des sau-

mons contenant de 90 à 95 p. 0/0 de cuivre. On a fort heureusement trouvé tout récemment aux environs de Copperopolis une carrière de pierres à fourneau d'une qualité si exceptionnelle qu'elle peut résister 90 jours à l'action du feu, tandis qu'autrefois la brique qu'on employait pouvait à peine durer plus de quinze jours.

Le sulfure de cuivre, ou cuivre jaune, est réfractaire et ne peut donner de produits aux mineurs qu'à la condition d'être travaillé sur la plus vaste échelle; mais ce n'est qu'à de grandes profondeurs qu'on le rencontre. Les minéraux trouvés partout jusqu'à ce jour sont des carbonates et des oxydes. La réduction de ceux-ci est infiniment plus facile et moins dispendieuse. Quoi qu'il en soit, la fonte de cuivre ne sera vraiment avantageuse que lorsque nos mineurs auront appris à construire les hauts-fourneaux que cette opération requiert. Bientôt on rencontrera sur le marché de San-Francisco aussi fréquemment des barres et des briques de cuivre que des barres d'or et d'argent.



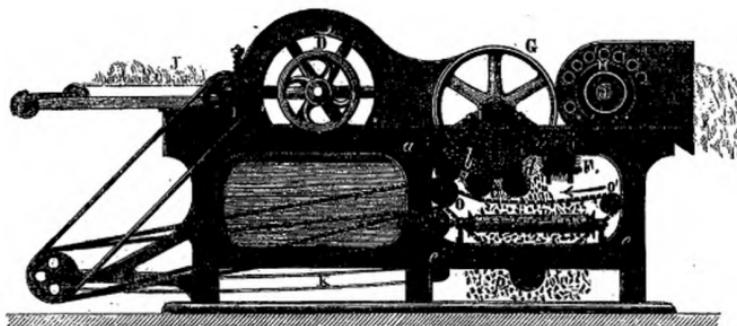
## SOMMAIRE DU N° 190. — OCTOBRE 1866.

### TOME 32<sup>e</sup>. — 16<sup>e</sup> ANNÉE.

Nouveau mode d'étrivières . . . . .	169	jardin, construit par M. Marie . . . . .	198
Mouvement à eric pour manœuvrer les		Bibliographie. — Traité sur la con-	
vannes. . . . .	173	struction des navires en fer, son his-	
Foyer fumivore, par MM. Blard et		toire et ses progrès, par M. Will.	
Dureau . . . . .	174	Fairbairn. . . . .	200
Appareil fumivore Thierry. . . . .	175	Progrès réalisés dans l'agriculture par	
Machine à encoller les chaînes de tis-		l'application des sciences nouvelles,	
sus, par M. Moroy . . . . .	185	par M. Pepin-Lehalleur. . . . .	203
Fabriques de sucre de Barberie et de		Grosse cisaille à guillotine avec mo-	
Besurain. . . . .	186	teur à vapeur adhérent . . . . .	207
Four pour la cuisson des porcelaines,		Roue hydraulique à aubes planes, par	
faïences et en général de toute es-		M. de la Fontaine. . . . .	209
pèce de poterie, par M. Bosch . .	189	Poche de fonderie. . . . .	211
De la locomotion sur routes ordinaires		Mémoire sur les conditionnements, par	
à l'aide de la vapeur, par M. Séguin	190	M. A. Roger. . . . .	213
Appareil continu destiné à l'extraction		Nouvelles et notices industrielles. —	
des jus de betteraves, écumes de		Comptes rendus et communiqués	
défécation, etc., par M. de Puydt. .	196	aux Sociétés savantes. — Inventions	
Moulin broyeur centrifuge, par M. De-		nouvelles. — Brevets récents. . . . .	218

## NETTOYAGE DES LAINES

## MACHINE À ÉGLOUTRONNER

Par M. **MALTEAU**, Constructeur-Mécanicien, à Elbeuf

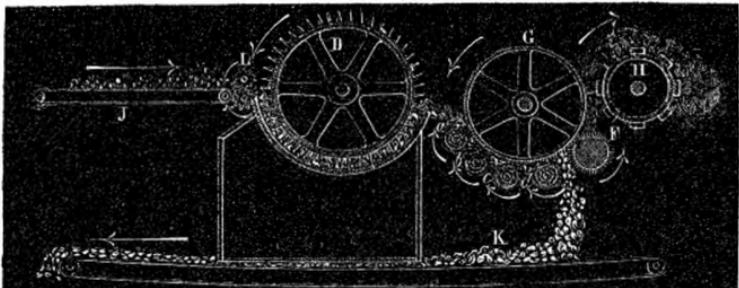
On sait, et nous l'avons nous-même rappelé en publiant, dans le tome XXIV<sup>e</sup> de cette Revue, la première machine à égloutronner de M. Malteau, que certaines laines, et particulièrement celles qui nous viennent de Buenos-Ayres, sont chargées de petits corps végétaux armés de crochets, nommés *gloutrons*, et dont l'extraction est fort longue par les procédés manuels.

Quelques machines spéciales sont maintenant employées pour débarrasser les laines de ces corps étrangers, les unes viennent d'Angleterre, d'autres de Belgique, de Saxe ou de Prusse. Pour la France, l'un des promoteurs de ces machines est M. Malteau, d'Elbeuf, qui a su, en appliquant un mécanisme de son invention, obtenir des résultats remarquables, au double point de vue d'une augmentation sensible dans la production et de la perfection du travail, c'est-à-dire du nettoyage rendu bien plus complet qu'avec les égloutonneuses ordinaires.

Pour faire bien apprécier les différences qui existent entre le travail de celles-ci et celui des machines pourvues de l'appareil de M. Malteau, nous allons d'abord décrire l'égloutonneuse ordinaire qui est représentée en section longitudinale par la figure placée ci-après.

## ÉGLOUTRONNEUSE ORDINAIRE.

Dans cette machine, la laine brute chargée de gloutrons est placée sur la toile sans fin ou table chargeuse J, d'où elle passe entre les cylindres cannelés L pour recevoir l'action des dents en fer ou battes dont est muni, sur toute sa circonference, le tambour D. Celui-ci l'entraîne vers le cylindre G pour être prise par les quatre rouleaux de brosses a, b, c, d, qui en chargent les peignes en acier dont ce cylindre est armé.



Ce peigneur, ainsi chargé de la plus grande quantité de laine qui peut s'y engager, entraîne aussi avec lui des flocons dans lesquels se trouvent des gloutrons et autres impuretés ; alors les peignes de ce cylindre viennent tour à tour, chacun en son particulier, présenter la laine, dont il s'est garni, aux dents de l'*égloutronneur* proprement dit F, lequel doit être aussi rapproché que possible du cylindre, de façon à détacher les gloutrons et laisser seulement passer la laine épurée que la brosse H, après l'avoir détachée des peignes, rejette derrière elle en dehors de la machine.

Mais il arrive qu'une partie des flocons chargés de gloutrons dont il a été question plus haut ne sont pas entraînés par le peigneur, et qu'ils retombent sous l'action de l'*égloutronneur* F sur la toile sans fin K, laquelle, marchant dans le sens indiqué par la flèche, ramène les gloutrons détachés et avec eux aussi la laine qui n'a pu passer et qui est encore chargée d'impuretés.

L'homme qui alimente la machine, et qui doit se trouver naturellement près du tablier J, reçoit ainsi à ses pieds des flocons de laine non nettoyée, et il doit les recharger à nouveau une ou plusieurs fois selon que la laine est plus ou moins difficile à égloutronner ; de là un surcroit de travail pour la machine et un effet mécanique nuisible à la qualité de la laine, car il est facile d'apprécier que plus elle passe de fois entre les organes travailleurs, plus elle se trouve coupée et abimée.

L'appareil imaginé par M. Malteau et qui s'applique aux égloutonneuses ordinaires, a justement pour but de remédier à l'inconvénient que nous venons de signaler ; d'où il résulte par son emploi une production plus considérable et l'obtention de produits de meilleures qualités.

#### ÉGLOUTONNEUSE PERFECTIONNÉE.

La figure placée en tête de cet article représente, en élévation longitudinale, une égloutonneuse à laquelle l'appareil Malteau est appliquée. On voit qu'aux organes précédemment décrits est ajouté un tablier sans fin régnant sur toute la largeur de la machine, et composé de liteaux distancés de manière à pouvoir laisser passer les ordures et gratons qui se trouvent dans la laine. Ce tablier, tendu par les trois rouleaux *p*, *o* et *o'*, marche dans le sens indiqué par la flèche sous l'impulsion d'une corde qui passe sur deux poulies à gorge ; il embrasse, dans le sens transversal, un peu plus que la largeur et s'étend un peu de chaque côté, au-dessous du peigneur *G*, des brosses et de l'égloutonneur *F* qui font le travail de la laine, de façon à recevoir tout ce qui tombe abattu par ce dernier.

La laine, reçue sur le tablier et qui ne peut passer comme les ordures à travers les liteaux, se trouve entraînée vers les brosses *d*, *c*, *b* qui la reprennent et la livrent à nouveau au cylindre peigneur *G*, pour que celui-ci, secondé par l'égloutonneur *F*, achève le nettoyage.

Cette simple disposition évite, comme on voit, le retour de la laine jusqu'au pied de l'ouvrier et son chargement à nouveau sur la table chargeuse *J*, ainsi que cela est nécessaire dans les égloutonneuses ordinaires ; cependant, quand la laine arrive trop abondamment pour que les brosses *b*, *c*, *d* puissent enlever la totalité, le surplus retombe sur la toile *K*, mais cela n'arrive que lorsque la laine est très-chargée de gloutrons.

On doit déjà se rendre compte de l'avantage que présente cet appareil comme économie de temps ; mais son importance, au point de vue de la qualité de la laine, est au moins aussi sensible, parce que, d'une part, comme nous l'avons dit, elle n'est pas obligée de passer plusieurs fois par le batteur et que, d'autre part, elle se trouve nettoyée plus complètement, et cela par l'adjonction d'une petite toile transversale placée sous le tablier à liteaux et passant sur des rouleaux *B*, qui ont leurs axes supportés en dehors des bâts de la machine par les équerres *e* qui y sont boulonnées.

Cette toile, commandée par une paire de petites roues d'angle et deux poulies à gorge, marche dans le sens transversal ; elle fait l'office de crible en recevant les gloutrons et ordures pour les rejeter aussitôt ;

condition avantageuse, car il est très-important, dans le passage de la laine dans l'égloutonneuse, d'en séparer immédiatement tous les gloutrons et ordures, afin qu'ils ne puissent passer plusieurs fois ; car, dans ce cas, ils arrivent à être tellement divisés qu'il n'est plus possible de les extraire de la laine ; la machine ne peut donc plus effectuer le travail pour lequel elle est destinée, inconvénient qui se présente avec les égloutonneuses ordinaires non pourvues de l'appareil de M. Malteau, puisque la laine et les gloutrons indistinctement reviennent par la grande toile sans fin, pour être passés à nouveau dans la machine.

Des expériences ont été faites, en 1863, chez MM. Béranger et Carbonnier et autres, par une Commission nommée par la Société industrielle d'Elbeuf ; mais comme M. Malteau n'a pas encore pu obtenir le rapport, il se propose de publier la correspondance échangée à ce sujet avec les membres de la Commission, laquelle doit constater que son appareil peut faire produire une quantité moyenne d'une demi-fois plus considérable que celle que donne une égloutonneuse ordinaire, et dans des conditions de perfection notamment supérieures, ainsi que nous avons essayé de le faire apprécier dans le cours de la description qui précède.

### EMPLOI DU VERT D'ANILINE EN IMPRESSION

Le vert lumière, employé depuis quelque temps en teinture, n'avait pu être appliqué sur les étoffes par l'impression, par les procédés en usage pour l'application des autres couleurs dérivées de l'aniline. Cette matière colorante, peu solide, ne résiste pas à l'action de l'eau à une température élevée ; elle est détruite dans l'opération qui suit l'impression et que l'on appelle vaporisation. M. Sevoz annonce, dans les *Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon*, qu'il est arrivé à rendre ce vert inaltérable par la vapeur d'eau, en l'imprimant avec du bisulfite de soude, dans les proportions et conditions suivantes. On prend :

- 1 litre dissolution gommeuse,
- 250 grammes vert du commerce en pâte,
- 150 grammes bisulfite de soude cristallisé.

On chauffe au bain-marie pour faire dissoudre le sel ; cette dissolution opérée, on abandonne le mélange pendant trois ou quatre jours ; on imprime au bout de ce temps et l'on opère comme d'ordinaire.

On peut imprimer aussitôt après avoir dissout le sel, la couleur appliquée alors sur l'étoffe résiste parfaitement bien à l'action de la vapeur, mais on obtient des tons peu foncés. En laissant reposer le mélange pendant quelques jours, les corps qui le composent réagissent lentement, la couleur se développe et les tons que l'on obtient ont le double d'intensité. Ce procédé réussit assez bien sur la soie et la laine, mais imparfaitement sur le coton.

## PRESSE MÉCANIQUE À TABLE CYLINDRIQUE

Par MM. KOCHER et HOUSSIAUX, Constructeurs-Mécaniciens, à Paris

(PLANCHE 416, FIGURES 1 A 4)

Les presses mécaniques, à mouvement continu, pour la typographie, sont d'un emploi général depuis longtemps, il n'en est pas de même des presses lithographiques ; malgré de nombreux efforts, il n'y a encore que quelques établissements qui en font usage. Mais nous pouvons assurer que l'époque des hésitations est passée et que l'on est arrivé aujourd'hui à des résultats des plus satisfaisants.

Nous avons déjà, dans le vol. X de la *Publication industrielle*, fait connaître les diverses dispositions mécaniques proposées pour obtenir, dans des conditions économiques analogues à celles que l'on obtient avec les caractères typographiques, des tirages sur pierres lithographiques.

Deux systèmes sont en présence : l'un, comme celui de MM. Huget et Vaté, Voirin, etc., repose sur le principe des presses typographiques, c'est-à-dire que les feuilles, placées sur une table, sont prises une à une par le rouleau qui tourne au contact de la pierre lithographique, laquelle remplace le châssis ou table qui, dans la typographie, contient les caractères ; l'autre système est à *table cylindrique* ; ici, la pierre plate est remplacée par une pierre cylindrique, et l'impression a lieu par le contact tangentiel du rouleau presseur.

Le promoteur le plus infatigable de ce système est assurément M. Kocher qui, dès 1837, se faisait breveter pour une presse de ce genre qu'il perfectionna en 1842, de façon à la rendre déjà pratique. Depuis, il n'a cessé d'y apporter des modifications, et il serait arrivé, nous n'en doutons pas, à en répandre l'usage, si une difficulté toute matérielle ne s'était présentée, celle de se procurer des pierres saines, sans défaut, d'assez grandes dimensions, pour obtenir dans la hauteur des cylindres d'un diamètre convenable.

M. Kocher se rendit en Allemagne, aux environs de Munich, pour explorer les carrières ; mais les bancs de pierre de bonne qualité n'atteignaient pas l'épaisseur nécessaire. En France, à Châteauroux, il trouva bien quelques bancs plus épais, mais cette pierre, plus calcaire que celle de Munich, ne permettait d'obtenir qu'un bon cylindré sur trois ou quatre que l'on tournait. Enfin, dans une autre carrière du midi de la France, M. Kocher trouva des blocs pouvant faire des cy-

lindres d'un grand diamètre ; mais cette pierre, composée de calcaire, granit et ardoise, se fendillait au contact de l'air et ne pouvait supporter la forte pression nécessaire à l'impression.

Un inconvénient que présentait encore ce système, c'était d'exiger un repos de deux heures environ, pour effacer et poncer le cylindre, chaque fois que l'on voulait faire un autre report.

Pour vaincre ces difficultés, provenant toutes, comme on voit, de l'emploi des pierres, M. Kocher se dit que, s'il parvenait à leur substituer un métal laminé, il pourrait conserver son système rotatif qui peut, par cela même, rivaliser, pour la rapidité du travail, avec les presses typographiques, car avec lui pas de temps perdu, pression, encrage, mouillage, toutes les opérations se font sans interruption.

Aidé des conseils de M. Schneiter, très-compétent sur la question des métaux et de leurs alliages, M. Kocher, après avoir essayé le zinc, puis l'étain, qui donna de meilleurs résultats, se servit de ce métal laminé mince comme du papier et collé sur du carton fort lissé ; il obtint ainsi des épreuves aussi belles que celles que donnent les pierres ; mais la doublure, le carton, ne présentant pas assez de résistance, ne supportaient pas longtemps la pression.

Au carton, M. Kocher substitua le ferblanc, mais celui-ci se condolait et l'étain se trouvait attaqué par l'oxyde de ce métal ; la tôle de cuivre fortement étamée, bien que meilleure, arrivait aussi à se condoler et rendait les feuilles ainsi obtenues d'un prix trop élevé.

Enfin le doublage, qui satisfit complètement, et dont M. Kocher fait usage maintenant, est composé d'un alliage de plomb et de règle sur lequel l'étain laminé est étendu. Au moyen de ces feuilles de métal, qui se fixent très-rapidement autour du cylindre en fonte tourné de la presse, il suffit de quelques minutes pour changer la composition. On peut, en outre, conserver les reports pour des tirages à venir, et cela fort économiquement, puisque les plaques de métal sont peu coûteuses et ne sont pas, comme les pierres, d'un gros volume.

Quant aux dispositions mêmes de la presse, elles sont simples, comme on pourra s'en rendre compte en examinant les fig. 1 et 2 de la pl. 416, qui la représentent en élévation vue de côté et suivant une coupe verticale faite par l'axe des cylindres.

Ce système présente aussi cet avantage que l'on peut imprimer en même temps le recto et le verso d'une feuille, et non, comme dans les presses typographiques, l'un après l'autre ; il suffit, pour cela, de mettre un encrEUR aux deux cylindres, avec du papier sous les feuilles métalliques qui donnent un refoulement, et qui permettent à la feuille de papier de s'imprimer dessus et dessous.

La presse se compose donc de deux cylindres creux en fonte A et B ;

le premier recevant la feuille de métal, et le second, directement placé au-dessous, servant de presseur et muni à cet effet des pinces *b* et des accessoires de pointage nécessaires pour l'impression chromolithographique. La feuille métallique *a* (voyez le détail fig. 3), fixée d'un bout par des boulons sur un rebord interne ménagé à l'intérieur du cylindre, est tendue de l'autre bout sur une tringle *a'* qui traverse ledit cylindre, et qui est munie de rochets *c* arrêtés par des cliquets *d*.

Le mouvement est transmis par la poulie *P* fixée sur un petit arbre intermédiaire, à côté de la poulie folle *P'*, laquelle permet l'arrêt lorsqu'on a fait passer sur elle la courroie au moyen de la fourchette *p*. Ce même arbre est muni d'un pignon denté *p'*, qui engrène avec la roue *R* fixée sur l'arbre du cylindre presseur *B*; celui-ci commande le cylindre *A* par les roues *r* et *r'*. On peut aussi faire tourner au besoin les cylindres à la main, au moyen de la manivelle *M* montée sur le bout de l'arbre du côté opposé à la roue d'engrenage *r*.

La pression est donnée par l'intermédiaire d'un double levier *L* articulé en *l*, et dont les branches sont réunies par une planchette sur laquelle se place le contre-poids jugé nécessaire; deux doubles triangles *L'*, reliées par des écrous à des douilles *l'* qui embrassent les extrémités de l'arbre *A'* du cylindre *A*, rattachent ce cylindre au levier de pression. Pour soulever celui-ci, lorsqu'on veut changer la feuille métallique, il suffit d'appuyer sur la poignée du levier *M*, dont l'autre extrémité est fixée sur la traverse *m* qui porte les deux branches *m'*; celles-ci, en rencontrant les pièces de butée *n* faisant partie du double levier *L*, le soulèvent et, par suite, le cylindre, au moyen des tringles *L*.

L'enrage se fait au moyen de la double série de petits rouleaux *e* et *e'*, qui entourent tangentiellement une partie du cylindre portant la feuille métallique sur laquelle est fixée l'empreinte du dessin ou des écritures à reproduire. Les rouleaux supérieurs reçoivent l'encre des deux distributeurs *f* alimentés par le rouleau preneur *F*, d'un diamètre sensiblement plus gros; ce dernier la reçoit du coeur distributeur *g*, qui fait partie de l'encrier proprement dit *G*.

Celui-ci est composé d'une petite trémie munie de joues latérales qui sont mobiles au moyen de petites vis *v* servant à régler leur hauteur à volonté et, par suite, la sortie de l'encre sur le rouleau distributeur *g*. Cet encrier est disposé de telle sorte qu'il peut aller et venir tout le long du rouleau preneur *F*, par le seul fait que ce dernier, qui reçoit un mouvement de rotation continu des poulies *h* et *h'* (fig. 2), est un peu incliné; quand il arrive à l'un des bouts, un petit mécanisme à cliquet soulève cette extrémité et l'inclinaison se trouve reportée dans une direction inverse, et ainsi de suite.

L'ensemble de ce mécanisme, qui constitue l'encrier, est guidé dans

son mouvement de va-et-vient par une tringle ronde *I*, contre laquelle viennent s'appuyer quatre galets *i* (fig. 1) montés dans une chape reliée à la trémie et constituant ainsi un petit chariot.

Pour assurer la perfection de l'encrage, les petits rouleaux toucheurs *e* sont animés, en outre de leur mouvement de rotation, d'un petit déplacement dans le sens de leur axe, lequel est obtenu, d'une façon très-simple, par une légère inclinaison alternative qui leur est communiquée par un petit excentrique *s* (voyez le détail, fig. 4) commandé par la paire de roues dentées *s'*. Cet excentrique agit à l'intérieur de la branche verticale *S'* du secteur *S* servant de support à tous les rouleaux, de sorte que ceux-ci se trouvent entraînés dans le léger mouvement d'oscillation dont il est animé.

Comme détails accessoires, on retrouve dans cette presse la tablette *T* sur laquelle se placent les feuilles à imprimer et le levier à manette *T'*, au moyen duquel on soulève les rouleaux encreurs *F*, lorsque le service de la machine l'exige.

## ÉCHELLE DE SAUVETAGE

M. Th. Husson, constructeur-mécanicien, à Genève, est l'inventeur d'une échelle de sauvetage, dont il nous a communiqué des dessins et qui est disposée de manière à offrir de prompts secours en cas d'incendie, en atteignant à volonté les hauteurs où le besoin se fait sentir. Malgré les services multiples que cet appareil peut rendre, il conserve un volume et un poids qui permettent de le transporter et de le manœuvrer facilement, et enfin de le remiser dans un hangar de dimensions raisonnables.

Le principe sur lequel est basé l'appareil, est celui de l'application de la pression hydraulique pour éléver un système de tubes métalliques et concentriques, assemblés de manière à ne former qu'un seul mât auquel se relie tout un système de haubans et d'échelles de corde ; le poids de ce mât et des appareaux qui s'y rattachent est équilibré par un réservoir inférieur qui lui sert de base, et dans lequel on foule l'eau à la pression nécessaire pour éléver à la hauteur voulue successivement chacun des tubes constitutifs du mât.

Un mécanisme tout particulier permet d'incliner plus ou moins l'échelle dans le sens convenable ; il suffit d'ouvrir un robinet de vidange pour que le mât se raccourisse presque instantanément en descendant les personnes qu'on a sauvées, après avoir toutefois déclenché des pièces d'arrêt qui ont pour but de retenir les portions du mât à leur place respective.

Le tube ou mât sert à conduire l'eau jusqu'à la partie supérieure de l'échelle qui se termine par une lance ordinaire, ce qui donne la facilité de diriger le jet de l'eau dans tous les endroits menacés et rendus, la plupart du temps, inaccessibles au système ordinaire. Quelle que soit la hauteur qu'on donne au mât, il est toujours très-facile de rider les haubans et les échelles à la position correspondante, au moyen de palans et de mousfles qu'on peut manœuvrer de dessus le chariot qui reçoit tout l'appareil.

## APPAREILS SERVANT A RAFRAICIR ET ÉPURER L'AIR, LES GAZ, ETC.

par M. Henry CABANES, Constructeur, à Bordeaux

(PLANCHE 416, FIGURES 3 A 6)

Les divers moyens mis en usage pour rafraîchir l'air à introduire dans les lieux où il est nécessaire de conserver une certaine température, sont loin d'avoir rempli les conditions principales auxquelles ils devaient satisfaire. Quelques-uns sont trop difficiles ou trop coûteux à employer, d'autres sont totalement impraticables dans certains cas.

M. Cabanes s'est occupé du côté pratique de cette importante question du rafraîchissement et de l'épuration complets de l'air, et il est arrivé à combiner de petits appareils qui réunissent, sous un volume restreint, les avantages suivants :

- 1<sup>o</sup> Épuration à peu près complète de l'air ;
- 2<sup>o</sup> Son rafraîchissement au degré voulu ;
- 3<sup>o</sup> La facilité de saturer cet air d'une substance quelconque odoriférante ou non, suivant les cas qui pourraient se présenter ;
- 4<sup>o</sup> Enfin, ces appareils, qui facilitent l'analyse de l'air, peuvent être installés partout sans nécessiter de grands frais.

Le principe de l'épuration et du rafraîchissement de l'air repose sur l'emploi d'éponges humidifiées que renferme une caisse, et qui sont traversées par l'air à rafraîchir avant son introduction à l'intérieur d'une pièce quelconque. Dans certains cas, si l'on n'avait pas d'éponges en quantité suffisante par exemple, on pourrait employer de la laine pressée plus ou moins, du crin, ou toute autre matière pouvant remplir le même but.

La caisse qui renferme les éponges n'a pas de fond et elle est reliée du côté opposé de l'arrivée de l'air ambiant, par un conduit, avec un ventilateur qui aspire l'air en l'obligeant à traverser les éponges humides pour le ressouffler, ensuite rafraîchi et au besoin imprégné d'une liqueur odorante quelconque, thérapeutique ou non, dans les appartements, salles de théâtres, navires ou tous autres endroits de réunion.

Le mouillage des éponges est facilement obtenu par la disposition d'un certain nombre de petits tuyaux percés de trous et qui injectent sur les éponges le liquide distribué par un réservoir unique.

Avec un mélange réfrigérant tel que le sulfate de soude et l'acide sulfurique, on peut obtenir un abaissement de température très-sensible, qui peut rendre les plus grands services dans certains cas.

Les fig. 3 et 6, de la pl. 416, représentent, en élévation et en section horizontale fait à la hauteur de la ligne 1-2, un appareil au complet.

Cet appareil réfrigérant se compose, comme on voit, d'une caisse ou châssis C à parois de verre ou de bois doublé d'une feuille métallique et qui n'a pas de fond; cette caisse est disposée de manière à recevoir une sorte de panier c fait de toile métallique très-large, sorte de treillage qui renferme une couche d'éponges.

Devant les châssis c sont disposés les tuyaux t qui constituent l'appareil de mouillage en distribuant, par un grand nombre de petits trous (60 à 70 environ), le liquide simple ou composé sur la surface des éponges exposées déjà au contact de l'air ambiant; les tuyaux t sont mis en communication par le robinet r avec un réservoir supérieur R, qui sert à l'alimentation. Le côté opposé à celui des tuyaux communique avec le ventilateur aspirateur V, au moyen d'une calotte v qui aboutit aux orifices a d'aspiration.

En actionnant le ventilateur au moyen de la poulie P, il aspire l'air qui est forcé de passer au travers des éponges humectées d'un liquide quelconque, et que renferme le panier c, et le refoule dans la pièce qu'on veut rafraîchir.

Pour empêcher l'agglomération ou aplatissement des éponges entre elles, il est bon de disposer un certain nombre de ressorts à boudin b, en fer étamé et à spires très-écartées, qui assurent quand même les passages à l'air qui destiné à refroidir au contact des éponges humidifiées. Celles-ci, pénétrant néanmoins dans l'intervalle de chaque spire des ressorts, assurent un filtrage d'un refroidissement complet.

Le liquide en excès qui découlle des éponges tombe dans une rigole récipient d qui le conduit au dehors.

L'appareil, ainsi combiné sous un petit volume, permet donc d'obtenir, comme il a été dit plus haut :

- 1° L'épuration à peu près complète de l'air;
- 2° Son rafraîchissement *ad libitum*;
- 3° La facilité de saturer cet air de telle ou telle substance chimique, en renfermant cette substance dans le réservoir R qui la distribue en la répandant sur les éponges;
- 4° Enfin, on peut avec l'appareil faciliter l'analyse de l'air contenu dans une salle d'hospice, de théâtre ou de réunion quelconque.

Quant aux moyens mécaniques à employer pour mettre le ventilateur aspirateur en mouvement, ils peuvent nécessairement varier suivant les installations à exécuter; aussi, il n'y a pas eu à s'en préoccuper puisqu'ils ne sont que des auxiliaires n'exigeant aucune combinaison particulière.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### BREVETS D'INVENTION. — CONSERVATION DES BOIS PAR LE SULFATE DE CUIVRE. — REVÊTEMENT INTÉRIEUR DES CYLINDRES — SUBSTITUTION D'UNE MATIÈRE A UNE AUTRE

Nos lecteurs connaissent de longue date la question si importante de la conservation des bois. Elle a été complètement examinée, au double point de vue historique et scientifique, dans les tomes I, XIII, XVI et XVIII de cette *Revue* et dans le tome XV de la *Publication Industrielle*. Nous voulons parler aujourd'hui d'un des derniers procès auxquels elle a donné lieu, entre MM. Blythe et C<sup>ie</sup> et MM. Burth et C<sup>ie</sup>, et de la solution qu'il a reçue devant la Cour impériale de Paris.

Le 4 décembre 1838, M. Bethell a pris un brevet d'invention pour perfectionnements dans les appareils servant à la préparation des bois. M. Bethell exposait dans la description que son invention avait pour but de préserver les cylindres en fer employés à la préparation des bois contre l'action des acides ; que, pour obtenir ce résultat, il commençait par revêtir ou couvrir tout l'intérieur du cylindre d'une feuille de plomb ou d'une feuille de caoutchouc ou de gutta-percha, ou de solutions très-épaisses de gutta-percha ou de caoutchouc, ou de toute autre composition d'une imperméabilité bien éprouvée, susceptible d'empêcher l'action des acides sur le fer ; puis, que lorsque l'intérieur des cylindres se trouvait ainsi revêtu, il plaçait par-dessus un doublage en bois sur lequel étaient disposées les pièces de bois introduites dans le cylindre pour y être préparées. Ce doublage en bois était destiné à empêcher que le revêtement de plomb ou autre matière fût endommagé par le contact des pièces de bois.

Le 23 juillet 1839, MM. Dorsett et Blythe obtenaient un brevet d'invention pour des appareils perfectionnés ayant le même but que celui de M. Bethell.

MM. Bethell, Dorsett et Blythe, ayant cru voir une contrefaçon de leurs procédés dans ceux employés par MM. Burth et C<sup>ie</sup> qui enduaient leurs cylindres de *brai* (matière qui se trouvait en abondance à leur disposition par suite de leur fabrication d'huiles grasses), ont assigné ces derniers devant le tribunal civil de la Seine, afin de s'entendre faire défense de se servir des vases, appareils, ustensiles et procédés brevetés, et s'entendre de plus condamner aux dommages-intérêts qui seraient ultérieurement réclamés.

De leur côté, MM. Burth et C<sup>ie</sup> se sont portés reconventionnellement

demandeurs, et ont conclu à la nullité des brevets en vertu desquels ils étaient attaqués, et en 30,000 francs de dommages-intérêts.

La troisième chambre du tribunal civil de la Seine, saisie de ce débat, avait fait droit aux prétentions de MM. Dorsett et Bethell, et condamné MM. Burth et C<sup>ie</sup> comme contrefauteurs.

Mais, sur l'appel interjeté par ces derniers, il est intervenu, à la date du 1<sup>er</sup> février 1866, en la 2<sup>e</sup> chambre de la Cour de Paris, l'arrêt suivant, qu'à raison de son importance, nous croyons devoir reproduire en entier :

La Cour, après avoir entendu en leurs demandes, conclusions et plaidoiries respectives, en ses audiences des 2, 4 et 18 janvier dernier, Senard, avocat, assisté de Déroulède, avoué de Burth et C<sup>ie</sup>, et Nouguier, avocat, assisté de David, avoué de Blythe Dorsett et Bethell, et ensemble en ses conclusions, M. Roussel, avocat général, et après en avoir délibéré conformément à la loi, vidant son délibéré continué à ce jourd'hui ; statuant sur l'appel interjeté par Burth et C<sup>ie</sup> du jugement rendu par le tribunal civil de la Seine, le 10 février 1865, aucun moyen de nullité, ni fin de non-recevoir n'ayant été précisé ni plaidé contre ledit appel ; 1<sup>o</sup> en ce qui touche la demande principale : considérant en droit que, lorsque l'invention ne porte que sur un appareil, elle n'est brevetable qu'autant qu'il offre des moyens nouveaux ou nouvellement disposés, et que, du moment où une combinaison, qui produit un résultat industriel, appartient au domaine public, il ne suffit pas d'une simple substitution de matière dans l'un des éléments de l'ensemble, sans changement dans le résultat, pour donner naissance à un droit privatif ; considérant en fait que Burth et C<sup>ie</sup> possèdent à Hennebont, Bordeaux et Joursac des chantiers où ils injectent les bois au sulfate de cuivre, dans des cylindres protégés à l'intérieur contre l'action des acides par un enduit de bitume revêtu d'une doublure en bois, et que c'est ce système de préservation que les intimés attaquent comme n'étant qu'une contrefaçon de ceux auxquels s'appliquent le brevet de Bethell du 10 janvier 1859 et le brevet de Dorsett et Blythe du 10 janvier 1850, et le brevet de Dorsett et Blythe du 31 août suivant ; considérant qu'à l'époque où les intimés ont pris leurs brevets, la méthode d'injection en vase clos, par le vide et la haute pression, après avoir été imaginée par Bréant en 1831 et dotée

d'améliorations successives qui l'avaient rendue plus manufacturière en la rendant plus économique, se pratiquait déjà depuis longtemps, concurremment avec les procédés de l'aspiration vitale et de l'infiltration par déplacement et qu'elle employait, pour appareils de pénétration, des vases en forme cylindrique, tantôt en fer, tantôt en cuivre, construits dans le même système que ceux des appellants ;

Considérant que l'invention de Bethell consiste à préserver de l'action des acides le cylindre en fer, au moyen d'un revêtement intérieur formé soit d'une feuille de plomb, ou d'une feuille de caoutchouc, ou de gutta-percha, soit d'une dissolution de gutta-percha ou de caoutchouc, soit de toute matière imperméable et recouvert d'une doublure en bois ;

Que l'invention de Blythe et de Dorsett, poursuivant le même but par des moyens pareils ou analogues, a pour objet deux espèces de cylindres, dont l'un, en tôle, est enduit intérieurement comme celui de Bethell, d'une couche de matière imperméable revêtue également d'une doublure en bois, et dont l'autre se compose d'enveloppes successives auxquelles le fer est étranger et reliées entre elles par des cercles ou des sangles ;

Que le cylindre en tôle de Blythe et Dorsett n'est que la reproduction servile de celui de Bethell ; que le cylindre à enveloppes successives n'a jamais été employé par Burth et C<sup>ie</sup> et que, par conséquent, le brevet du 31 août est sans application dans la cause, où les intimés ne peuvent sérieusement invoquer que le brevet de Bethell ;

Considérant que la combinaison dont Bethell revendique l'idée a, sans contredit, l'avantage de procurer une économie considérable dans la dépense du cylindre injecteur, puisqu'elle permet de le construire en fer, sans avoir

à craindre l'attaque du sulfate de cuivre, mais que cette idée, loin d'être nouvelle, est mise journalierement en pratique sous toute espèce de forme pour les ouvrages qu'il importe de défendre contre l'humidité ou les accidents, et qu'elle est entrée, dès 1841 ou 1842, par une application identique, dans l'industrie spéciale de la préparation des bois ;

Qu'en effet, lors de la construction du chemin de fer de Hull à Sebly, sur la décision prise par l'institut des ingénieurs civils, en présence de Bethell lui-même, les traverses, pour l'établissement de la voie, furent injectées au sublimé corrosif, non-seulement par le vide et la pression en vase clos, mais encore dans des cuves cylindriques, garnies intérieurement d'un fourreau de feutre doublé de madriers de pin, pour protéger le métal de l'appareil contre l'action de la dissolution antiseptique ;

Que Bethell, en s'emparant de ce procédé, n'a changé, dans l'ensemble de la combinaison, que la matière du revêtement intérieur, sans obtenir de différence dans le résultat industriel, et que c'est ce qui explique, sans doute, pourquoi il n'a rempli qu'en France, et non en Angleterre, les prescriptions de la loi, pour s'assurer la jouissance exclusive de son invention ;

D'où il suit que si le brevet du 31 août est sans application dans la cause,

L'arrêt que nous venons de rapporter, est remarquable en ce qu'il consacre en droit cette théorie, que la simple substitution d'une matière à une autre, lorsqu'elle n'amène pas un résultat industriel nouveau, ne serait pas brevetable. Il pose en fait que lors de la construction du chemin de fer de Hull à Sebly, des traverses avaient été injectées dans des cuves cylindriques, garnies intérieurement d'un fourreau de feutre doublé de madriers de pin, pour protéger le métal de l'appareil contre l'action de la dissolution antiseptique. Puis, examinant le procédé Bethell, l'arrêt constate que l'auteur de ce procédé s'est borné à changer la matière du revêtement intérieur ; qu'il a substitué au fourreau de feutre une feuille de plomb, de caoutchouc ou gutta-percha, mais que cette substitution n'ayant amené aucun résultat industriel nouveau, elle n'est pas brevetable.

Cette théorie est-elle bien conforme à la loi ? La question est au moins fort délicate. L'art. 2 de la loi du 5 juillet 1844 déclare brevetable l'invention de nouveaux moyens pour l'obtention d'un résultat industriel. La loi ne dit pas qu'elle n'accorde sa protection qu'à la condition que le résultat industriel soit nouveau ; ce qu'elle exige,

celui du 10 janvier doit en être écarté comme étant absolument sans valeur et que c'est à tort, conséquemment, que les appellants ont été condamnés pour contrefaçon ;

2<sup>e</sup> En ce qui touche la demande re-convocationnelle :

Considérant que les intimés, par leurs poursuites sciemment injustes, ont causé à Burth et C<sup>ie</sup> un préjudice dont ils leur doivent réparation, et que les pièces du procès fournissent des données suffisantes pour l'évaluation des dommages-intérêts à prononcer ;

Par ces motifs :

Met le jugement dont est appel au néant ;

Corrigeant et réformant, décharge Burth et C<sup>ie</sup> des dispositions et condamnations prononcées contre eux ;

Déclare Bethell, Dorsett et C<sup>ie</sup> mal fondés dans leur demande et les en déboute ;

Reçoit Burth et C<sup>ie</sup> reconventionnellement demandeurs et faisant droit, condamne solidairement Bethell, Dorsett et C<sup>ie</sup> à payer aux appellants la somme de cinq mille francs à titre de dommages-intérêts ;

Ordonne l'insertion des motifs et du dispositif du présent arrêt dans deux journaux au choix de Burth et C<sup>ie</sup> et aux frais des intimés ;

Ordonne la restitution de l'amende ;

Condamne les intimés aux dépens de première instance et d'appel.

c'est que le *moyen* soit nouveau. Or, il résulte bien des termes de l'arrêt précité qu'on avait employé des fourreaux de feutre pour garantir le métal contre l'action de la dissolution antiseptique ; mais rien n'établissait qu'on eût jamais songé à employer le caoutchouc, la gutta-percha ou toute autre matière imperméable. En présence des termes généraux de l'art. 2 de la loi de 1844, peut-être est-ce aller bien loin que de dire que l'emploi de nouvelles matières pour obtenir le même résultat, ne constitue pas un objet brevetable.

On comprend, au surplus, que cette doctrine n'est pas et ne peut pas être admise d'une manière absolue. Dans les questions de brevets d'invention, le fait domine souvent le droit, et la circonstance la plus insignifiante peut influer sur la décision du juge. Dans tous les cas, lorsque la substitution d'une matière à une autre donne lieu à un produit nouveau, ou quand elle constitue une application nouvelle ou un nouveau procédé, nul doute qu'elle ne soit considérée comme brevetable. Ainsi en a décidé la Cour de Metz dans l'affaire Alcan et Péligot contre Bacot, Cuvier, Gridaine et autres, où il s'agissait de la substitution de l'oléine à l'huile, employée jusqu'alors dans le graissage des laines destinées à être filées.

Is. SCHMOLL,  
Avocat à la Cour impériale.

---

## DOCUMENTS COMMERCIAUX

---

### TISSUS DE COTON ANGLAIS

Nous lisons dans le *Moniteur Universel* une plainte du commerce relative aux taches de moisissure existant dans les cotonnades importées dans l'Inde, qui nous paraît présenter un intérêt tout particulier, en ce sens que ce document signale, dans la fabrication, les causes qui amènent ces mauvais résultats et les moyens de les éviter. Voici ce document :

- Le commerce de l'Inde ayant signalé aux expéditeurs de la métropole le préjudice qu'il éprouvait par suite des taches d'humidité dont se couvraient les cotonnades importées d'Angleterre, la chambre de commerce de Manchester a chargé une commission nommée à cet effet de rechercher les causes de la détérioration constatée. Cette commission se composait de deux manufacturiers et de deux exportateurs. Elle a publié, en janvier 1866, sur l'enquête à laquelle elle s'est livrée, un rapport que l'on peut résumer comme il suit :

• Les taches observées sur les tissus de coton sont dues plutôt à l'emploi de procédés défectueux ou de matières nuisibles dans l'apprêt qu'à une intention blâmable ou à la négligence du fabricant.

• L'examen d'un grand nombre d'échantillons de cotonnades tachées a démontré que la principale cause de cet accident consistait dans la moiteur produite par l'usage de certaines substances dont on se sert pour apprêter, ou dans l'introduction artificielle de l'eau dans les fibres du tissu par quelque cause que ce soit. Parmi les circonstances qui déterminent ce dernier inconvénient, la commission cite et prescrit d'une manière générale un séchage imparfait, le séjour dans des magasins humides et l'application d'un courant d'eau ou de vapeur pendant le tissage ou après la fabrication.

• La commission condamne également l'emploi de diverses compositions dont on se sert dans l'encollage. La majeure partie des toiles sur lesquelles existent des traces de moisissure ont été soumises à l'action de compositions salines, mélangées directement avec la colle, ou dérivant de la sophistication des matières destinées à blanchir, telles que le savon, le suif, la graisse.

• Le bon savon blanc (*best white curd soap*) n'est pas un amalgame de suif, d'eau et d'alcali mêlés dans des proportions quelconques ; c'est, au contraire, un composé chimiquement défini. Il contient 33 0/0 d'eau, 60 0/0 de suif, et 7 0/0 d'alcali. Ce savon est le seul qui ne s'altère pas en contact avec les substances dont l'apprêt est formé, et dont la trop grande acidité est pernicieuse au tissu. Or, le bon savon étant toujours assez cher, les qualités inférieures qu'on y substitue ont pour effet de détruire le rapport fixe qui doit exister entre les ingrédients précités et d'y faire prédominer les parties salines au détriment de la bonne conservation de l'étoffe.

• L'emploi du suif pur n'est pas moins indispensable que celui du savon pur. Le suif mal raffiné donne une teinte jaune aux tissus. L'huile et tous les corps oléagineux les échauffent en absorbant l'oxygène et peuvent les détériorer. Un mélange de résine et d'alcali, où l'on rencontre souvent du sel, ne convient pas pour l'encollage, non plus que la colle forte, la décoction du lichen, de la graine de lin, etc., qui se composent rapidement. Les sels chimiques, tels que chlorures de magnésie, de zinc, de sodium, de calcium, mêlés ou séparés, ne sont propres qu'à donner aux étoffes une humidité artificielle qui les gâte et les pourrirait à la longue.

Enfin, après avoir successivement énuméré les substances qui servent actuellement de base à l'apprêt, la commission exprime l'avis que la quantité de la colle employée est plus importante que sa qualité. Il est beaucoup d'agents chimiques, dont 5 p. 0/0 seulement seraient plus nuisibles qu'une forte proportion d'empois ou d'apprêt bien fait avec de la farine. Le remède au mal dont on se plaint paraît donc être dans le retour à un procédé d'apprêtage où il n'entre aucune drogue délétère.

• A l'appui des observations contenues dans le rapport de la commission instituée par la chambre de commerce de Manchester et qui viennent d'être résumées, le département du commerce a reçu, par l'entremise du vice-consul de France en cette ville, une caisse d'échantillons de l'espèce de savon habituellement employée en Angleterre dans les fabriques de coton. Il se vend à Londres, dans les magasins de MM. Anderson et Cattley, 2 livres sterling 6 shillings par quintal, soit 113 fr. 20 c. les 100 kilogrammes. \*

## MACHINE APPLIQUÉE AU TRAVAIL DES PEAUX DE LAPINS

Par M. T.-L. SIMON, Constructeur-Mécanicien, à Paris

(PLANCHE 416, FIG. 7.)

La machine que nous allons décrire est principalement destinée à brosser les peaux de lapins, opération qui, jusqu'ici, ne s'effectuait qu'à la main. Dans cette machine, les peaux placées sur une table sont amenées par des rouleaux alimentaires jusque sous la brosse qui est animée d'un mouvement rapide de rotation, en même temps qu'elle se déplace longitudinalement pour parfaire le travail. Une des particularités distinctives de cette machine, c'est la mobilisation du tambour qui sert de support aux peaux soumises à l'action de la brosse circulaire ; ce tambour est porté par un axe dont les paliers sont fixés sur un châssis qu'on peut éléver plus ou moins à volonté, suivant le degré d'usure de la brosse. Cette mobilité du tambour permet donc de réaliser une certaine économie par suite de l'utilisation complète de la garniture de la brosse.

La fig. 7 de la pl. 416, qui représente une section longitudinale de cette machine, permettra de se rendre compte de ses dispositions en même temps que de sa fonction.

On voit qu'à la partie supérieure du bâti A se trouve la brosse B montée sur un axe horizontal qui porte les poulies de commande fixe et folle. La brosse est enveloppée par le couvercle C qu'on peut faire tourner sur la charnière c en le prenant par le bouton c' ; il porte le rouleau a' doublé de caoutchouc, et qui appuie constamment sur le rouleau cannelé a. L'axe de ce rouleau porte une roue qui met en mouvement la chaîne b commandée par la grande roue B, dont l'axe reçoit aussi un pignon e que commande la chaîne e' du pignon correspondant E, calé sur un axe inférieur intermédiaire.

Celui-ci porte la poulie D, directement actionnée par l'arbre moteur au moyen d'une poulie et de la courroie croisée d.

Le déplacement alternatif longitudinal de la brosse est obtenu au moyen de la combinaison suivante : sur l'axe de la roue B est calé un manchon dans la gorge excentrée duquel pénètre un goujon fixé à l'extrémité du grand bras d'un levier ; son petit bras forme une fourche qui pénètre dans une gorge pratiquée sur l'arbre de la brosse. La rotation du manchon déplace successivement le levier en le faisant osciller, ce qui imprime audit arbre un mouvement horizontal et longi-

tudinal de va-et-vient constant. Le tambour T, placé sous la brosse, sert de table pour recevoir et guider la peau jusque sous le plan incliné u; l'axe t de ce tambour est monté dans des paliers P fixés aux extrémités d'un châssis ou grand étrier en fer p oscillant en p'. Ce châssis porte au milieu de sa longueur un boulon h relié à un étrier plus petit muni de manettes H, qu'on abaisse ou qu'on élève à volonté en tournant la vis h' dans l'écrou de la pièce fixe i.

Ainsi, pour relever le tambour T, il faut faire descendre la vis h' en tournant les manettes de l'étrier H dans le sens convenable.

L'axe du tambour porte à l'extérieur du bâti la roue f' que commande la chaîne F mise en mouvement par le pignon f; afin que cette chaîne soit toujours convenablement tendue, quelle que soit d'ailleurs la position du tambour soulevé plus ou moins par la mobilisation de son châssis, un tendeur à contre-poids g a été appliqué.

On fait usage de la machine de la manière suivante :

Les peaux sont placées sur la table K, puis engagées entre les rouleaux alimentaires a et a' qui les présentent à l'action de la brosse; ces peaux, supportées par le tambour T, sont conduites, après avoir subi un brossage énergique, sur le plan incliné u qui les transporte convenablement travaillées hors de la machine.

Cette même machine, en lui faisant subir quelques modifications accessoires, peut encore servir pour secréter ou mouiller les peaux. Il suffit, pour cela, d'installer à la partie supérieure une trémie dans laquelle on verse l'eau acidulée qui doit servir au secrétage; cette eau est distribuée dans toute la largeur de la machine au moyen d'un tuyau percé d'un certain nombre de petits trous. La brosse rotative, animée d'un mouvement de va-et-vient longitudinal, mouille bien le tout. Les peaux sont ensuite essorées par deux rouleaux presseurs; puis une brosse rotative, placée à la suite, sert à lisser le poil.

Une seconde disposition consiste à faire tremper le gros tambour dans une cuve ou baquet contenant le mélange d'eau et d'acide nitrique; pour mieux retenir le liquide, ce tambour peut être recouvert d'une garniture quelconque, drap, feutre, etc., et, afin que l'humectage s'opère plus régulièrement, il est bon de lui imprimer un mouvement de va-et-vient longitudinal.

Dans ce cas, la brosse n'est plus disposée au-dessus du tambour, elle est légèrement reculée et ne sert plus qu'au lissage des poils; elle est remplacée par une paire de rouleaux dont le but est de faire adhérer convenablement les peaux au tambour afin d'être bien humidifiées.

Ces peaux sont placées sur une table analogue à celle K et amenées sur le gros tambour par une paire de cylindres cannelés ou non; après avoir été mouillées au contact du tambour, ces peaux passent sur une

toile sans fin aux deux extrémités de laquelle sont des cylindres de pression qui les essorent ; puis enfin elles arrivent sur la brosse circulaire qui, en tournant, opère le lissage. Le contact des peaux sur la brosse circulaire est déterminé par un petit cylindre.

La toile sans fin, qui amène les peaux jusqu'à la brosse circulaire, pourrait être supérieure à condition de rapprocher les cylindres presseurs essoreurs d'une quantité suffisante pour que les peaux puissent s'engager d'elles-mêmes entre eux ; il doit être bien entendu que la brosse ne doit pas être animée d'un mouvement de va-et-vient comme lorsqu'elle est employée à brosser les poils.

Les quelques modifications qui viennent d'être indiquées constituent une transformation de la machine à brosser en une machine à mouiller ou secréter, sans que le principe des organes soit altéré en rien.

## APPRÉTS DES FILS ET TISSUS

### APPAREIL DE BLANCHIMENT

Par M. A.-D. MARYE, Ingénieur-Constructeur, à Barcelone

(PLANCHE 416, FIGURES 8 ET 9)

Déjà, dans les vol. XXVI et XXX de cette Revue, nous avons fait connaître à nos lecteurs quelques-unes des innovations apportées par M. Marye dans les moteurs à vapeur. Voici maintenant une nouvelle disposition d'appareil de blanchiment dans lequel la circulation de la lessive, ou de tous autres agents chimiques convenables, est forcée d'une manière continue à travers les fils ou tissus contenus dans la chaudière. Cette circulation forcée est due à l'application d'une pompe automotrice ou sorte d'injecteur fixé sur le côté de la chaudière, comme on peut d'ailleurs facilement le reconnaître en examinant les fig. 8 et 9 de la pl. 416 qui représentent, l'une l'ensemble de l'appareil, l'autre le détail de l'injecteur.

Celui-ci, comme on voit, est adapté vers la partie inférieure de la chaudière A, qu'on remplit de fils ou de tissus jusqu'au niveau  $n$  indiqué par une ligne ponctuée ; à la partie supérieure de cette chaudière, est le trou d'homme  $h$ , qui doit être hermétiquement fermé, ainsi que

la soupape de sûreté *k*. C'est aussi dans cette partie que débouche l'extrémité du tuyau recourbé *F* qui s'ajuste sur l'injecteur *I*.

Le conduit *S* communique avec une cuve renfermant le liquide destiné au lessivage, et l'orifice *V* amène la vapeur venant du générateur. La valve *E* ouvre ou ferme la communication établie entre l'injecteur *I* et la chaudière *A* par les tuyaux *e* et *e'*; *D* est le robinet qui donne issue à la vapeur et au liquide.

L'appareil fonctionne de la manière suivante :

La valve *E* étant fermée et le robinet *D* ouvert, la vapeur amenée par le tuyau *V* pénètre par le conduit *F* dans la chaudière et se trouve chassée à travers les fils ou tissus pour s'échapper en *D*.

Quand le blanchisseur juge qu'il est temps d'arrêter cette première opération, il lui suffit de fermer le robinet *D* et celui du tuyau *V*; puis après avoir ouvert le robinet du conduit *S*, qui va à la cuve contenant le liquide, il ouvre de nouveau le robinet du tuyau *V* pour que la vapeur entraîne le liquide qui se précipite dans la chaudière.

Cette seconde opération terminée, il n'y a plus qu'à fermer le robinet du tuyau *S*, ouvrir la valve *E*, ainsi que le robinet de vapeur pour que l'appareil fonctionne d'une manière continue; la vapeur produit un certain vide sous les fils ou tissus et entraîne, par conséquent, la lessive jusqu'à la tuyère *b*, d'où elle est chassée de nouveau avec une grande force dans la chaudière par le tuyau *F*.

Comme l'émission continue de vapeur à travers le liquide ainsi mis en circulation finirait par établir dans la chaudière *A* une pression égale à celle de la vapeur du générateur, ce qui arrêterait la circulation, il est donc nécessaire d'avoir un échappement de vapeur égal au travail de circulation qu'on veut déterminer. Dans ce but, le poids de la soupape *k* est gradué suivant une différence de pression avec celle du générateur, de manière à créer un échappement naturel lorsque le degré de pression a été atteint.

L'opération du blanchiment se fait avec une très-grande rapidité, grâce à la circulation forcée de l'agent blanchissant que l'injecteur aspire et refoule sans cesse dans l'appareil; de plus, d'après l'auteur, le travail est mieux fait que celui exécuté par les divers appareils proposés jusqu'ici.

## MOULINETTE A CANON POUR FILATURE

Par M. DENORMAND, Filateur, à Montcornet

(PLANCHE 416; FIGURES 10 ET 11)

Les filateurs savent combien il est nuisible de produire des rubans qui collent au développement, comme cela a lieu aux pelottes du peignage mécanique, dont les lisières sont mal ramassées, aux défeuteurs et aux gill-box, dont les tabliers en cuir font barbes, et généralement à toutes les machines à buffles pour longues laines. On a bien tenté de remédier à cet inconvénient, en employant des entonnoirs tournants, mais ces entonnoirs sont très-embarrassants pour retirer les barbes qu'ils ne peuvent empêcher.

M. Denormand a imaginé un petit appareil tournant qu'il appelle *moulinette à canon*, lequel fait disparaître complètement les inconvénients que présentent les systèmes actuels. Il faut par machine autant de moulinettes à canon qu'il y a de rubans ; ainsi, on peut en mettre vingt sur la même ligne pour remplacer vingt buffles.

La fig. 10 de la pl. 416 est une vue extérieure de l'appareil, tel qu'il est appliqué à un défeuteur à cannelles pour gros rubans ;

La fig. 11 en est une section longitudinale.

La moulinette à canon se compose de deux poulies A et B placées à angle droit, et dont les centres sont dans l'axe du canon tournant C, dans lequel passe le ruban. La <sup>1<sup>re</sup></sup> poulie A donne le mouvement circulaire continu, et la <sup>2<sup>de</sup></sup> poulie B, qui a pour but d'excenter le ruban dans son passage rectiligne continu, fait torsion jusqu'au cylindre délivrant, et détorsion d'autant à son arrivée au rouleau renvideur.

Le mouvement de rotation, calculé sur le développement du cylindre délivrant, rassemble et tord le ruban jusque sous la pression, en maintenant tous les filaments dans un parallélisme rigoureux, qui fait corde très-résistante, laissant très-peu de chance aux barbes et à la casse. La détorsion complète est opérée quand le ruban arrive à la cannelle, et celle-ci, par la marche accélérée du va-et-vient, se fait dure (7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>,500 pour défeuteur), droite et ferme par les bouts, et avec le précieux avantage de se dévider jusque sur le bois, à la machine suivante.

Il n'y a pas de frottoir, si puissant qu'il soit, qui puisse donner une résistance et une cohé-sion égales à celle des rubans moulinés par le petit appareil tournant de ce système. Aussi les peigneurs qui emploieraient cette moulinette auraient l'avantage d'un renvidage mieux fait et plus dur, et les filateurs auraient des rubans sans lisières collantes, et bien supérieurs à ceux qui ont été obtenus jusqu'ici.

## BATEAUX INSUBMERSIBLES DE SAUVETAGE

Nos lecteurs se rappelleront sans doute que tout dernièrement, dans le numéro de janvier de cette Revue, nous avons donné la description d'un nouveau bateau de sauvetage dû à un homme de mérite, M. E. Lahure, du Havre, qui joint à une grande expérience du sujet, acquise par de longues et persévérandes études (1), un zèle infatigable, d'autant plus digne d'éloges, qu'ici nous ne sommes pas seulement en présence d'une machine ingénieuse, utile à l'industrie, mais d'une invention destinée à sauver la vie d'hommes que leur courage met si souvent en péril.

Son importance et son utilité incontestables, nous engagent à revenir sur ce sujet, d'autant mieux qu'une controverse s'est engagée et que nous possédons les éléments nécessaires pour éclairer la question. Il est à désirer que des hommes qui consacrent, comme M. Lahure, leur intelligence, tous leurs efforts, leur vie presque entière, à la réalisation d'une idée généreuse, ne soient pas obligés de marcher seuls, victimes de leur dévouement, dans la route qu'ils se sont tracée.

M. Lahure, dans une note imprimée en septembre 1865, et dont nous allons extraire quelques fragments, réclamait déjà contre *l'adoption exclusive des bateaux anglais du système J. Peake par la Société de sauvetage des naufragés*.

Disons d'abord que des épreuves eurent lieu à Cherbourg en mai 1865 sur des bateaux de sauvetage de divers auteurs, comparativement avec un bateau de nouveau modèle de M. Lahure.

---

(1) Dès 1841, M. Lahure, ancien directeur d'assurances maritimes au Havre, avait pris un brevet d'invention maintenant tombé dans le domaine public. Dix ou douze ans après, M. Mouë, garde-magasin dans la même ville, est entré dans la même voie, et a pris, en 1855, un brevet d'invention, suivi de certificats d'addition en 1857 et 1864.

M. Lahure n'a cessé de s'occuper de la construction et du perfectionnement de ces bateaux, et ses travaux ont été souvent l'objet des réclamations de M. Mouë, au point de vue d'imitations prétendues qui auraient constitué une contrefaçon. En 1858, la juridiction correctionnelle du Havre fut saisie d'un premier procès, lequel s'est terminé devant la cour en 1859, par un arrêt qui a rejeté les prétentions de M. Mouë.

A la fin de l'année 1864, M. Mouë fit à M. Lahure un nouveau procès en prétendant que les bateaux construits par celui-ci l'avaient été par suite de procédés et de combinaisons pour lesquels M. Mouë avait obtenu un brevet ; il l'assigna, en conséquence, devant le tribunal correctionnel du Havre, qui nomma pour experts : MM. Guesnet, ingénieur de la marine impériale ; Cody, ingénieur des chantiers et ateliers de l'Océan, et Lefoulon, constructeur à Honfleur ; leur décision, rendue à l'unanimité, donne complètement raison à M. Lahure et le tribunal, comme la Cour d'appel, a condamné M. Mouë à des dommages-intérêts et aux dépens.

La différence qui existe entre ce bateau et les anciens<sup>s</sup> du même auteur, consiste en ce que le dernier est double, et qu'au lieu que sa division en dix-huit compartiments étanches soit obtenue par des cloisons rivées sur le bordage et le pont, il est sans aucune subdivision; son pont seul est relié à son bordage. Les compartiments qui subdivisent les autres bateaux sont remplacés, dans celui-ci, par des caisses en tôle qui ont les formes de sa capacité intérieure, mais qui sont entièrement détachées de sa coque. Les quatorze caisses qui remplissent ses fonds sont arrimées au-dessous de son pont, et les coffres de ses hauts à l'arrière et à l'avant, consistent en boîtes entièrement détachées de sa coque et qui ont aussi la forme de la capacité intérieure de ces parties.

Cette combinaison, que M. Lahure a adoptée pour se conformer aux exigences d'un ingénieur de la marine impériale, M. Legrand, rend les bateaux un peu plus lourds et en augmente beaucoup le prix.

L'augmentation de poids empêche ce bateau de se retourner sans assistance étrangère quand on le chavire la quille en haut dans de l'eau *immobile*. Cet inconvénient est peu important, car lorsqu'une embarcation chavire, ce n'est pas en mer unie, et jamais un équipage ne manque à aider à son redressement. Il serait d'ailleurs très-facile et peu dispendieux de le faire disparaître, mais aucune trace de cet inconvénient ne se rencontre dans les autres bateaux en acier de M. Lahure.

Quant aux qualités à la mer, ce bateau ne laisse rien à désirer, car aucune des embarcations qu'il a faites n'a été soumise à des épreuves aussi nombreuses et plus rudes que celles-ci, et, ainsi que toutes les autres, elle n'a jamais failli aux tâches qui lui ont été imposées.

### ÉPREUVES DE CHERBOURG

**ESSAI DE VITESSE A L'AVIRON.** — Pour cet essai, six des huit avirons que le bateau bordait n'avaient que 4 mètres de longueur; c'étaient des avirons de petit canot dont l'emploi est sans efficacité dans une embarcation large de 2 mètres, *ramée en pointe* comme l'était celle que M. Lahure montait; deux seulement des huit avirons avaient 4<sup>m</sup>,80; longueur encore réduite pour l'emploi auquel ils servaient, et c'est ainsi équipé que ce bateau fut mis en ligne avec le bateau anglais muni, lui, de dix avirons parfaitement appropriés et maniés, d'après les rapports qui ont figuré dans les journaux du Havre, par des rameurs d'élite pris au Magenta; tandis que ceux qui faisaient usage des huit rames ou simulacres de rames auxquelles le bateau Lahure était réduit, n'étaient que des apprentis. Aussi, ce ne fut pas seulement le bateau anglais qui dépassa ce dernier, celui de Mouë en fit autant, lui, que dans toutes les épreuves et malgré ses douze avirons, les bateaux Lahure, armés de huit seulement, avaient toujours et dans tous les temps passé et contourné avec la plus grande facilité.

Sur les réclamations de M. Lahure, l'absence d'avirons indispensables pour que la marche du bateau put être appréciée, fut reconnue par la Commission, et elle constata que les six petits n'avaient que 4 mètres de longueur, rien de plus! Mais à sa demande d'un renouvellement de l'épreuve, il fut répondu que celles qu'on faisait n'avaient ni portée ni valeur; que ce n'était pas par des essais faits de beau temps et qui ne pouvaient durer que trois ou quatre jours, qu'il serait possible d'apprécier des bateaux de sauvetage. Comme il insistait, demandant un échange des rumeurs ainsi que des moyens de propulsion, on ajouta même que M. de Montaignac, commandant de la flottille des garde-pêche, devait prendre sa station au Havre et que là, il obtiendrait de lui toutes les épreuves ultérieures qu'il réclamait.

APPAREILLAGE A LA VOILE. — Les bateaux de M. Lahure sont munis de deux gréements : l'un pour les sauvetages, qui ne consiste qu'en une voile de cape ; l'autre, qui les transforme en bateaux appropriés à tous les services, qui consiste en trois voiles majeures dont celle de cape est l'une.

Les motifs qui ont commandé l'adoption de ce double gréement sont les suivants : le grand appareil est combiné de manière qu'il suffit de quelques secondes pour s'en débarrasser ; tout ce qui le compose flotte, et quand il faut partir précipitamment, équipé en bateau de sauvetage, on jette par-dessus le bord toute la partie du gréement qui devient alors inutile.

C'est par l'addition du gréement qui rend ses bateaux propres à tous les services et qui a été le résultat des conseils de nos meilleurs pilotes et lamaneurs, que M. Lahure est parvenu à rendre leur emploi aussi fréquent qu'il eut été restreint, et à les voir accidentellement soumis à des épreuves parfois assez rudes qui leur ont valu la confiance que nos pilotes et lamaneurs leur accordent maintenant.

Quand l'ordre de mettre à la voile fut donné, M. Lahure demanda *si c'était avec le gréement de sauvetage* ; il lui fut répondu : *mettez toutes vos voiles*.

Mais cela prit beaucoup plus de temps qu'il n'en faut ; outre que les hommes de l'équipage ignoraient ce qu'ils avaient à faire, tout était embrouillé et plusieurs drisses, que l'on trouva coupées, obligèrent à mettre bas les mâts pour les remettre debout une deuxième fois.

Aussi le procès-verbal reprocha-t-il un gréement trop compliqué, tandis que le gréement de sauvetage des bateaux Lahure ne consiste qu'en un seul mât et une seule voile : que dans toutes les épreuves auxquelles ils ont été soumis pendant de très-mauvais temps et qu'ils ont subies tant de fois toujours avec plein succès ; c'est avec ce seul mât et cette seule voile qu'ils ont navigué sous toutes les allures, tandis, enfin, que pour le même service, c'est *trois voiles et trois mâts* que les anglais réclament, y compris un beaupré dont M. Lahure a réussi à exempter les siens, même quand ils portent les trois voiles majeures de leur gréement de service.

La remise du gréement en état, ou à peu près, imposa un retard par suite duquel la remorque que le vapeur donnait au bateau que M. Lahure montait ne fut pas larguée tant qu'il resta sous voiles ; il ne fut donc admis à aucune épreuve à la voile !

MESURES DE LA FORCE DE CÔTÉ. — Les soupapes maintenues ouvertes, la force du bateau Lahure fut éprouvée et il fut constaté qu'il faut faire hommes placés du même côté, debout, sur son plat bord, pour le maintenir à fleur d'eau, quand l'eau est admise librement dans son coffre ouvert et s'élève à la même hauteur que l'eau ambiante. Ce résultat, le procès-verbal le reconnaît ; mais il constate qu'il faut dix-neuf hommes debout sur le plat bord du bateau Peake pour amener son plat bord à fleur d'eau, et il se dispense de mentionner que, dans cette épreuve, on s'était bien gardé de laisser le coffre ouvert de ce bateau s'emplir, ni conséquemment de faire passer son plat bord au-dessous de l'eau ; cependant, il résulte, jusqu'à la dernière évidence, des termes du procès-verbal, que l'eau ne fut pas admise dans le coffre ouvert.

De deux choses l'une : ou l'obligation d'admettre l'eau dans le coffre ouvert devait être imposée au bateau anglais, ou celui de M. Lahure devait en être affranchi. Aussi, dès son retour au Havre, ce qu'il n'avait pas obtenu à Cherbourg, il l'exécuta. Il n'avait pas d'hommes à sa disposition, mais il avait des poids contrôlés, et il a constaté qu'il en faut 64 de 20 kilog. arrimés tout en abord pour amener le plat bord de son bateau à fleur d'eau, quand on n'admet pas l'eau dans son coffre ouvert.

Afin de donner à cette épreuve une valeur complète, M. Lahure la renouvela avec les soupapes maintenues ouvertes, et il constata que, dans cette condition, il faut 38 poids de 20 kilog. pour arrêter le redressement du bateau au moment que son plat bord revient à fleur d'eau, après avoir été, par une plus grande charge, forcé de s'abaisser davantage.

88 poids de 20 kilog. font 760 kilog., et ce poids est bien celui des treize hommes ; mais le poids de dix-neuf hommes n'excède guère 1100 kilog. tandis que  $61 \times 20 = 1,220$  kilog.

Un bateau de 10 mètres de ce système est donc *plus fort de côté* que le bateau Peake de 30 pieds, et ce résultat est d'autant plus remarquable que le bateau Lahure, qui n'est pas plus lourd que le bateau anglais et qui est moins lesté, est de 25 à 30 centimètres moins large que ce bateau.

Il existe dans la science une lacune sur les moyens de mesurer la *force de côté* des embarcations grandes ou petites, mais avec de la persistance on parvient à la combler.

Il est bien certain que des deux épreuves, l'une avec *le coffre ouvert maintenu vide*, l'autre avec *ce coffre rempli d'eau*, c'est la dernière qui est de beaucoup la plus importante ; mais on est réduit aux conjectures sur la force des bateaux Peake dans cette condition. Toutefois, quand on examine les dispositions intérieures de ces bateaux, on voit que leurs coffres ou flotteurs latéraux consistent en boîtes placées en abord sous les bancs, n'ayant qu'une largeur assez réduite et une différence peu importante de largeur entre le bas et le haut, il en résulte qu'entre ces coffres et des tubes perpendiculaires passant à travers le coffre étanche qui occupe tous leurs fonds, tubes par lesquels leur coffre ouvert se vide, il existe une distance de 60 à 80 centimètres.

Or, le pont ou dessus du coffre du fond de ces bateaux étant à peu près horizontal quand ils sont droits, il résulte que, lorsqu'ils sont inclinés, toute l'eau qui se trouve entre l'orifice supérieur des tubes verticaux et les flotteurs latéraux, reste sans issue, et on peut, sans exagération, estimer le volume qu'elle peut occuper comme peu inférieur à un mètre cube.

Ici, quoique le but que nous poursuivons soit de démontrer combien il serait indispensable que la même épreuve, à laquelle les bateaux Lahure ont été soumis, fût imposée aux bateaux Peake, et nous devons faire observer qu'alors que ces bateaux se trouvent inclinés par la pression du vent sur leurs voiles, toute la mer qu'ils embarquent, même quand elle ne consisterait qu'en *embrouns*, s'accumule sous le vent sans trouver d'issue.

Maintenant, qu'on examine la forme des flotteurs latéraux de M. Lahure on reconnaîtra que cette forme contribue pour une part importante à la force de côté que ses bateaux conservent quand leur coffre ouvert est plein d'eau ; puisque cette forme est celle de tout le volume d'eau qui occuperait la partie la plus abaissée de leur coffre ouvert, quand leur inclinaison atteint à peu près le maximum de ce qu'il est convenable d'en laisser prendre lorsqu'on navigue à la voile. Cette forme est celle de deux pyramides triangulaires à arêtes courbes et placées base contre base.

Déjà la force de côté de ces bateaux, avec l'eau admise dans leur coffre ouvert, est relativement considérable ; cependant on verra, à l'article du redressement des bateaux chavirés qui suit celui-ci, que *cette force peut être encore augmentée* sans qu'il en résulte aucun inconvenient réel.

A l'égard de la forme des flotteurs latéraux, de deux choses l'une : ou bien on admet la possibilité de l'envalissement du coffre ouvert par de l'eau embarquée, soit par dessus les plats bords, soit par les soupapes qui ferment les tubes verticaux et que l'introduction de corps étrangers peut à chaque instant

faire cesser d'être étanches, ou bien la présence de flotteurs dans l'intérieur du coffre ouvert est un non sens ; mais dès que la possibilité de l'entrée de l'eau dans le coffre ouvert est admise, il devient de la plus complète évidence que le rôle qui doit être assigné aux flotteurs latéraux est celui d'empêcher que cette eau puisse, en se précipitant du côté où le bateau est déjà incliné, accroître encore cette inclinaison, ce qui pourrait alors provoquer un chavirement, résultat qu'on doit toujours tendre à rendre aussi impossible que faire se peut, quelle que soit la puissance de l'embarcation pour opérer son redressement.

**REDRESSEMENT DES BATEAUX PLACÉS LA QUILLE EN HAUT.** — C'est au moyen d'une grue qu'on les place ainsi pour les abandonner à leur propre impulsion. Quand le bateau anglais est abandonné à sa propre impulsion, la quille en haut, sur une eau immobile, il rencontre un équilibre stable dans trois positions ; l'existence des temps d'arrêt dans ces positions a été constatée par la Commission. Ces temps d'arrêt n'existent, il est vrai, que pendant des fractions peu importantes du mouvement de rotation à faire sur l'axe longitudinal pour revenir de quille en haut, quille en bas.

Celui que M. Lahure a conduit, depuis les expériences à Cherbourg, effectuée, ainsi que celui qu'il a livré à l'administration des ponts et chaussées, la même évolution sans un seul temps d'arrêt : à Cherbourg, ainsi qu'on l'avait fait au Havre, après l'avoir placé la quille en haut, on a empêché, au moyen d'une retenue qu'on a filée très-lentement, l'accélération que son mouvement de rotation prend spontanément quand le bateau n'est pas arrêté comme il l'était, et par ce moyen on a constaté qu'il n'y a aucun point depuis le départ, la quille étant au sommet, jusqu'à l'arrivée de la quille en bas, où il se rencontre le moindre équilibre stable, ni conséquemment aucun arrêt.

On doit reconnaître que les temps d'arrêt du bateau Peake n'offrent pas d'inconvénients graves ; mais si la supériorité du mouvement de retour des bateaux Lahure, placés quille en haut, n'offre pas *directement un avantage réel*, elle en offre *indirectement un très-important*, c'est le moyen d'augmenter encore leur force de côté, avec leur coffre ouvert plein d'eau.

C'est en enlevant une tranche de la partie supérieure de ses flotteurs latéraux qui, dans son dernier bateau, sont des massifs en bois léger, que M. Lahure les a ramenés exactement à la dimension de ceux du *Socoat*, et qu'il a fait disparaître le petit temps d'arrêt qu'ils provoquaient, mais si le besoin d'éviter les attaques des partisans, quand même des *tournibates* en eau morte, a imposé à M. Lahure cette suppression, il a eu grand soin de conserver les deux tranches enlevées, une de chaque bord, et leur remise en place, qui serait des plus faciles, augmenterait encore beaucoup la force de côté du bateau, avec son coffre ouvert plein d'eau, *cela est parfaitement incontestable*.

Nous croyons que la brochure de M. Lahure, dont nous venons d'extraire les points principaux qui précèdent, refute toutes les accusations qu'on pourrait parvenir à tirer des épreuves de Cherbourg, nous devons maintenant passer en revue toutes les différences de détail qui existent entre ses bateaux et ceux qui sont la reproduction de son système.

#### DIFFÉRENCE ENTRE LES BATEAUX PEAKE DE 1865 ET LES BATEAUX LAHURE.

- 1<sup>o</sup> Formes des embarcations ;
- 2<sup>o</sup> Formes des flotteurs latéraux à l'intérieur du coffre ouvert ;
- 3<sup>o</sup> Moyens de laisser échapper l'eau que le coffre ouvert reçoit ;

4<sup>o</sup> Bordages, pont, etc., etc., en tôle d'acier.

Il n'est pas une de ces différences que M. Lahure ne puisse faire disparaître sans la moindre difficulté, mais comme il est de la plus complète évidence qu'au nombre de ces différences il en est dont la suppression diminuerait les chances de salut que ces bateaux offrent, celles-là, la conscience commande impérieusement de les maintenir.

De ce nombre sont les formes de la carène que les sections verticales-transversales indiquent, et celle des flotteurs latéraux de l'intérieur du coffre ouvert. Ce qui précède en a démontré les avantages et prouvé la supériorité.

D'autres différences de formes se rencontrent.

Le dessus des coffres d'arrière et d'avant des hauts est plus élevé et plus arrondi dans les bateaux Peake que dans ceux de M. Lahure.

Or, *et ceci est à bien noter*, on reprochait aux coffres d'être trop élevés et trop arrondis, on prétendait que cette forme rend l'embarquement des naufragés plus difficile; ceux du bateau anglais étant sensiblement plus hauts et plus arrondis, on ne tient plus aucun compte ni de la difficulté d'embarquer les naufragés ni de l'accroissement des résistances que les rameurs ont cependant toujours la plus grande peine à vaincre, quand il faut aller atteindre le navire naufragé qui, le plus souvent, est au vent. On trouvé, au contraire, que la grande hauteur et le grand arrondissement de ces coffres n'offrent que l'avantage d'abriter les rameurs du vent et de la mer.

Si cette opinion prévalait, ce qu'il est difficile de croire pourtant, le même résultat pourrait être obtenu dans les bateaux Lahure, en plaçant au-dessus du coffre d'avant, à sa partie la plus approchée du premier rameur, une fargue ou brise-lames dont l'élévation serait égale à celle du coffre Peake, et en inclinant cette fargue de 45° vers l'arrière, elle offrirait moins de prise au vent, créerait moins de résistance que le coffre aussi élevé et abriterait encore mieux les hommes. Elle serait d'ailleurs disposée de manière à être mise en place ou retirée à volonté et ne créerait pas l'obstacle que des coffres trop arrondis présentent pour les communications avec des naufragés.

Quant à la difficulté d'embarquer les naufragés, il n'en est plus question; cependant, les coffres anglais si arrondis sont tous unis et sans aucune disposition pour aider à se tenir dessus, tandis que les coffres Lahure sont munis de caillebotis et de fortes tire-veilles, à l'arrière comme à l'avant.

Une autre différence consiste dans l'accuité des avants. Ceux de M. Peake sont moins fins, c'est-à-dire plus renflés. Mais l'examen de cette différence, qui vaut aux bateaux Lahure des avantages très-importants, exige d'assez longs développements.

Le point de départ des formes données à ces bateaux a été les nombreux et précieux renseignements redéposables aux pilotes Mazeras, Ricouard, Guerrier, Durécu, tous hommes dont l'habileté pour la navigation en canots dans les mauvais temps et les grosses mers n'est pas contestée, et qui ont joué leur vie au milieu des vagues, tant de fois qu'eux-mêmes ne sauraient les compter. C'étaient ces conseillers qui, dès l'origine des études de M. Lahure, lui avaient dit : Plus un avant est gros, plus il s'élève à la rencontre de chaque lame, et comme plus il s'est élevé plus il faut qu'il s'abaisse ensuite : les embarcations à avants gros, sont les plus exposées à recevoir, par l'avant, de mauvais coups de mer. Ce qui les provoque étant invariablement la rencontre d'une forte lame au moment d'une chute, conséquence inévitable d'une trop grande élévation momentanée. « Et il n'est pas d'observation dont l'expérience, dit M. Lahure, m'aît mieux démontré l'exactitude. Chaque fois que je navigue avec grand vent et grosse mer, cette exactitude devient de plus en plus évidente, car

jamais je n'ai embarqué par l'avant de mes embarcations, un seul coup de mer, même des plus innocents, et mes navigations dans ces conditions sont aujourd'hui bien nombreuses. •

ÉVACUATION DE L'EAU QUI PEUT ENVAHIR LE COFFRE OUVERT. — Dans les bateaux Peake, on a conservé l'ancien système anglais ; c'est par des tubes verticaux qui traversent le coffre étanche du fond, que l'eau s'échappe. Ces tubes sont reliés par des joints étanches : le haut avec le pont, le bas avec les bordages du fond. Ils sont au nombre de six : trois de chaque bord et accouplés transversalement deux à deux ; les deux tubes accouplés sont peu distants l'un de l'autre et conséquemment de la demi-largeur ; enfin, les trois de chaque bord sont à la même distance de cette demi-largeur.

Dans les bateaux Lahure, c'est par des dalots placés exactement au-dessus du pont comme ceux des navires, que le même résultat s'obtient ; mais l'autre système donne lieu aux inconvénients suivants :

1<sup>o</sup> Les tubes verticaux dont il faut que les joints du bas et du haut restent étanches, privent les bateaux en tête de leur précieuse faculté de se bosseler sans faire d'eau quand leurs fonds se choquent contre des corps durs, et les bateaux en bois deviennent, par l'emploi de ces tubes, bien plus susceptibles de faire de l'eau et même de se crever dans la même occasion.

2<sup>o</sup> Les bateaux munis de tubes verticaux, alors même que l'orifice supérieur de ces tubes est de 20 à 25 cent. plus élevé que l'eau ambiante lorsqu'elle est sans agitation, reçoivent par ces tubes, quand ils sont sous la remorque d'un vapeur, dès que la vitesse est un peu grande, une quantité d'eau qui emplit toute la partie d'arrière de leur coffre ouvert et qui place la partie inférieure du corps de leur timonnier et de leurs rameurs d'arrière dans un bain permanent.

Une grande quantité d'eau entre aussi par ces tubes quand la mer est grosse.

Le Havre, a plusieurs bateaux dans lesquels on est contraint de boucher leurs trous verticaux par des tampons chassés à force comme celui que M. de Montaignac remarqua et fit enlever du bateau Mouë après le retour de l'épreuve en dehors de la digue de Cherbourg ; mais quand la mer est grosse, ces tampons offrent de graves inconvénients, car il faut les enlever chaque fois que le coffre ouvert reçoit de l'eau qui, sans cela, reste sans issue.

Dans les bateaux Peake, ces inconvénients sont annulés par des soupapes étanches, mais ces soupapes restent exposées aux dérangements que celles de M. Lahure ont éprouvé tant de fois. Après avoir reconnu cette impossibilité et les inconvénients qui résultent d'un envahissement subit du coffre ouvert par l'eau, résultat qui, toujours, pourrait se produire même avec des soupapes étanches, quand on reçoit un coup de mer, M. Lahure n'admet, ainsi qu'il le fait maintenant pour fermer les dalots, que des clapets qui s'opposent à un envahissement instantané, mais laissent entrer l'eau assez rapidement pour qu'on ne puisse jamais être pris au dépourvu, ni par le dérangement des soupapes, ni par l'embarquement d'un coup de mer, et ce résultat est d'autant mieux atteint que les flotteurs latéraux tiennent dans le coffre ouvert tout l'espace que l'eau occuperait quand le bateau est incliné sur un bord ou sur l'autre. On a reproché à ces bateaux, quand ils se redressent après qu'on les a chavirés, de ne pas se vider assez vite, mais c'est une question de dimensions ou de nombre et non pas de forme et de position des dalots. D'ailleurs, ce qui justifie la persistance de M. Lahure, c'est la faculté *permanente et incontestable* qu'il possède de satisfaire à l'exigence, si elle était reconnue fondée, contrairement à ce que l'expérience lui a enseigné tant de fois.

Ce qui reste bien acquis, c'est qu'avec de simples clapets qui ne peuvent être exposés à aucun dérangement, soit que le bateau se trouve sous remor-

que, soit qu'il navigue à la voile et à plus forte raison à l'aviron, même dans de très-grosses mers, aucun inconvénient n'existe ni n'est à redouter ; c'est à peine à quelques litres que s'élève la quantité maxima d'eau, qui s'introduit momentanément dans son coffre ouvert et dans la partie d'arrière de ce coffre seulement, par les clapets non étanches.

**BATEAUX EN FER OU EN BOIS.** — Les bateaux construits jusqu'à présent par M. Lahure sont tous en fer ou en acier, cette préférence repose sur une considération d'un ordre tout autre que la supériorité des résistances des parois en acier ; ce sont les changements de pesanteur que les bateaux en bois subissent par le contact avec l'eau. Qu'on lise au folio 4 de l'Atlas du duc de Northumberland, le considérant expliquant pourquoi le bateau Beeching obtint le premier prix en 1852, et on reconnaîtra qu'alors qu'il était neuf, ce bateau se retournait bien quand on l'avait chaviré.

Cependant, quand ce bateau eut été pendant quelque temps soumis à l'action de la pluie et de la mer, son poids et la position de son centre de gravité se trouvèrent changés et il donna alors les résultats déplorables racontés dans des articles du journal anglais *the Times*. Il fallut même que les changements que le bateau Beeching avait subis eussent été énormes, puisque à Carnawon, l'article du *Times* l'explique très-bien, le bateau n'avait été que couché, et qu'au lieu de se relever, il en vint, au contraire, à se placer la quille en l'air, malgré tous les efforts que les treize hommes qui l'avaient monté faisaient pour le faire tourner en sens inverse.

Il faut le bien remarquer, les changements survenus dans les conditions de flottement des deux bateaux Beeching s'étaient produits en quelques jours, le temps d'aller de Great-Yarmouth, soit à Lytham, soit à Carnawon.

Qu'on ne s'y trompe pas, les additions de lest, c'est-à-dire, l'accroissement de poids même des parties inférieures d'un bateau peuvent, au lieu d'y aider, créer un obstacle contre son redressement quand il est la quille en haut, car dans cette position, l'augmentation de l'immersion que l'accroissement du poids impose, tend à provoquer ce résultat.

On a encore opposé aux bateaux de M. Lahure qu'ils ne pourraient pas contenir les 27 à 28 personnes qui composent leur port en équipage et naufragés.

Ils ont 9 bancs, 8 de rameurs et celui du timonier : la longueur de ces bancs varie de 4 mètre 60 à 2 mètres, et comme l'emplacement requis pour asseoir 1 homme à l'aise n'est que 35 à 40 centimètres, c'est 4 hommes qu'on pourrait placer sur les bancs les moins larges et 5 sur les bancs du milieu ; or, 4 fois 9 font déjà 36, il est vrai que, dans ses instructions, M. Lahure recommande d'asseoir les naufragés sur le fond du bateau, les épaules appuyées contre un banc afin de ne pas trop éléver le centre de gravité de l'embarcation, ce qu'o doit toujours éviter : or, le nombre des intervalles n'est que de 8 pour les 9 bancs, mais 4 fois 8 font 32, tandis que le port de ses bateaux est de 27 à 28 personnes. Quand les bateaux sont équipés pour être ramés en couples, ils ont un banc de moins, mais il est évident que cette suppression augmente encore l'espace où l'on peut placer les naufragés.

#### CONCLUSION.

M. Lahure ne réclame donc qu'une chose très-équitable, celle de la nomination d'une Commission ayant mission de se livrer à des comparaisons approfondies entre les bateaux Peake et tous les autres bateaux de sauvetage qui réclameront ces comparaisons.

Il demande que des pouvoirs très-étendus soient donnés à la Commission et qu'on lui accorde même celui de déléguer ses pouvoirs à des personnes qu'elle choisirait parmi ses membres ou en dehors : car la rencontre d'une grosse mer et d'un vent violent qu'elle tiendrait très-probablement à attendre pour obtenir un compte exact de la manière dont les bateaux soumis à ses appréciations les auraient affrontés, exigerait probablement des délais auxquels la totalité de ses membres ne pourrait s'astreindre, tandis que le besoin de trouver les bateaux à comparer, réunis au moment où un coup de vent éclaterait, pourrait rendre indispensable la délégation de pouvoir à des personnes habitant un port où cette réunion est permanente.

La mise de leurs bateaux aux épreuves qui seraient prescrites par la Commission qui aurait été nommée ou remise en fonctions, exigerait le consentement des directeurs de la Société de Sauvetage des Naufragés, mais il serait impossible qu'il fut refusé si la Commission tenait ses pouvoirs de son Excellence M. le Ministre de la Marine.

« Je ne dois pas hésiter, dit M. Lahure, à demander cette nomination d'une Commission, parce que j'ai la conviction qu'il devra résulter de son rapport une augmentation des chances de salut qu'on peut offrir aux naufragés, augmentation dont la recherche a été et est encore pour moi l'occasion de longues études, de grandes dépenses et de bien pénibles séjours en mer, par des vents très-forts et de très-grosses mers que je n'hésite pas à affronter malgré mon âge avancé. »

#### NOUVEAUX ESSAIS DE DEUX BATEAUX DE SAUVETAGE.

Le 11 mai dernier, une épreuve a eu lieu entre un *bateau neuf du système Peake* et un bateau du système Lahure, nommé le *Défi*, par son constructeur, et, halons-nous de le dire, M. Lahure a obtenu là un véritable succès.

Voici les principaux épisodes de cette nouvelle épreuve :

La brise était assez forte et la mer un peu grosse, vers quatre heures et demie, le bateau anglais fit route, et le patron, après s'être laissé dépasser de trois ou quatre longueurs, mit ses rameurs en action ; *ils étaient, dans l'un comme dans l'autre bateau, au nombre de dix, et munis d'avirons semblables et installés de même.*

Au moment où le *Défi* mit en route, le bateau Peake atteignait le bout de la jetée du sud-est, et déjà subissait les mouvements de tangage qui étaient remarqués par les nombreux spectateurs placés sur la jetée.

Le *Défi*, qui n'éprouve, à cause de ses formes et de la position qu'elles permettent de donner à son centre de gravité, cet inconvénient qu'à un degré beaucoup moindre, eut bientôt dépassé le bateau Peake et, quand il atteignit le bout de la jetée du nord, il était déjà de quatre ou cinq longueurs en avant.

Aucune route n'ayant été indiquée à son patron, celui-ci gouverna, ainsi que le faisait le bateau anglais, le cap à l'ouest, et comme le courant à traverser marche dans la direction du nord-ouest au sud-est, sa route valait à peu près le sud-ouest. Pendant une demi-heure, l'équipage du *Défi* continua à ramer et à gagner dans l'ouest, tandis que le bateau anglais, complètement maîtrisé par la force de la mer et du courant, se trouvait entraîné vers le sud-est. Les

marins qui se trouvaient en bon nombre sur la jetée ont évalué que ce bateau était tombé ainsi jusqu'à la moitié de la distance du Havre à Honfleur.

Le *Défi*, lui, qui se trouvait dans le sud-ouest ne se servait plus de ses rames que pour se maintenir dans la position qu'il avait atteinte, et de laquelle ceux qui le montaient déclarent qu'on ne distinguait plus le bateau anglais.

Ces hommes déclarent aussi que, jusqu'au moment où ils mirent à la voile, *ils n'étaient pas mouillés*, qu'ils n'avaient pas même eu besoin de revêtir leurs capotes cirées ; les deux rameurs de l'avant seuls étaient un peu atteints par les embruns, cette eau en poussière que le vent enlève toujours de la crête des lames quand il est fort.

Vers six heures et demie, le bateau Lahure, qui se trouvait à une bonne lieue au vent du bateau anglais, fut mâté et mit à la voile (1). L'épreuve à l'aviron était alors complète et prouvait que l'inériorité du bateau Peake excède tout ce que le constructeur du bateau français pouvait espérer.

A la voile, le *Défi* prit tribord amures, ce qui le plaçait exactement en travers à la lame, et après avoir tenu cette allure pendant un certain temps, il fit route vers le bateau Peake. À ce moment la mer cessait de monter, ce bateau, débarrassé du courant de flot, ne culait plus, et commençait même à faire un peu de route vers l'ouest.

Lorsque le *Défi* eut laissé arriver jusqu'à son concurrent, celui-ci mit aussi à la voile et les deux bateaux s'essayèrent ainsi.

Le *Défi*, quoiqu'il n'eût que deux voiles placées sur son avant, ce qui nuisait beaucoup à sa marche, pour tenir le vent, parvint cependant, d'après ce que rapporte son équipage, à gagner le bateau Peake sous toutes les allures.

Dans les essais à la voile, on ne pouvait pas juger de terre les résultats aussi exactement qu'on l'avait fait pendant ceux à l'aviron.

Plus récemment, le 26 juillet dernier, M. Lahure a entrepris, avec le *Défi*, gréé en bateau à voile, transformé en bateau de plaisance, la traversée de Saint-Nazaire à La Rochelle et à Arcachon, soit un parcours de 300 kilomètres. Cette longue traversée a été effectuée rapidement, en ne faisant qu'une seule escale à la Rochelle et sans le moindre inconvénient, malgré les bourasques qui se succédaient avec de bien courts intervalles.

M. Lahure espérait trouver à Arcachon, où il s'était rendu sur l'invitation de M. le président de l'Exposition, un des bateaux anglais du système Peake, et profiter de cette occasion pour mesurer encore une fois son embarcation ; mais il ne trouva qu'un modèle de cinquante centimètres de longueur. Pourtant il y a, en service dans des localités peu éloignées d'Arcachon, des bateaux de ce système, ce qui lui a permis de conclure qu'étant informés de sa visite, les intéressés n'ont pas voulu s'exposer à subir un échec semblable à celui du Havre.

(1) Le *Défi* n'avait mis à bord que sa petite voile de cape, destinée à servir uniquement quand le vent est favorable à la route à faire ; mais ayant vu que le bateau anglais emportait son gréement complet, consistant en trois voiles, M. Lahure fit ajouter à l'unique voile de cape une petite trinquette qui fut ajustée à la hâte.

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

### MACHINE A DIVISER

Par M. BOURETTE, Opticien-Fondeur, à Paris

(PLANCHE 417, FIG. 1 à 6)

Nous avons vu fonctionner, chez M. Bourette, dans des conditions de régularité parfaite, une nouvelle machine à diviser pour laquelle il s'est fait breveter récemment. Cette machine, qui permet d'obtenir avec la plus grande exactitude toute sorte de divisions, consiste, en principe, en un chariot sur lequel on fixe les pièces à diviser, telles que bois pour mesures françaises ou étrangères, échelles, thermomètres, etc., chariot qui est conduit par un cliquet actionnant une crémallière dont la division correspond à celle qu'on veut faire. La marche du cliquet est dépendante d'un mécanisme qui met l'outil graveur en mouvement, ainsi que de la combinaison qui règle automatiquement la longueur des traces ou traits faits par l'outil. Ces traces sont en effet de longueurs différentes, suivant qu'elles doivent indiquer les dizaines ou toute autre subdivision d'une longueur prise pour unité.

La machine est combinée de telle sorte qu'on peut régler en très peu de temps l'amplitude des différents mouvements que chaque pièce doit exécuter, suivant la division à faire.

A cet effet, les pièces sont construites de façon à être allongées ou raccourcies suivant les besoins, sans pour cela cesser de faire partie intégrante de l'ensemble de l'appareil.

Pour bien comprendre les fonctions de chacune des pièces qui composent une telle machine, il est urgent de les décrire successivement en s'aidant d'un dessin. C'est pourquoi nous avons consacré les fig. 1 à 6 de la pl. 417 à l'ensemble et aux détails de cette machine.

La fig. 1 montre une section longitudinale et verticale faites suivant la ligne 1-2-3-4 du plan ;

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

La fig. 3 représente une section transversale faite suivant la ligne 5-6 du plan fig. 2 ;

Les fig. 4 et 5 font voir en coupe et en plan le mécanisme particulier qui sert à déterminer la longueur des divisions, sur l'objet en travail.

CHARIOT QUI CONDUIT LA PIÈCE À DIVISER. — Sur l'avant de la table métallique T, qui est supportée par des pieds disposés convenablement, se trouve établi le support W dans lequel glisse le chariot C, qui doit conduire la pièce à diviser ; ce chariot reçoit une sorte de petite table découpée C' sur laquelle on fixe l'objet à diviser. À cet effet, l'auteur emploie les pièces F et F' dont on règle la position sur la table C' au moyen des coulisses f<sup>2</sup> ; ces pièces servent de points d'appui à des barres de pression f qu'on approche à l'aide des excentriques circulaires x mobiles, au moyen des petits leviers x'.

La pièce X (fig. 3) qu'on veut diviser se trouve ainsi maintenue longitudinalement par les barres de pression f et la joue C<sup>2</sup> qui règne dans toute la longueur de la table C' ; elle butte en bout contre un cliquet B (fig. 2) qu'on peut faire avancer ou reculer suivant la longueur à diviser, après avoir simplement desserré la vis qui le maintient sur la table.

L'un des côtés du chariot C reçoit une sorte de gaine ou boîte longitudinale b dans laquelle on introduit la crémailleure c correspondant comme denture aux divisions ou traces que l'on veut obtenir ; cette crémailleure, convenablement maintenue par la pièce c', détermine la marche du chariot C par suite de ses déplacements successifs opérés par le cliquet c<sup>2</sup>.

Ce cliquet fait partie du petit chariot A<sup>2</sup> qui glisse sur la table T sur laquelle il est guidé par de petits supports ; de plus, ce chariot est rattaché par un petit lien au levier longitudinal A' qui oscille en a' à chaque révolution de l'excentrique circulaire A, calé sur l'axe moteur vertical M, qui descend parallèlement aux pieds de la table T.

Le levier A' est relié à la tige a de l'excentrique par une douille à vis V qui permet de déterminer l'amplitude d'une manière très-exacte, et, par suite, l'avancement du chariot A<sup>2</sup> et du cliquet c<sup>2</sup> ; on peut régler également la course du chariot et l'amplitude du levier A' au moyen des vis v, qui buttent sur la saillie a<sup>2</sup> fixée sur la table T.

Le levier A' est forgé avec un œil dans lequel s'agrafe le lien q relié au levier q' ; celui-ci oscille dans un support fixé au-dessous de la table T et porte le contre-poids Q dont on verra la fonction plus loin. À chaque avancement du chariot A<sup>2</sup>, le cliquet c<sup>2</sup> prend une dent de la crémailleure c et la ramène dans le sens de la flèche, afin que le chariot C fasse avancer la pièce X de la quantité voulue.

Dans le cas où le poids du cliquet c<sup>2</sup> ne suffirait pas pour le faire pénétrer convenablement dans la denture de la crémailleure c, on place sur la tige taraudée c<sup>3</sup> autant de petites rondelles qu'on le désire.

MÉCANISME QUI DÉTERMINE LA FONCTION DE L'OUTIL. — L'outil y qui grave les divisions est monté dans la coulisse de la pièce Y se partageant en

deux branches, comme on le voit fig. 2, pour osciller en  $z$  sur le chariot  $H'$ , placé perpendiculairement à la longueur du chariot  $C$ .

Ce chariot  $H'$ , ajusté à queue d'hironde dans les guides ou coulisseaux  $h'$  fixés sur la table  $T$ , est mobilisé par suite de la fonction du mécanisme suivant :

A l'arrière dudit chariot est une sorte de chape  $i$ , dont l'une des branches (fig. 5) se recourbe pour être reliée à la bielle  $I$  ainsi qu'au levier  $j$ , muni du contre-poids  $J$ , qui oscille sur un support fixé au-dessous de la table  $T$ ; l'autre branche de la chape  $i$  est munie d'une vis de réglage  $u'$ , qui sert à limiter la course du chariot lorsqu'il est entraîné par le contre-poids  $J$ .

La bielle  $I$  est reliée à l'une des branches de l'équerre  $H$  qui oscille sur l'axe du support  $h$ ; l'autre branche porte une douille  $k'$  (fig. 2), dans laquelle passe la partie  $g$  de la tringle ou barre  $k$  de l'excentrique  $K$ , calé sur l'axe vertical  $M$ , un peu au-dessous de l'excentrique  $A$ . L'extrémité de la barre d'excentrique  $k$ , dont on peut régler rigoureusement la longueur à l'aide de l'émérillon  $g$ , se rattache par des agrafes métalliques à l'équerre  $L$ , qui a une de ses branches munie du contre-poids  $K'$ ; l'équerre  $L$  oscille sur les pointes des vis du petit support  $L'$  fixé à la table principale  $T$ .

MÉCANISME QUI DÉTERMINE LA LONGUEUR DES TRACES FAITES PAR L'OUTIL. — Vers le milieu de la longueur du chariot  $H'$ , se trouve une pièce  $u$  dont la position peut être réglée exactement par les coulisses vues sur le plan fig. 2; cette pièce  $u$  se prolonge verticalement, comme on peut le voir fig. 3, et forme un cliquet  $u^3$  qui, en pénétrant plus ou moins avant dans les rainures d'un plateau diviseur, donne une course plus ou moins longue au chariot  $H'$  et, par conséquent, à l'outil  $y$ . Ces courses variables du chariot, combinées avec les rainures ou échancrures du plateau diviseur, ont pour but de faire produire à l'outil les traces plus ou moins longues qui sont faites, par exemple, chaque fois qu'on arrive de cinq en cinq ou de dix en dix divisions sur les mesures ordinaires.

La marche du plateau diviseur, qui, tout naturellement, est solidaire de celle de l'outil, est déterminée par le mécanisme suivant : dans l'axe du chariot  $H'$  et sur la table  $T$ , se trouve une douille métallique  $D'$  qui est traversée par l'axe  $E'$  du petit levier  $E$  (fig. 2, 4 et 5).

La douille  $D'$  sert d'axe à la roue à rochet  $D$ , ainsi qu'au plateau  $U$  découpé ou échancré, et à la roue à cammés  $G$ . La marche de cette dernière est solidaire du plateau  $U$  auquel elle est reliée par des vis.

Les saillies ou cammes de la roue  $G$  sont faites de manière à ce qu'en déplaçant cette roue par rapport aux échancrures fixes  $R$  du plateau  $U$ , on puisse déterminer des creux plus ou moins profonds, correspondant à la longueur des traces à faire sur la règle ou objet à diviser, comme

on pourra le reconnaître lorsque nous expliquerons le fonctionnement de toute la machine.

Le levier *E*, portant le cliquet *d* qui pénètre dans la denture du rochet *D*, se rattache au chariot *H'* par la bielle *e*, dont la coulisse *e'* permet de régler convenablement la position ; ce cliquet *d*, qui est assemblé à charnière sur l'extrémité du levier *E*, est constamment maintenu dans la denture du rochet *D* par le ressort méplat *r*.

Afin de mieux régulariser encore la fonction du levier *E* et du cliquet *d*, l'axe *E'*, qui traverse la douille *D'*, porte à la partie inférieure le levier *E<sup>2</sup>*, à l'extrémité duquel est une vis de réglage *e<sup>2</sup>*, qui batte sur le bâti de la machine et limite ainsi la course.

Chaque fois que l'outil *y* avance pour faire la trace ou division, le cliquet *u<sup>2</sup>* vient entrer dans une des encoches ou rainures du plateau *U* et butte sur la camme correspondante de la roue *G*.

Comme la fonction de cette roue, ainsi que du rochet *D*, est en parfaite correspondance avec l'avancement de la crémaillère *c* qui conduit la pièce à diviser, il est très-facile de régler la position de la roue *G* de manière à ce que ses cammes occupent, sous les échancreures des rainures *R*, les positions voulues pour que l'outil fasse des traits longs ou courts.

**MOUVEMENT COMPLÉMENTAIRE DE L'OUTIL.** — Lorsque l'outil graveur *y*, monté sur la pièce *Y*, s'avance pour produire la trace, la marche du chariot *H'* qui le porte, est déterminée par la traction du contre-poids *J*, et, à ce moment, il doit être légèrement soulevé pour que la trace ne puisse être produite qu'au retour.

L'élévation de l'outil s'effectue au moment voulu de la manière suivante : la pièce *Y* se prolonge à l'arrière du chariot *H'* sous forme de simple tige à section rectangulaire, et passe sous un galet à joues *Y'* monté dans une chape qui termine la tige verticale *N* ; cette tige, qui est fixée à la hauteur convenable dans le cadre *n*, comme on le voit sur le détail (fig. 6), est animée d'un mouvement descensionnel qui entraîne la tige de la pièce *Y* et fait basculer cette dernière aux points *z*, ce qui relève l'outil *y* pendant son avancement.

Le cadre *n* est attaché par le lien *l* au levier *l'*, qui porte le contre-poids *L<sup>2</sup>*, et ce levier est lui-même assemblé par la tige taraudée *p* à la tringle *p'* de l'excentrique *P* calé sur l'axe principal *M*. L'assemblage de la tige *p* avec celle *p'* est tel qu'il permet le mouvement dans tous sens et forme ainsi joint universel ; on règle à volonté la longueur de la tringle *p'* au moyen d'un raccord à vis. Chaque tour de l'excentrique *P* détermine l'ascension et la descente de la tige *N* et du galet *Y'* qui, en abaissant l'extrémité de la tige de la pièce *Y*, fait relever l'outil.

Pour compléter la nomenclature des pièces, ajoutons que l'auteur

a. adapté à l'arbre moteur M, qui est mis en mouvement par la poulie O, une roue à rochet m, dans la denture de laquelle pénètre le cliquet m ; le but de cette disposition est d'empêcher qu'on ne fasse tourner la machine en sens contraire, ce qui pourrait détériorer quelques pièces.

Si l'on a bien suivi la description qui précède, on pourra facilement se rendre compte de la fonction de toute la machine, fonction que, d'ailleurs, il est facile de résumer en peu de mots.

Supposons, pour mieux fixer les idées, qu'il s'agisse de diviser ou graduer une plaquette de bois destinée à recevoir un tube pour servir ensuite de thermomètre.

Cette plaquette, qu'on peut voir fig. 3, et qui est désignée par la lettre X, est tout d'abord placée sur la table C', calée convenablement et maintenue par les barres de pression f qu'on fait avancer au moyen des excentriques x.

Le chariot C doit occuper la position contraire à celle représentée en plan (fig. 2), c'est-à-dire que, se déplaçant dans le sens de la flèche, il doit être reporté entièrement sur la gauche, afin que l'extrémité droite de la plaquette soit présentée la première à l'outil y.

L'arbre M étant mis en mouvement par la poulie O, l'excentrique P fait abaisser le galet Y' pendant que l'outil y est poussé en avant par la traction exercée sur le chariot H' par le contre-poids J. Le cliquet u<sup>2</sup> pénètre alors dans l'une des rainures R du plateau U et vient buter contre une des camines de la roue G, ce qui limite mathématiquement la longueur du trait que doit faire l'outil y en réculant. L'excentrique P cesse d'agir, et le contre-poids L<sup>2</sup> relève le galet Y', afin que l'outil y puisse se mettre en contact avec la plaquette X.

L'excentrique K tire alors le chariot H' en arrière, en mobilisant l'équerre H et la bielle L ; la pièce Y, qui suit naturellement ce mouvement, entraîne l'outil y, lequel alors grave un trait correspondant en longueur avec la profondeur de la rainure R du plateau V.

Pendant le retrait ou marche en arrière du chariot H', le levier E se trouve entraîné de même que le cliquet d, ce qui détermine la rotation de la roue à rochet D et, par conséquent, celle du plateau U, sur la circonférence duquel doit venir buter le cliquet u<sup>2</sup>, lorsque l'outil doit faire un trait de longueur ordinaire.

L'outil étant relevé de nouveau, le chariot C se met en marche et avance dans le sens de la flèche, de la quantité correspondant à l'espace parcouru par le cliquet c<sup>2</sup> qui s'engage dans la denture de la crèmeillère c. Cet avancement forme l'intervalle entre deux divisions, et l'outil peut faire une nouvelle trace pour recommencer les mêmes mouvements précédemment décrits.

L'espace compris entre deux rainures R, c'est-à-dire, du point 1 au point 2 (fig. 3), correspond, par exemple, à cinq divisions du rochet D, de sorte que lorsque le cliquet  $u^2$  arrive à la sixième division de ce rochet, il se trouve en face d'une rainure R dont la profondeur est limitée par la saillie ou camme de la roue G, ce qui force l'outil à faire un trait plus long ; de même, lorsque le cliquet  $u^2$  se présente à la onzième division, il rencontre une rainure plus profonde encore qui fait faire à l'outil une trace très-longue, indiquant les dizaines sur les divisions pratiquées sur la réglette.

Comme il a été dit tout d'abord, il suffit de changer de crémaille à pour obtenir toutes les divisions possibles, les pièces des organes accessoires pouvant toutes se régler convenablement.

Il ne nous reste plus à expliquer maintenant que le mécanisme qui s'oppose à la fonction de l'outil y, lorsque la réglette est divisée. Ce mécanisme, qui est très-simple, se compose d'un butoir  $b'$  (fig. 2) placé à la partie correspondant à la dernière division qu'on veut obtenir ; sa position peut être déterminée rigoureusement.

Le levier B', qui oscille en  $b^2$  sur la table T, se recourbe horizontalement puis verticalement à une de ses extrémités, comme l'indique le plan (fig. 2), afin de recevoir une tige horizontale  $B^2$  qu'on peut facilement fixer à la place déterminée pour sa fonction. Cette tige horizontale a pour effet de maintenir la pièce Y levée, de manière à ce que l'outil y ne puisse plus marquer.

Lorsque le butoir  $b'$ , qui a été placé en face de la dernière division de la réglette, vient en contact du levier B', il le fait osciller de gauche à droite, ce qui a pour but de faire avancer la tige horizontale  $B^2$  de droite à gauche pour passer par dessus le prolongement de la pièce Y au moment où elle est abaissée, par suite de la traction opérée sur la tige N qui porte le galet Y'. L'action du contre-poids Z est alors paralysée et l'outil, tout en continuant d'avancer et de reculer, ne peut plus marquer.

La machine pourrait être modifiée suivant le genre des pièces à diviser. C'est ainsi que la crémaille pourrait être supprimée et remplacée par une vis qui conduirait le chariot C. On pourrait également combiner la machine de manière à pouvoir diviser les cadrans ou les secteurs, en transformant le chariot C en une sorte de table animée d'un mouvement rotatif intermittent déterminé par une vis et une roue, ou bien par un rochet et un cliquet.

## ÉTAU PERFECTIONNÉ

Par M. HOUSSIÈRE, Fabricant, à Louvroil

(PLANCHE 417, FIG. 7)

Bien des dispositions ont été proposées pour que les machines des étaux puissent toujours conserver la même puissance de serrage quel que soit le degré de leur ouverture. En effet, les étaux actuellement en usage pour atteindre ce but, sont munis de pièces intermédiaires, telles que rondelles, disques, etc., qui, après un certain temps de service, prennent du jeu, et, par cela même, deviennent impropre à remplir les fonctions qui leur sont assignées.

M. Houssière, déjà à une autre époque, comme nous l'avons fait voir dans le vol. XXV de cette Revue, a appliqué un moyen très-simple pour remédier à ces inconvénients. Celui qu'il propose aujourd'hui en est le perfectionnement. C'est un étau dont les branches sont forgées à l'œillet, avec un bossage ou partie convexe ; la flotte est creusée de manière à présenter une partie concave qui coïncide avec la partie convexe de la branche correspondante. Une rondelle, également concave et s'emboitant sur la saillie qui lui est opposée, est interposée entre la flotte de la vis et cette saillie. A l'aide de cette simple disposition, les mâchoires de l'étau conservent toujours la même puissance, quel que soit le degré d'ouverture des mâchoires.

La fig. 8, de la pl. 417, montre l'élévation de l'étau ; une partie de la figure étant représentée en coupe pour laisser mieux voir lesdits perfectionnements. Chacune des branches A et A' est forgée à l'endroit de l'œillet, avec une saillie ou partie convexe  $a$  ou  $a'$  ; la flotte B à laquelle se rapporte la boîte b est concave, pour se mobiliser à l'égal d'une rotule sur la partie convexe  $a$ .

La flotte D, de la vis d, est séparée de la branche A' par la rondelle C qui affecte une section concave analogue à celle de la flotte B, pour s'adapter sur la partie sphérique ou convexe  $a'$ .

De cette manière, quelle que soit l'ouverture des branches, la boîte b et la flotte B, ainsi que la rondelle intermédiaire C se mobilisent sur les saillies sphériques  $a$  et  $a'$ , ce qui conserve toujours le même axe droit pour la boîte et la vis, d'où résulte une puissance constante dans le serrage. On peut, d'ailleurs, aisément se rendre compte de la fonction des branches de l'étau en examinant la figure qui les indique dans la position correspondant à leur plus grand écartement. La bague c sert de butée à l'extrémité de la boîte b.

## SYSTÈME DE RESSORT ARTICULÉ A FLEXION INDEFINIE

Par M. J.-B. JOLLY, Ingénieur, à Passy-Paris

(PLANCHE 417, FIGURE 8)

Les ressorts en usage pour la suspension, la traction ou le choc sont d'une flexibilité limitée (1), c'est-à-dire que dans un grand nombre de cas, ils devraient pouvoir, au besoin, donner une course plus grande que celle rigoureusement nécessaire. Les ressorts à boudin, qui satisfont en partie à cette condition, ne sont pas sans présenter de graves inconvénients, en ce sens que, lorsque le fil métallique dont les spires sont formées se brise sous la charge, le ressort entier se trouve perdu. M. Jolly remédie à cet inconvénient par un nouveau système de *ressort articulé et à flexion indéfinie*, qui consiste, en principe, en une lame méplate en acier ou en fer bien trempé, d'une largeur et d'une longueur variables avec le degré voulu de résistance et de flexibilité.

L'une des extrémités de la lame se termine par une partie cylindrique, tandis que l'autre extrémité est recourbée de manière à constituer un nœud de charnière. On superpose autant de lames qu'il est nécessaire pour obtenir la flexibilité voulue ; en admettant que, par suite d'un vice de fabrication, une des lames viendrait à se rompre, rien ne serait plus facile que de la remplacer sur-le-champ, sans le secours d'aucun outil spécial. Dans tous les cas, la totalité des lames restantes serait toujours utilisée.

La fig. 8 de la pl. 417 donne un exemple d'application de ce système, comme ressort de suspension appliquée à un essieu de voiture ordinaire. On voit que l'extrémité *l*, légèrement recourbée, est arrondie en forme cylindrique pour s'ajuster dans l'extrémité *l'* de la lame suivante. L'ajustement des lames se fait par côté et n'exige, ainsi qu'il a été dit, aucun outil spécial ; la rupture aux points *l* et *l'* n'est pas à craindre, parce que la flexion ne se fait pas sentir à l'assemblage.

Pour obtenir un degré de flexibilité plus ou moins grand, il n'y a qu'à allonger les lames, ce qui fait naturellement changer le bras de levier et, par conséquent, la course ou abaissement à parcourir ; la résistance peut être diminuée ou augmentée en modifiant l'épaisseur ou la largeur des lames.

(1) Voir dans le vol. XI de la *Publication industrielle* les divers systèmes de ressorts appliqués, dans ces cas, aux véhicules de chemins de fer.

Ainsi, suivant la nature des applications de ce système de ressort articulé, ou bien suivant l'emplacement dont on peut disposer, on peut modifier sa flexibilité, en changeant simplement les longueur, largeur et épaisseur.

## PROCÉDÉ DE CONSERVATION POUR LA VIANDE DE BOEUF

### EMPLOYÉ DANS LA RÉPUBLIQUE DE L'URUGUAY

Lettre de M. **VAVASSEUR** à l'Académie des Sciences

L'intérêt qui s'attache à la question de l'alimentation à bon marché des masses m'engage à vous prier de vouloir bien mettre sous les yeux de l'Académie, pour être soumis à son examen, un échantillon de viande conservée, dont l'importation en France pourrait se faire très-facilement, en quantités aussi grandes que les besoins l'exigeraient et à des prix très-bas. La production de la viande en France, malgré tous les efforts des économistes et de l'administration la plus éclairée, est loin de suffire aux besoins de la population ; aussi le prix de cet objet de première nécessité pour la bonne alimentation des masses est-il depuis longtemps très élevé.

Le produit alimentaire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie pourra-t-il remédier à ce fâcheux état de choses ?

Cette viande provient des innombrables troupeaux de gros bétail qui vivent en plaine liberté dans les immenses et riches pâturages naturels qu'arrosent le Rio de la Plata, l'Uruguay et le Paraná, pays que j'ai habité pendant seize ans. Ces animaux, descendants de quelques individus importés d'Europe par les conquérants espagnols, se comptent aujourd'hui par millions et forment la richesse principale de ces contrées. Les cuirs, les graisses, les crins, etc., s'importent depuis longtemps en Europe en quantités considérables ; mais la chair de ces animaux, dépassant de beaucoup les besoins de la population, était jusqu'ici à peu près perdue, à l'exception d'une assez minime quantité que l'on préparait et que sous le nom de *tasago* l'on exportait au Brésil et à la Havane pour la nourriture des esclaves noirs.

La perte de si grandes quantités d'une si précieuse substance a attiré, depuis une douzaine d'années, l'attention des bons esprits de ces pays, et de nombreuses tentatives ont été faites pour la conserver dans des conditions qui puissent la rendre propre à l'alimentation des peuples civilisés. Divers modes de conservation ont été essayés : procédé d'Appert, conservation à l'aide de préparations chimiques restées plus ou moins secrètes : salaison par les méthodes ordinaires, etc. ; rien jusqu'ici n'avait pu réussir, et les produits présentés sur les marchés d'Europe avaient été repoussés avec juste raison.

Tout récemment, MM. Cybils et Jackson, riches propriétaires, citoyens de la République de l'Uruguay, sont parvenus, après de longues et dispendieuses expériences, à résoudre le problème et à fabriquer un produit jouissant de presque toutes les qualités de la viande fraîche et susceptible d'une conservation presque indéfinie, sans précautions particulières aucunes.

La méthode de préparation employée par MM. Cybils et Jackson est des plus simples. Voici en quoi elle consiste :

L'animal, amené à l'établissement, *saladero*, est abattu, saigné avec le plus

grand soin, condition indispensable à la bonne conservation de la viande dans ces climats chauds, dépouillé en un instant de sa peau, sans recourir au soufflage, comme nous le faisons en Europe et coupé en quartier, descuartizado. La chair toute palpitante encore est enlevée rapidement en tranches de 5 à 6 centimètres d'épaisseur et aussi grandes que possible. Sur un plancher de sapin de quelques mètres carrés de superficie est étendue une couche mince de sel de Cadix, en petits cristaux (cette espèce de sel, presque aussi blanc et aussi pur que nos sels raffinés de table, est indispensable à la bonne réussite). Les tranches, mantas, de viande sont placées les unes à côté des autres sur cette couche de sel et saupoudrées à leur tour d'une nouvelle quantité de sel, puis recouvertes d'une nouvelle couche de viande, et ainsi de suite, jusqu'à arriver à une certaine hauteur. La pile abandonnée à elle-même pendant environ vingt heures, est défaite alors et reconstruite sur un autre plancher dans l'ordre inverse, de manière que les parties qui étaient dessus se trouvent en dessous. Après un nouveau séjour de douze à quinze heures, la pile est de nouveau défaite et les viandes sont empilées dans un coin de l'abattoir, à l'air libre, et seulement recouvertes d'une toile goudronnée pour les préserver de la pluie, du soleil et de la poussière. Elles restent dans cet état pendant plusieurs mois et jusqu'au moment de la vente.

Jusque là, c'est la préparation ordinaire du tasago, à laquelle seulement on a apporté plus de soins pour la propreté et le choix des morceaux. C'est au moment de la livraison qu'on applique la modification due à MM. Cybils et Jackson, qui consiste tout simplement à soumettre la viande salée à la pression la plus forte possible, pression qui, outre l'avantage de diminuer considérablement le volume, contribue puissamment à la bonne conservation : des expériences nombreuses ne laissent aucun doute à cet égard. On forme ainsi, au moyen de la presse, des ballots de 60 centimètres de long sur 30 de largeur et 30 d'épaisseur et du poids de 100 livres espagnoles (46<sup>k</sup>,638) qu'on enveloppe d'une toile d'emballage forte et serrée, cousue et ficelée avec soin.

Ces viandes ne peuvent être que très-saines et d'excellente qualité. En effet, les animaux qui les fournissent ne sont abattus que dans les meilleures conditions d'âge (de quatre à cinq ans), de santé (les épidémies sont à peu près inconnues dans ces contrées) et d'embonpoint, lequel n'arrive jamais à l'obésité artificielle que l'on cherche à donner à nos bêtes de boucherie en Europe.

Enfin, il n'entre, comme on l'a vu, dans la préparation aucune autre substance que le sel le plus pur et en quantités assez petites.

La manière de faire usage de cette viande est des plus simples. Un séjour d'une douzaine d'heures dans l'eau fraîche suffit pour enlever l'excès de sel, pour la ramollir et lui rendre, à peu de chose près, l'aspect de la viande fraîche. Cuite dans le pot au feu, elle fait d'excellent bouillon et un bouilli certainement préférable aux viandes de porc et même de bœuf salées en usage dans la marine. Accommodée en ragout, surtout avec des légumes, elle fournit un très-bon aliment.

Tout me fait donc espérer que ce produit pourra entrer avec avantage dans la consommation générale de la France, en raison de ses bonnes qualités et surtout du prix auquel il pourrait être livré aux consommateurs, savoir 60 centimes le kilogramme (qui représente, après dessalement, environ 1<sup>k</sup>,500), au port de débarquement, et 75 centimes, dans Paris.

Déjà des essais ont été faits en Angleterre et plusieurs milliers de ballots ont été vendus très-avantageusement à Liverpool et à Londres.

## NOTICE BIOGRAPHIQUE

Sur M. Eugène PIHET, Constructeur-Mécanicien, à Paris

Sans remonter à l'âge de pierre, si l'on revient à quelques siècles en arrière, combien l'on retrouve peu d'outils entre les mains du maçon, du menuisier ou surtout entre celles de l'ouvrier en métaux. Depuis la découverte de la scie et du rabot, depuis l'invention de la lime et du foret, que d'outils divers en leurs formes et en leurs applications jusqu'à nos machines-outils, si précises et si puissantes, ont divisé la matière, l'ont creusée, l'ont polie sur toutes les surfaces, la pliant ainsi chaque jour davantage aux besoins de l'industrie moderne.

Tout ce vaste attirail, inconnu dans les ateliers avant les applications de la vapeur, a été créé tout-à-coup pour remplacer la main de l'homme devenue trop limitée dans ses forces, lorsqu'il s'est agi de forger, de tailler, de tourner ou d'ajuster ces essieux et ces roues aux proportions colossales destinées à imprimer la vie et le mouvement à cet ensemble grandiose de navires à vapeur, de locomotives ou de machines fixes.

Les Anglais, avant nous, surent mettre à profit la force des tours parallèles et des machines à planer les grandes surfaces ; mais, dès 1840, la construction des chemins de fer prenant en France un développement inattendu, on a vu s'agrandir rapidement, avec l'industrie du fer, le nombre des outils spéciaux. A l'Exposition de 1839, s'il ne figura que deux machines-outils, l'une construite dans les ateliers presque anglais de M<sup>me</sup> V<sup>e</sup> Collier, l'autre destinée au port de Toulon et sortant des mains de MM. Pihet (1), cinq ans après, les exposants se présentèrent plus nombreux, et l'on constatait, avec satisfaction, que l'Exposition de 1844 comptait quarante machines destinées à raboter, à buriner, à diviser les engrenages, à découper les tôles ou à les river ; des scies de plusieurs modèles pour le bois et la pierre.

Depuis lors, cet outillage compliqué s'augmente et se complète ; surtout avec l'aide des sciences mathématiques qui déterminent mieux les principes fondamentaux de la dynamique ; mais il ne faudrait pas en inférer que ces mouvements si bien ordonnés ont tous été l'œuvre des Archimède, des Newton ou des Lagrange ; si ceux-ci ont posé les

---

(1) C'est à cette Exposition que nous pûmes relever et dessiner avec détails, la première machine à mortaiser verticale construite par M. Pihet, et que nous joignîmes à la collection des tours et autres machines-outils ; c'est à l'ensemble de ce travail, que nous dûmes le grand prix proposé alors par la Société d'encouragement.

bases immuables des lois de la mécanique, d'autres moins savants, plus limités dans leurs conceptions, ont su, eux aussi, établir les rapports entre les différents organes de rotation et les forces des leviers ; des artisans à la main durcie par le manche de la gouge ou du marteau, mais à l'esprit prompt à concevoir le mieux, à l'intelligence apte à l'exécuter, ont souvent à leur tour perfectionné ou inventé une partie de ces engins si parfaitement combinés.

Ces hommes d'une nature simple, trop souvent inconnus de leurs contemporains, parfois même tristement récompensés dans leurs efforts, ont pourtant droit, sinon à une vive admiration, du moins à toute notre reconnaissance et à toute notre estime ; si leurs noms ne brillent pas d'un aussi vif éclat que ceux des Jacquot et des Watt (car il n'est pas donné à tous de produire un vaste ensemble), on ne doit pas moins reconnaître qu'ils ont pris une grande part à ce mouvement d'expansion qui est la marque distinctive du xix<sup>e</sup> siècle.

L'un de ces travailleurs méritants et modeste, M. Eugène Pihet, est né en 1787 à Paris qu'il quitta presqu'aussitôt, pour passer son enfance à Monthermé, dans les Ardennes, pays de sa famille. Durant la tourmente révolutionnaire, il apprit fort peu de ces choses que tous connaissent aujourd'hui et, dès 1802, il dut entrer en apprentissage chez un de ses cousins, M. Boucher, lequel s'occupait d'horlogerie et de machines à filer le coton ; c'était une époque, on le sait, où les métiers à filer, à tisser, les machines à imprimer les étoffes constituaient une question grosse d'avenir, où les Oberkampf, les Richard-Lenoir, les Philippe de Girard, luttaient contre la prohibition et le blocus continental ; aussi, chaque mécanicien s'ingéniait-il à reconstruire ou à perfectionner le moindre mécanisme d'importation anglaise qui lui tombait entre les mains.

On ne pouvait acquérir beaucoup de connaissances, car il n'y avait point d'écoles industrielles et les ateliers de construction étaient peu nombreux ; les mécaniciens s'occupaient surtout de machines à graver les rouleaux à impression, d'outils d'amateurs ou de tabletiers et de balanciers à frapper la monnaie. Le jeune apprenti passa quelque temps dans les ateliers de l'outillage, à la Monnaie, puis il étudia plus tard chez M. Salneuve, un des hommes qui comprenaient le mieux la construction des machines et il revint enfin, en 1810, comme contre-maître chez son parent, M. Boucher, afin d'y coopérer activement à la transformation des métiers à filer qui étaient encore construits en bois, en fer forgé ou en cuivre.

En 1813, M. Eugène Pihet, fort de son expérience, et comprenant toutes les ressources que peuvent fournir au constructeur de machines, des outils bien appropriés à leur but, se décida à travailler pour son

propre compte, sans modèles, sans autres ressources que quelques économies sur son modique salaire ; il se crée, dans une chambre de la rue des Juifs, une sorte d'atelier où il installa un tour bien compris, et une machine à tailler les roues d'engrenage. Cette dernière machine était si parfaitement conçue, qu'elle a constamment servi de modèle à la plupart de celles qui ont été imaginées depuis, et elle fut si bien exécutée que, durant cinquante ans, elle a fonctionné sans réparation.

Armé de ce léger bagage, gros cependant pour l'époque, et qui déjà lui avait procuré quelques bénéfices, il s'installa bientôt dans un plus grand local, cour de l'Orme, près de la Bastille ; là, il se jeta hardiment dans la construction des machines à filer le coton ; il y obtint un plein succès et lorsqu'arriva l'Exposition de 1823, un an à peine après la fondation de son établissement, il obtint une médaille de bronze sur ce rapport du jury :

« M. Eugène Pihet a exposé un batteur éplucheur de coton, divers modèles de roues d'engrenage, d'angle et cylindriques de différentes dimensions, taillées sur une machine à fendre de son invention. M. Pihet est le premier qui ait fait tourner les axes des volants sur des galets doubles, pour en diminuer le frottement et éviter surtout la chaleur produite par la grande vitesse qu'on leur imprime. Par son procédé, on peut sans inconvénient donner au volant une vitesse de mille tours par minute, vitesse nécessaire pour obtenir un bon effet du batteur éplucheur. »

La Société d'encouragement publia, en 1824, les dessins et la description complète de cette machine à battre le coton, machine qui avait été exécutée sur les données de celle de M. Dixon, et deux ans après, en 1826, on donnait une description plus étendue encore du batteur étaleur, que M. Pihet avait encore construit d'après ceux qui avaient été importés d'Angleterre à Cernay dans le Haut-Rhin, par le même M. Dixon, mais qui furent perfectionnés par M. Pihet.

L'importance de ses travaux devint telle, que devant songer sérieusement à la partie commerciale de son entreprise, il s'adjoignit son jeune frère Auguste, dont l'instruction plus étendue devait y apporter un nouvel élément d'action, et ayant fondé une société, sous la raison sociale de Pihet frères, ils vinrent s'installer avenue Parmentier, dans des locaux qu'ils achetèrent de M. Liebermann, lequel s'occupait seulement de la fabrication des cylindres cannelés pour les filatures.

En 1844, M. Delamorinière, rapporteur pour les machines-outils à l'Exposition, rappelant la première installation de MM. Pihet, disait :

« L'établissement de MM. Pihet frères était déjà très-remarquable en 1823, époque à laquelle ils succédèrent à M. Liebermann, puisqu'il renfermait, dès lors, un tour parallèle propre à fileter, de 6 mètres ; 5 tours à colonnes, un grand nombre de tours ordinaires, des machines à percer, à mandriner, et 12 machines à canneler les cylindres des métiers de filature. Ces outils étaient mis en mouvement par une machine à vapeur de 12 chevaux.

En 1826, cet agent mécanique fut remplacé par un moteur de 20 chevaux, et le nombre des outils, déjà considérable pour l'époque, fut augmenté d'une partie de l'outillage de la filature d'Ourscamp, comprenant une machine à raboter capable de dresser des pièces de 6 mètres de long. C'était la seule qui existait alors à Paris; appliquée aux travaux de l'établissement, elle fut encore fréquemment employée à dresser à façon et concourut puissamment à la formation de l'outillage des autres ateliers.....

On avait tenté, en effet, d'employer dans les ateliers de M. Liebermann, une machine à vapeur de 5 ou 6 chevaux seulement, puis une de 12 chevaux qui, trop imparfaites, furent remplacées par une robuste machine de 20 chevaux de l'habile constructeur M. François Saulnier. M. Pihet se trouva capable d'aborder avec succès les divers travaux qui se présenteraient, et l'on vit alors se mouvoir la collection la plus complète de toutes les machines-outils connues, collection que M. Eugène Pihet augmentait chaque jour par un nouvel outil produisant mieux et plus vite.

La filature d'Ourscamp, dans l'Oise, qui vient d'être citée, appartenait à une compagnie anglo-française, qui avait fait construire tout son matériel en Angleterre, mais son entrée en France n'avait été autorisée qu'à la condition expresse d'en laisser publier les dessins. M. Pihet fut chargé d'achever l'immense matériel de cette manufacture, que MM. Leblanc et Molard eurent la mission de dessiner et de graver (1). Tout en y étudiant l'agencement particulier des métiers à filer et à tisser, M. Pihet augmentait son outillage des machines-outils les plus parfaites que l'Angleterre possédât: c'était la machine à raboter de Fox, les grands tours cylindriques, etc; aussi, pendant long-temps, les ateliers de l'avenue Parmentier, accessibles à tous, servirent-ils d'école et d'enseignement aux frères ou aux jeunes mécaniciens désireux de s'initier aux progrès de la construction. M. Leblanc, notre digne prédécesseur, qui était devenu l'ami de M. Pihet, y conduisait souvent ses élèves, et nous-même, nous avons puisé à cette école libre plus d'une leçon utile, d'autant mieux que M. Pihet ne croyant jamais devoir conserver la propriété exclusive de petits perfectionnements ou d'outils chaque jour plus ingénieux, les laissait constamment à la disposition de tous.

Depuis cette époque, il suffit de parcourir les comptes rendus des Expositions nationales, ou les Bulletins de la Société d'encouragement pour y suivre pas à pas l'agrandissement et l'importance des travaux de M. Pihet. Entraîné par la facilité que lui donnaient les nouvelles méthodes et les nouveaux outils de travail qu'il savait créer, tous

(1) Depuis quelques années, le moteur à vapeur devenu impuissant a été remplacé par une machine plus forte et bien perfectionnée du système de M. Farcot.

les grands travaux qui ont signalé chez nous la naissance de l'industrie mécanique, le trouvèrent prêt à les exécuter. Il n'existe peut-être pas de filature en France qui n'ait reçu ses premiers assortiments de la maison Pihet ; la Normandie et l'Alsace ne construisaient pas encore, il n'y avait point les spécialités d'aujourd'hui et le constructeur dut créer le boulonnage, les cylindres, les broches, les ailettes, etc. ; tout se faisait chez lui par des procédés qui, vulgarisés bientôt, servirent à constituer autant de branches d'industrie.

Lorsqu'arriva l'Exposition de 1827, M. Pihet obtint une médaille d'argent pour deux sortes de produits : c'était d'abord une première citation dans la section, des objets divers en fer ou acier, pour un lit en fer plat, exécuté d'après le modèle adopté par le ministère de la guerre, et, dans la section des machines propres à la fabrication des tissus, après avoir rappelé que M. Eugène Pihet avait obtenu en 1823, une médaille de bronze, MM. Héricart de Thury et Migneron qui avaient été les rapporteurs en 1823, constataient que MM. Pihet frères présentaient :

- 1<sup>o</sup> Un batteur étaleur pour la préparation du coton avant le cardage. Au moyen de cet appareil, dont le prix est de 4,900 fr., on peut battre, épucher et disposer en nappe 250 kilogrammes de coton en douze heures ; deux femmes suffisent pour en faire le service.
- 2<sup>o</sup> Un banc de 30 broches, en gros ; à l'aide de cette machine, deux femmes peuvent obtenir par jour 125 kilogrammes de coton préparé en mèches pour le filage, aux numéros 30 à 40, mille mètres ; elle coûte 2,900 fr.
- 3<sup>o</sup> Un banc de 48 broches, en fin. Une femme suffit pour soigner deux de ces machines. Elles rendent chaque jour 60 kilog. de fil en gros, ce qui réduit à un centime le prix de la main-d'œuvre pour chaque livre de coton préparé.
- 4<sup>o</sup> Une presse hydraulique d'une forme avantageuse.
- 5<sup>o</sup> Enfin, des lits en fer forgé, dont nous avons déjà fait mention.
- Ces divers produits attestent que MM. Pihet sont à la fois mécaniciens habiles et manufacturiers extrêmement recommandables par l'importance qu'ils ont donné à leur établissement. »

La Société d'encouragement à son tour rendit compte, au mois de mars 1828, des progrès de la maison Pihet ; en décrivant la machine à percer, elle faisait remarquer que jusqu'alors on avait employé des vilebrequins à mèches bien trempées, mais qui s'usaient vite et dont le travail était très-lent. M. Pihet avait établi une mèche horizontale mue par un moteur quelconque, ordinairement à vapeur, et appuyant sur la pièce au moyen d'un levier.

On avait bien introduit d'Angleterre en France, une machine fort expéditive, pour percer les fers plats, mais elle était d'une grande dimension et d'un prix assez élevé. M. Pihet ayant obtenu du gouvernement la fourniture de 30,000 lits en fer, pour le casernement, avec des conditions toutes particulières de légèreté, de solidité et

de prix, avait dû rechercher des moyens d'exécution prompts et économiques. Aux anciens procédés du serrurier et du forgeron d'autrefois, on vit succéder des machines intelligentes, des presses mécaniques ployant, moulant le fer ; des tours automatiques, des perçeuses, des taraudeuses, des poinçonneuses jetant autour d'elles les diverses pièces de ces lits prêtes à assembler. Il inventa donc toute une série d'outils, un entre autres, qui dressait ou pliait les bandes de fer et les perçait du nombre de trous nécessaires. La manœuvre se faisait à bras, sans volants ni engrenages ; le fer était percé à froid avec une telle rapidité, que deux hommes au levier et un troisième pour guider le fer, pouvaient percer 8 trous par minute dans des fers de plusieurs millimètres d'épaisseur.

M. Pihet installa 6 machines qui préparaient facilement chaque jour les fers nécessaires pour 100 lits et chaque lit avait 148 trous, tenons ou mortaises.

Ainsi qu'il le faisait toujours, il ne prit aucune garantie pour s'assurer la propriété de son invention, et bientôt ses machines fonctionnèrent à l'atelier du génie à Metz, à l'arsenal de Toulouse, etc.

Plus tard, le 20 mai 1829, M. Héricart de Thury présenta un nouveau rapport à la Société d'encouragement, sur diverses machines de MM. Pihet frères. L'honorable sociétaire signalait les travaux exécutés depuis 1822, dans leurs vastes ateliers de mécanique ; leur début, disait-il, avait été signalé par les plus grands succès, à cause de la perfection que ces habiles constructeurs apportaient dans leurs produits de première qualité et à des prix peu élevés, surtout parce qu'ils avaient constamment cherché à substituer la fonte ou d'autres métaux au bois que l'on employait dans les métiers à filer ; leurs ateliers pouvaient exécuter de grandes ou de petites machines, avec un immense matériel d'outils, aussi complet que bien organisé.

La fabrication de bancs à broches avait été perfectionnée chez eux de façon à en livrer 250 au commerce, même en Belgique, où la protection du roi des Pays-Bas s'étendait sur les établissements de ce genre, puisqu'il commanditait l'un d'eux, et malgré des droits de 2 % pour l'exportation en France et de 6 % d'entrée en Belgique.

On ajoutait encore, en rappelant l'Exposition de 1827, que MM. Pihet frères fournissaient de lits en fer les ministères de la guerre, de la marine et plusieurs pensionnats à Paris ; qu'ils employaient 300 ouvriers, 150,000 kilog. de fonte du Berry, 30,000 kilog. de fer de Champagne et de Franche-Comté, etc.

Que sa presse hydraulique du prix de 4,000 francs, parfaitemt exécutée et capable de produire un effet habituel de 200,000 kilog., était destinée à comprimer les foins à expédier en Algérie, durant la

campagne qui se préparait ; que le banc à tour en fonte dressé au rabot mécanique, avait une exactitude aussi grande que celle qu'obtiendrait l'ouvrier limeur le plus habile ; que les grandes manufactures de Saint-Quentin, de Gisors, de Balbec, de Lillebonne se pourvoyaient chez MM. Pihet, etc., la Société leur accorda, à ces divers titres, une médaille d'or de 1<sup>re</sup> classe.

De 1827 à 1834, l'usine de MM. Pihet frères ne resta pas inactive. Avant 1830, les armes à feu pour l'armée avaient toujours été fabriquées par les manufactures de l'État, dispersées sur tous les points du territoire, et lorsqu'arriva le changement de régime, les anciens procédés manuels, trop lents, puis bientôt après, la transformation du fusil de munition à silex, en carabine à percussion, amenèrent la recherche de procédés nouveaux : l'industrie privée prit part au mouvement général ; il fallut des fours de campagne, des attelles pour l'artillerie et, à l'étonnement de chacun, l'usine de l'avenue Parmentier se mit à fabriquer avec son outillage et son personnel, antérieurement occupé à la construction des métiers à coton, non-seulement des armes de guerre, mais des turbines Fourneyron, des machines-outils pour la marine, des grandes chaudières, etc.

Du reste, le rapporteur de l'Exposition de 1834, M. le baron Charles Dupin, disait de la maison Pihet, à propos de la classe des objets divers :

« Dans le chapitre XXVIII, relatif aux machines, nous présenterons d'amples développements sur les magnifiques ateliers de MM. Pihet ; nous devons les citer ici pour la fabrication des lits en fer. Vers le commencement de 1826, ils entreprenaient d'en construire 30,000 pour le ministère de la guerre ; en 1830, ils construisirent 3,000 lits d'ambulance pour l'armée qui devait conquérir Alger ; en 1831, ils entreprirent une nouvelle fabrication de 60,000 lits en fer pour les diverses garnisons de France et d'Afrique. Ils ont inventé des mécaniques ingénieuses et simples pour exécuter ces travaux avec beaucoup d'économie. Il n'est pas d'artistes en France qui travaillent plus habilement le fer, sous toutes ses formes, que ne le font MM. Pihet, qui sont de nouveau réunis. Leur industrie mérite la récompense de premier ordre.

« Ces artistes, disait plus loin le rapporteur, au sujet des machines, ont acquis une juste renommée pour la perfection avec laquelle ils exécutent les mécanismes les plus difficiles. Ils ont fondé l'une des plus grandes fabriques de machines, d'instruments et d'armes que possède aujourd'hui la capitale. Leurs ateliers sont munis des appareils les mieux combinés pour travailler avec précision, avec économie, avec rapidité. Ils occupent habituellement dans leurs ateliers plus de 500 ouvriers. Ils construisent des machines à vapeur, tous les mécanismes des filatures de coton, de laine, de lin, etc. Lors des grands besoins militaires de la France, après la révolution de 1830, ils entreprirent la confection de 120,000 fusils et de 60,000 lits en fer. Ils purent suffire à ces travaux pour la France, en continuant de fabriquer pour l'étranger des machinés variés, propres aux grandes manufactures : indice irrécusable que ces artistes savent, en beaucoup de genres, soutenir la concurrence sur le libre

marché des autres nations. En 1827, MM. Pihet avaient reçu la médaille d'argent ; ils sont dignes aujourd'hui de la médaille d'or.

Le Jury central émettait aussi le vœu, que leur système de métier pour la filature des laines, fut construit aux frais de l'État, et déposé au Conservatoire des arts et métiers pour y servir de modèle (1).

Lorsque l'Exposition de 1839 fut ouverte, comme ces solennités prenaient chaque fois un plus grand développement, le Jury ayant été scindé en différentes sections, avec leurs rapporteurs spéciaux, les hommes éminents qui furent chargés de ces fonctions, purent dès lors entrer dans plus de détails et faire ressortir davantage les progrès réalisés dans chaque branche de l'industrie.

M. Pouillet, dans son rapport sur la section des machines à fabriquer les tissus, après avoir rappelé que MM. Pihet avaient obtenu la médaille de bronze en 1823, la médaille d'argent en 1827 et la médaille d'or en 1834, ajoutait :

• L'établissement fondé par M. Eugène Pihet, et administré aujourd'hui par une compagnie dont M. Auguste Pihet est le directeur, présente à l'Exposition quelques machines-outils très-bien exécutées, et surtout de beaux assortiments de machines à filer la laine et le coton. Cet atelier de construction continue à tenir son rang parmi les plus importants ateliers de Paris, autant par la variété que par la bonne qualité des produits qui en sortent.

• Le jury lui fait rappel de la médaille d'or qu'il avait obtenue en 1834. •

M. Amédée Durand, de son côté, rapporteur dans la section des machines-outils, après quelques considérations générales, où il constatait que cette partie de l'Exposition s'était montrée riche d'idées ingénieuses devant assurer le développement de l'avenir industriel, disait que les machines-outils proprement dites étaient néanmoins peu nombreuses et qu'elles se bornaient, ainsi que nous l'avons signalé, à une machine à raboter et à une machine d'une grande puissance destinée à former les rainures qui reçoivent les clefs dans le canon des roues ; cette dernière émanait de M. Pihet, qui, ajoutait le rapporteur :

• A exposé une machine construite dans ses ateliers, et destinée aux arsenaux de la marine royale ; elle a pour objet de faire les rainures qui reçoivent les clefs dans le canon des roues. Cette machine, ordinairement et improprement appelée machine à mortaizer, a reçu des modifications et des améliorations en passant par des mains aussi habiles. Son exécution est en tout digne du puissant atelier qui l'a exécutée, et elle se trouve mentionnée à l'article des outils, uniquement pour mémoire, puisque des titres plus importants ont été développés dans le rapport sur les machines à filer, et que ce rapport conclut à la délivrance de la médaille d'or.

Dans la période qui s'écoula entre cette Exposition et celle de 1844,

(1) Dans notre vol. IV de la *Publication industrielle*, nous en avons donné une description.

la maison Pihet eut à satisfaire des besoins devenant plus considérables chaque jour, et l'Exposition de 1844, elle-même, indiqua dans quelle mesure cette usine avait progressé durant les cinq dernières années (1).

M. Gambey, rapporteur pour les machines à filer, en accordant une nouvelle médaille d'or à MM. Pihet et C<sup>ie</sup>, disait :

• Nous avons examiné avec soin le banc à broches que M. Auguste Pihet a exposé : nous avons remarqué avec satisfaction que toutes les parties de cette belle machine sont exécutées avec le soin et la perfection qu'on retrouve toujours dans les travaux qui sortent du bel établissement dirigé par M. Auguste Pihet, qui, par ses efforts constants, se rend de plus en plus digne des récompenses qu'il a reçues. •

M. Delamorinière, à son tour, combattant le faux préjugé de ceux qui croyaient voir encore, dans l'invention des machines, la réduction du nombre des travailleurs, démontrait que, par cela même que le prix des machines diminuerait, leur nombre en s'augmentant, réduirait le prix de revient des produits manufacturés ; que telles parties des grands mécanismes qui restaient brutes et incorrectes seraient alors mieux fabriquées ; que les ouvriers, au lieu d'appliquer toute leur force manuelle au polissage, au martelage ou au percement de grosses pièces de fonte, n'auraient plus qu'à surveiller les raboteuses et les fraises, faisant plus exactement et plus rapidement. Ainsi que nous l'avons signalé en commençant, le rapporteur se félicitait donc grandement du résultat obtenu en cinq ans et, après avoir retracé les premiers travaux de M. Eugène Pihet, il continuait ainsi :

• Avec de pareils éléments, l'établissement Pihet se trouvait en mesure d'entreprendre un grand nombre de travaux étrangers aux machines de la fabrique, objet de sa création. C'est ainsi qu'on a vu construire, dans ce bel atelier, des moteurs hydrauliques, des presses de tous genres, et qu'après avoir fait de grandes fournitures de lits militaires, on y a monté une fabrique considérable d'armes portatives.

• Cependant les autres ateliers de mécanique ayant eu à satisfaire aux besoins de la marine pour les machines navales de grande puissance, s'étaient trouvés dans l'obligation d'approprier leur outillage encore incomplet à ces nouvelles exigences.

• L'établissement Pihet n'ayant pas concouru à ces fourpitures, a pu se trouver momentanément dépassé par les autres fabricants, mais cette maison

(1) Dans notre vol. III de la *Publication industrielle*, paru en 1843, nous signalions à plusieurs reprises la maison de M. Pihet ; c'était la préférence que M. Pihet accordait aux systèmes de crémaillères, dans les machines à raboter. Plus loin, c'était une notice et une description de sa machine à cintrer les tôles et les cuivres, et nous disions que la marine royale leur en avait commandé plusieurs pour les principaux ports, en ajoutant que cette machine remplissait réellement toutes les conditions voulues pour ce genre de travail.

Nous citions encore l'opinion de M. Baptiste Garvin, le directeur si capable et si expérimenté de la fonderie de MM. Pihet, où l'on faisait usage des meilleurs procédés, tels que doches anglaises, d'un modèle particulier, destinées à éviter toute espèce d'accidents.

ayant eu à fournir de grands outils pour les arsenaux de la marine, et à construire un appareil naval de 120 chevaux, s'est promptement mise en mesure de répondre à la confiance qui lui avait été accordée en construisant elle-même de grands outils qui lui étaient nécessaires. On trouve aujourd'hui dans le nouveau local, devenu indispensable pour développer convenablement l'ancien atelier, une grande fonderie, un atelier de chaudronnerie susceptible de faire les appareils évaporatoires les plus puissants, un atelier de montage, et des ateliers d'ajustage où l'on remarque une machine à alésier les plus grands cylindrés, dont l'arbre d'alésoir a 50 centimètres de diamètre ; une machine à raboter de 14 mètres de long, une machine à tailler les engrenages de la plus forte dimension, semblable à celle que l'on a remarquée à l'Exposition.

• Avec de pareils moyens, cet établissement est en mesure de répondre à toutes les commandes qui lui seraient adressées.

• L'appareil de 120 chevaux, placé en ce moment sur le bateau-poste *l'Ajax-cio*, qui fait le service de la Corse, a complètement satisfait aux conditions du marché. Sur le refus de plusieurs établissements importants, la maison Pihet a exécuté, dans un délai extrêmement court, des presses hydrauliques pour l'Algérie. Enfin, on a construit l'année dernière, dans ses ateliers, un des plus grands balanciers qui existent, puisque sa cage pèse 16,000 kilogrammes (quelque temps après, on en fonda une autre qui avait un poids de 40,000 kilogrammes) (1).

• On voit donc que l'établissement de M. Pihet, qui a été longtemps un des plus remarquables de Paris, est encore aujourd'hui en première ligne. Le jury lui décerne, en conséquence, une nouvelle médaille d'or. •

Après cette grande solennité, où la France industrielle commençait à se trouver dignement représentée, l'influence de certains perfectionnements commençait à peser sur de hautes décisions, on votait la transformation du fusil à silex en carabines à percussion, on décidait l'établissement des voies ferrées, et l'on célébrait hautement les mérites de chacun des produits de l'intelligence humaine.

Le jour de la distribution des récompenses, M. le baron Thénard, président du Jury, en disant au roi : « Le fer est l'agent de la force ; la puissance des nations pourrait se mesurer jusqu'à un certain point par la quantité de fer qu'elles consomment, » prédisait la véritable révolution sociale qui s'accomplit depuis, et l'illustre chimiste signalant entre autres machines, « celle qui taille les engrenages dans le bois et les métaux avec une perfection qu'on ne saurait trop louer ; » faisait ainsi allusion à l'une des inventions de MM. Pihet.

Quelques semaines avant, un banquet avait réuni tous les exposants de la section des métaux et des machines. M. Auguste Pihet le présidait et, en portant un toast au roi, il prononçait un discours que l'on retrouve au *Moniteur* de l'époque, et où parlant surtout de l'industrie métallurgique il disait particulièrement : « . . . . Notre tâche a été rude, messieurs ; il n'y a pas longtemps encore qu'on nous reprochait

(1) Voir la machine à fabriquer les couverts de M. Allard, que nous avons donnée dans le *Génie industriel* et dont la cage, d'une seule pièce, a été fondue par la maison Pihet.

notre infériorité comparative, on allait même plus loin : on nous niait la possibilité d'atteindre aux grands appareils connus, et de construire certaines machines-outils et de filature. Eh bien ! messieurs, nous avons encore produit d'aussi puissantes machines que celles de nos rivaux, et nous les avons au moins égalés dans toutes nos constructions. Persévérons donc dans nos efforts. Les inqualifiables préventions qui ont paralysé et paralysent encore notre industrie sont ébranlées et touchent à leur terme . . . .

Malheureusement pour les frères Pihet, les efforts qu'ils avaient faits étaient une bien lourde tâche pour des novateurs : à partir de 1844, la face des affaires changea : la construction des métiers à filer, qui avait été jusqu'alors la base des opérations, passait en d'autres mains, c'est-à-dire, dans les villes de l'Alsace ou de la Normandie, qui commençaient à avoir leurs propres constructeurs. Dans ces circonstances, il fallait chercher de nouveaux travaux en prévision de l'avenir. MM. Pihet tentèrent la construction des machines à filer le lin, en même temps que la transformation des métiers Jacquard mis jusqu'alors à bras, en métiers mis au moteur. Un immense outillage, avec un atelier approprié fut créé pour la construction éventuelle des machines à vapeur pour la marine. Une de ces machines seulement fut construite.

La révolution de février trouva l'atelier au milieu de ces efforts impuissants ; la dépréciation des valeurs, enlevant tout crédit, cette usine, une des plus importantes de la capitale, se vit forcée de liquider à perte ; l'établissement tout entier, les plus beaux outils, la fonderie, la chandronnerie passèrent en d'autres mains, ne laissant au fondateur de la maison qu'un nom honorable, et le poids d'une infortune noblement supportée.

M. Auguste Pihet, le gérant et l'administrateur de la société où son frère ainé avait depuis longtemps engagé toute sa fortune, fut bientôt atteint mortellement ; affaibli par les efforts de la lutte, il succomba en 1854, avant d'avoir pu relever une position jadis florissante.

M. Eugène Pihet ne pouvant songer à recommencer un nouvelle carrière, ayant cependant l'esprit toujours fixé sur les occupations de sa vie entière, continue, malgré son grand âge, comme membre du Comité des arts mécaniques à la Société d'encouragement, Comité dont il fait partie depuis 1830, des travaux dans lesquels il a excellé, soit en appréciant les progrès de ses confrères plus jeunes, soit en surveillant les ateliers de son fils, où ce dernier, succédant à son beau-père, a déjà obtenu des succès que nous ne saurions passer sous silence, car il en revient la meilleure part aux excellents avis du père et aux sages conseils du regretté M. Carillion.

ARMENGAUD ainé.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Machine électro-magnétique.**

On sait que la force d'attraction et de répulsion des électro-aimants est très-grande, mais on sait que cette force diminue très-rapidement comme attraction et répulsion lorsque les surfaces s'éloignent l'une de l'autre, et comme il est nécessaire, en appliquant les courants électriques, d'engendrer une force motrice pour conduire ou faire marcher les machines, de changer les pôles des aimants pour chaque impulsion, le mode de renversement ou changement des pôles peut être détérioré et peut détruire très-rapidement la connexion en brûlant entièrement le métal aux points de contact.

M. L.-C. Stuart, de Mamaroneck (comté de New-York), a imaginé une disposition, pour laquelle il s'est fait breveter récemment en France, qui consiste en deux ou un plus grand nombre de séries d'électro-aimants dont les surfaces d'attraction et de répulsion passent très-près les unes des autres, et de manière que les aimants composant chacune des séries puissent être placés aussi près qu'il est possible ; leurs noyaux sont de même forme et placés dans chaque rang, et le fil qui est embobiné autour d'eux l'est d'une manière telle que la force engendrée par l'électricité qui passe à travers le fil enveloppant agit, non-seulement sur le noyau enveloppé en le rendant magnétique, mais aussi avec la polarité opposée sur le noyau voisin sur l'un ou l'autre côté, en augmentant ainsi grandement la force qu'il serait possible d'obtenir d'un même aimant avec un courant correspondant, si de tels aimants étaient placés à une certaine distance les uns des autres.

Une autre partie de son invention est relative à un mode de renversement de la polarité des aimants sans rompre le circuit entre les plateaux de la batterie et sans interrompre l'action chimique.

##### **Transformation des tissus produits par les métiers à tulle.**

MM. L'Heureux frères, manufacturiers à Saint-Pierre-les-Calais, se sont fait breveter récemment pour un nouveau procédé destiné à faire servir le tissu fabriqué sur les métiers à tulle pour produire des effets qui, jusqu'à ce jour, n'ont pu être obtenus que par des procédés exclusivement manuels. L'emploi des moyens proposés par MM. L'Heureux a pour but de former avec une partie de ce tissu mécanique toutes sortes de pièces détachées pour applications, telles que ronds, ovales, losanges, carrés, barbes, laizes, etc., qui, employées séparément ou rattachées ensemble, produisent différents aspects entièrement nouveaux. Prenons pour exemple une partie de bande de tulle dite guipure de Cluny, telle qu'elle sort du métier. Cette même partie de bande de tulle transformée par le nouveau procédé sera une pièce détachée appelée *rond*.

Pour arriver à ce résultat, les inventeurs ménagent dans la fabrication du tissu divers fils qui sont réellement des fils de même nature entrant dans la composition de la bande. Ils sont disposés, disons-nous, de manière à ce qu'ils soient le moins possible adhérents au corps du tissu, puis, après avoir coupé

dans la bande (qui est fabriquée d'une longueur indéterminée) une longueur de tissu suffisante pour former la circonférence du rond ou de toute autre pièce détachée que l'on veut former, on tire ces fils de manière à les raccourcir et à forcer ainsi le tissu à prendre la forme que l'on veut lui donner. Il ne reste plus, pour compléter la confection de cette pièce détachée, qu'à coudre les deux extrémités ensemble et à couper les fils tirés.

Nous devons faire remarquer ici que pour arriver à ce résultat, il est nécessaire que les dessins soient combinés et exécutés d'une façon toute particulière. On comprend que ce procédé pouvant s'appliquer à un nombre indéfini de tissus, de dessins et de largeurs de bandes, permettra de faire également un nombre indéfini de pièces détachées, de grandeurs, de formes et de qualités différentes. De plus, si on veut attacher ensemble plusieurs de ces pièces de même grandeur ou de grandeurs différentes, on parvient à former des assemblages dont les variations peuvent être infinies.

Ce procédé, qui permet d'limiter d'une manière parfaite ce qui n'a été fait qu'à la main jusqu'à ce jour, procure l'avantage de produire cet article à un prix beaucoup moins élevé.

#### Traitemen<sup>t</sup> des gaz permanents inflammables.

M. S. Stevens, de New-York, est inventeur d'un procédé consistant à mélanger de la vapeur avec un gaz permanent tel que celui qui est produit par la distillation du charbon, du bois, de la résine, du pétrole, de la tourbe ou de toutes autres substances hydro-carbonées équivalentes et à employer ce mélange pour produire de la lumière ou de la chaleur.

On sait la facilité avec laquelle le gaz peut être amené et introduit sous les chaudières à vapeur pour produire de la chaleur, dans les fourneaux métallurgiques et pour le chauffage des habitations; en distillant et en évaporant on en ferait un très-bon combustible si on appliquait un mode convenable de combustion. C'est là où réside l'invention de M. Stevens, laquelle consiste donc en un moyen pratique de donner au gaz de houille ou de tout gaz permanent, une combustion qui le rende applicable comme combustible dans tous les usages domestiques et manufacturiers, chauffage de chaudières à vapeur, etc.

Pour mettre en pratique ce procédé, il n'y a matériellement besoin de rien changer à la fabrication bien connue du gaz et aux appareils et tubes brûleurs en usage pour la combustion; il faut seulement ajouter des tuyaux dans le but de mélanger la vapeur avec le gaz avant que ce dernier n'arrive aux bacs.

Par l'addition de la vapeur au gaz, avant qu'il n'entre en combustion, le caractère de la flamme est entièrement changé et le volume de cette flamme est considérablement augmenté, de manière que lorsqu'il est appliqué au chauffage des générateurs à vapeur, il remplit entièrement les espaces qui existent sous la chaudière et entre les tubes ou bouilleurs.

La combustion est aussi plus parfaite et les gaz produits sont dans de meilleures conditions pour communiquer leur chaleur aux objets environnents. Au lieu de faire passer le jet de vapeur directement dans le tuyau à gaz lorsqu'il approche du bac, ce jet peut être disposé de manière à augmenter le courant d'air qui va à la flamme. Le mélange de vapeur et de gaz peut être employé seul comme le gaz dont on se sert ordinairement, ou bien on peut s'en servir comme auxiliaire pour la combustion du bois, du charbon, etc.

La chaudière qui fournit la vapeur pour le mélange avec le gaz peut être chauffée par la flamme ou par une partie de la flamme produite par la combustion de ce mélange de vapeur et de gaz, ou bien la vapeur peut être produite dans une chaudière chauffée par un foyer séparé.

Lorsque ce procédé est appliqué au chauffage des habitations de même que pour le chauffage des métaux ou le grillage des minerais, le générateur à vapeur forme une partie du foyer ou du fourneau.

Pour produire la lumière, le procédé est appliqué au chauffage à blanc soit de la chaux, soit d'une éponge ou de fil de platine.

#### Générateurs de vapeur.

M. T. Holt, de Trieste (Autriche), a pris récemment en France un brevet pour un mode de construction de chaudière, qui permet d'obtenir une augmentation de surface de chauffe au-dessus et près du foyer, de sorte que sans diminuer le pouvoir de vaporisation de la chaudière, ses dimensions peuvent être matériellement diminuées ; ainsi, non-seulement on économise le combustible, mais on atteint une grande augmentation de pouvoir de vaporisation. Ce système peut s'appliquer aux chaudières de marine et de terre ; son mode d'application est le suivant : au lieu de conduire les courants de chaleur et de fumée du pont à l'arrière de la grille directement dans les tubes, comme on le fait habituellement, on dispose une série de chambres en forme de plateaux autour de l'espace tubulaire de la chaudière qui contient les foyers, de sorte que les gaz chauffés s'élèvent dans ces espaces ou chambres, dans toute la longueur de la chaudière avant de passer dans les tubes extérieurs. En retenant ainsi les gaz chauffés et en les maintenant en arrière pendant un certain temps, on obtient une parfaite combustion et une plus grande vaporisation en donnant à l'eau le temps d'absorber le calorique des gaz chauds. On prend les mesures convenables pour l'admission d'une quantité d'air suffisante pour assurer la parfaite combustion dans les différentes capacités, en introduisant des tuyaux d'alimentation courbes qui sont placés intérieurement dans les chambres à air, et qui communiquent, soit avec un tuyau longitudinal s'étendant de l'arrière de la chaudière au pont, soit avec tout autre canal convenable par lequel l'air extérieur peut pénétrer. Les chambres à air chaud sont de préférence formées de disques convexes rivés ensemble aux bords, on leur donne ainsi une grande résistance pour supporter la pression de la vapeur.

#### Traitemennt des hydrocarbures.

Ce nouveau traitement, dû à M. J. Young, de Limefield (Écosse), s'applique à certains hydrocarbures, tels que ceux obtenus par la distillation du charbon ou du schiste à une basse température et connus sous le nom d'huiles de paraffine, ou tels que l'huile de pétrole brute ou plus ou moins raffinée ; il a pour but de réduire le poids spécifique de ces huiles et d'altérer leurs propriétés au bénéfice de leur pouvoir éclairant.

Dans la rectification de ces huiles, il est désirable, pour le commerce, que la proportion des huiles lourdes aux huiles légères ou à brûler, soit aussi faible que possible ; mais dans les procédés jusqu'ici employés, la production des huiles lourdes a été inévitablement grande au détriment du fabricant.

Pour traiter l'hydrocarbure, par le nouveau procédé de M. Young, on le prend et on le déverse dans une chaudière ou un vase distillatoire convenable, et suffisamment fort pour résister à une pression d'eau moins 7 atmosphères ; cette chaudière est chauffée de la manière ordinaire. L'huile qui y est contenue se convertit en vapeur, et cette vapeur s'échappe sous une pression qui peut être réglée au moyen d'une soupape chargée du poids voulu. La vapeur ou les produits volatils de la distillation passent, soit à travers la soupape,

soit par un robinet dans un condenseur ou réfrigérant, où ils se recueillent.

Le résultat de ce procédé est qu'une grande proportion des huiles lourdes, traitées dans l'origine, sont converties en huiles légères d'un poids spécifique moindre et sont convenables pour l'éclairage.

M. Young a trouvé, en pratique, qu'une pression d'environ 2 atmosphères dans la chaudière est convenable pour le traitement des hydrocarbures lourds provenant du charbon ; mais cette pression peut varier, dans certaines limites, avec la nature de l'huile à traiter et avec le degré de modification qu'on veut lui faire subir. L'appareil employé peut être de forme quelconque, mais une chaudière à vapeur ordinaire répond parfaitement au but. Dans tous les cas, elle a besoin d'être nettoyée pour enlever de temps en temps les dépôts lourds qui, s'ils restaient, gêneraient la distillation.

La vaporisation ou distillation sous pression peut aussi s'appliquer aux hydrocarbures, à différents degrés de rectification ; par exemple, l'huile brute ou le premier produit de la distillation peut d'abord être traité ; ou bien l'huile brute peut être distillée la première de la manière ordinaire et les produits de cette distillation peuvent être traités suivant le nouveau procédé ; ou bien encore les produits de la distillation peuvent être séparés en deux parties et la plus lourde de ces parties traitée suivant ledit procédé.

#### Lampe au magnésium.

Le caractère distinctif de cette lampe, de l'invention de M. Larkin, est, d'après le journal *Les Mondes*, qu'elle brûle le magnésium sous la forme de poudre, au lieu de le brûler sous forme de ruban ou de fil ; et que, pour fonctionner, elles n'ont besoin ni d'un mouvement d'horlogerie, ni d'aucun moteur extérieur ou mécanique. La poudre métallique est contenue dans un grand réservoir, percé au fond d'un petit orifice par lequel la poudre tombe simplement comme le sable de nos sabliers. Pour pouvoir employer un orifice de diamètre suffisant et pour faciliter l'écoulement constant de la poudre, on la mèle à une certaine quantité de sable fin ou d'une autre matière qui la divise, et l'on peut faire varier la proportion de poudre et de sable, selon la quantité de lumière que l'on veut avoir. En sortant de l'orifice du réservoir, le courant de poudre métallique et de sable tombe librement à travers un tube de métal, dans l'extrémité supérieure duquel on fait aussi descendre un petit courant de gaz ordinaire. Les courants mélangés de poudre et de gaz, s'écoulent ainsi de haut en bas dans le tube ; ils sortent ensemble de son ouverture, où on les enflamme, et continuent de brûler avec une flamme brillante tant que l'on maintient l'écoulement du gaz et du métal.

Quand le métal est brûlé, le sable avec lequel il est mêlé tombe intact dans un vase qu'on lui a ménagé, tandis que la fumée est entraînée tout entière dans l'atmosphère par un tuyau servant de cheminée.

Immédiatement au-dessous de l'orifice du réservoir, il y a une soupape pour régler la quantité de poudre qui tombe ou en arrêter tout à fait l'écoulement. Cette soupape s'ouvre et se ferme à volonté. Quand on veut allumer la lampe, on fait sortir un petit jet de gaz à l'ouverture du tube ; on l'enflamme, et on peut le laisser brûler jusqu'au moment où l'on a besoin de la lumière du magnésium. Quand ce moment est venu, on laisse arriver la poudre qui descend et s'enflamme aussitôt qu'elle traverse le gaz allumé.

Cette action de faire écouler la poudre métallique ou d'en interrompre l'écoulement, peut être répétée sans arrêter le courant de gaz, aussi souvent et aussi rapidement qu'on le désire ; de sorte que, en outre des applications

ordinaires que l'on peut faire de ces lampes, elles peuvent encore servir à produire une lumière momentanée ou intermittente d'un grand éclat, qui convient très-bien pour les signaux télégraphiques ou pour les phares : ces effets intermittents peuvent être obtenus d'une manière très-simple et sans la moindre perte de métal.

#### Tubes ornementés.

M. Vicaire, fabricant à Paris, a imaginé et fait breveter un système de filière qui permet de fabriquer des tubes ornementés de toutes formes et de toutes sections, et aussi quel que soit le genre du dessin qu'on veut produire. Cette filière se compose d'une sorte de forte bague, dans laquelle sont encastrées des chapes qui reçoivent des molettes gravées, destinées à imprimer les dessins sur les tubes qu'on fait passer entre elles ; ces molettes peuvent être avancées ou reculées plus ou moins par rapport au centre de la bague, pour correspondre par leur écartement au diamètre du tube qu'on se propose d'ornementer. Des vis de réglage permettent de déterminer, avec toute la précision voulue les positions que chacune des molettes doit occuper.



#### SOMMAIRE DU N° 191. — NOVEMBRE 1866.

#### TOME 32<sup>e</sup>. — 16<sup>e</sup> ANNÉE.

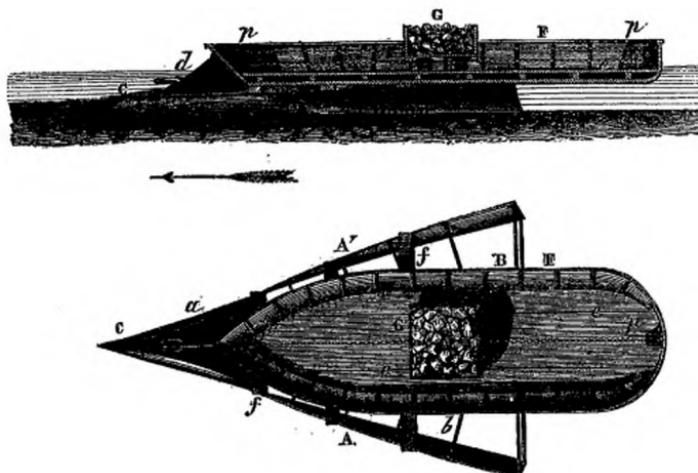
Nettoyage des laines. — Machine à églouttonner, par M. Malteau . . . . .	225	Apprêts des fils et tissus. — Appareil de blanchiment, par M. Marye . . . . .	242
Emploi du vert d'aniline en impression . . . . .	228	Moulinette à canon pour filature, par M. Denormand . . . . .	244
Lithographie. — Presse mécanique à table cylindrique, par MM. Kocher et Houssiaux . . . . .	229	Bateaux insubmersibles de sauvetage . . . . .	245
Echelle de sauvetage, par M. Husson . . . . .	232	Machine à diviser, par M. Bourette . . . . .	255
Appareils servant à rafraîchir et épurer les gaz, etc., par M. Henry Cabanes. . . . .	233	Étau perfectionné, par M. Houssiére . . . . .	261
Jurisprudence industrielle. — Brevets d'invention. — Conservation des bois par le sulfate de cuivre. — Revêtement intérieur des cylindres. — Substitution d'une matière à une autre . . . . .	235	Système de ressort articulé à flexion indéfinie, par M. Jolly . . . . .	622
Documents commerciaux. — Tissus de coton anglais . . . . .	238	Procédé de conservation pour la viande de bœuf. — Lettre de M. Vavasseur . . . . .	263
Machine appliquée au travail des peaux de lapins, par M. Simon . . . . .	240	Note biographique sur M. Eugène Pihet, constructeur-mécanicien, à Paris . . . . .	265
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	276

## APPLICATION DU TOUAGE

## A LA TRACTION D'UNE CHARRUE DRAGUEUSE

POUR LE CREUSEMENT EN BASSES EAUX D'UN CHENAL NAVIGABLE DANS LA LOIRE  
ET AUTRES RIVIÈRES A FOND MOBILE, ET POUR LE DÉSENVASEMENT  
ET DÉSENSABLEMENT DU CHENAL DES PORTS MARITIMES

Par M. Ch. MAIRE, à Tours



## EXPOSÉ.

ÉTAT NORMAL DE LA LOIRE. — Une des plus belles rivières de la France, la Loire, dont le parcours est de 1,000 kilomètres, du sud-est à l'ouest, qui porte des bateaux sur une longueur de 680 kilomètres, n'est navigable que pendant 90 jours de l'année, en moyenne, à la tenue de 65 à 70 centimètres.

De sa naissance à son embouchure, le fond de la rivière s'est élevé sensiblement et les sables, qui marchaient jadis avec les crues, sont restés stationnaires dans une grande partie de sa longueur surtout dans le voisinage des digues submersibles.

Cet état de choses a empiré depuis le déboisement des montagnes et le défrichement progressif des forêts ; les crues de la Loire sont devenues torrentielles et d'une courte durée. Le Gouvernement se préoccupe du reboisement des montagnes et les lois des 28 juillet 1860 et

8 juin 1864 déterminent les règles à observer. Cette importante mesure assurera à la France les biensfaits d'un climat salubre, d'un sol régulièrement arrosé, et détournera de nous les fléaux terribles des sécheresses et des inondations. La loi de 1860 se distingue donc, à la fois, par son caractère d'utilité et de prévoyance.

Mais jusqu'à l'effet de ces ordonnances, la Loire sera ce qu'elle est, torrentielle dans ses crues et sans eau pendant les saisons sèches.

Quels services, cependant, cette grande artère fluviale ne serait-elle pas appelée à rendre au commerce et à l'industrie, si la navigation pouvait s'y régulariser d'une manière permanente ?

La solution de ce problème, qui a provoqué bien des études et des travaux coûteux, souvent plus préjudiciables que favorables à la marine,\* ne paraît pas devoir être prochaine, puisque les hommes spéciaux et les plus compétents qui étudient cette capricieuse rivière n'ont trouvé d'autre moyen d'amélioration que de l'abandonner à elle-même pour songer à la construction d'un canal latéral d'Orléans à Nantes. Ce gigantesque projet a son utilité incontestable et l'opinion publique lui est favorable ; mais, en attendant sa réalisation, faut-il se résigner à l'abandon désespéré de cette rivière qui garde souvent les bateaux sur le sable pendant six mois ? Les intérêts du commerce et de l'industrie, ainsi que ceux de l'État, souffrent de cet état de choses, puisque les grands appareils de navigation n'ont d'autre voie que la Loire pour rejoindre les ports de l'Océan.

M. Maire croit, cependant, qu'il est possible de l'amener, avec un peu d'aide, à rendre encore des services sérieux. Si elle s'est montrée souvent rebelle à accorder ce qu'on lui demandait en la torturant par des digues submersibles, perpendiculaires et parallèles au courant, il faut reconnaître que là où le lit de la rivière est resté libre et n'a pas été travaillé par les pierres, il se passe quelque chose d'intéressant à étudier.

Dans le Thalweg ou chenal principal, les sables, sous l'action incessante des eaux du fleuve, se déplacent dans le sens du courant ; ce mouvement s'effectue de deux manières différentes, par *entrainement* et par *suspension*.

La marche par entraînement est celle qui apparaît pendant les basses eaux : la surface du fond se ride et présente de petits redans perpendiculaires au courant et dont le mouvement en avant est très-sensible à l'œil.

La marche par suspension a lieu en eau courante et pendant les crues ; elle commence à se manifester en eaux moyennes et devient dominante en eaux pleines. Le phénomène de l'eau courante, tenant en suspension des corps solides beaucoup plus denses qu'elle, est aujour-

d'hui un fait incontestable pour ceux qui ont étudié l'instabilité du fond de la Loire. Il est intéressant de consulter à ce sujet le travail de M. Dupuit, inspecteur général des ponts et chaussées (*Études spéciales sur le mouvement des eaux courantes* — 1848).

L'*entraînement* des sables a lieu lorsque l'eau atteint une vitesse de 0,20 par seconde, et leur *suspension* quand la vitesse dépasse 0,30 — ainsi s'explique l'immobilisation des sables dans le voisinage des digues submersibles qui neutralisent l'action du courant en eaux basses et moyennes.

Ces principes admis comme des vérités incontestables, on comprend que le déplacement des sables, par une force mécanique, est très-facile à obtenir ; l'action du courant factice résultant de la fouille par un puissant draguage ne peut qu'aider énergiquement au déplacement des sables en les dirigeant par *entraînement* jusque dans les mouilles où se continue leur mouvement en avant par *suspension*. Dans les mouilles, en effet, l'eau est toujours courante ou tourbillonnante, ce qui explique pourquoi leur fond est toujours rocaillieux et rarement sablonneux.

Le chevalage qui, dans les basses eaux, se fait avec un râteau en bois appelé *cheval*, trainé par quatre ou six hommes, suffit la plupart du temps pour faire un passage aux bateaux ; si, avec quatre hommes et une planche, on obtient un résultat effectif pour le creusement d'un chenal navigable, que n'obtiendra-t-on pas en appliquant au chevalage une force de traction de 280 à 300 chevaux ?

C'est l'application d'une force aussi puissante au creusement du chenal pendant les basses eaux que M. Maire, l'auteur de ce projet, veut mettre au service de la rivière.

Les sables ne sont pas tous mouvants comme ceux que le baigneur sent fuir sous ses pieds, lorsqu'il traverse les parties courantes du fleuve ; sur d'autres points, c'est un sable dur ou jas qui semble fixé au sol.

Dans d'autres parties, les pierres détachées des digues submersibles, soit par les grandes crues, soit par les glaces, forment un fond de construction sur lequel les galets et le sable sont immobilisés.

Sur les points résistants, qui sont souvent en plein Thalweg, la force qu'il s'agit d'employer au draguage trouvera des résistances comparativement très-grandes, mais qui céderont aussi facilement que le sable mouvant au puissant instrument destiné au creusement du chenal navigable.

Ce chenal sera régulièrement et facilement maintenu à une profondeur de 70 à 80 centimètres.

## DESCRIPTION DE LA CHARRUE FOUILLEUSE.

L'instrument imaginé par M. Maire et qui est représenté en section longitudinale et en plan en tête de cet article, est une charrue fouilleuse à double versoïr A et A' en forme triangulaire, installée sur un bâti en fer à claire-voie B dont les pièces boulonnées sont toutes solidaires. La largeur de la charrue peut être augmentée ou diminuée par un système de boulonnage *b*, qui fait mouvoir les deux versoïrs en les rapprochant ou les éloignant de l'axe principal. Le sommet ou pointe de la charrue est à charnières.

La largeur de la charrue est de 7 à 10 mètres au plus, sur 12 ou 15 de longueur. Le soc triangulaire acieré *a*, formant le sommet du triangle ou la pointe de la charrue, a vers le sol une inclinaison de 25° comme à la charrue de labour ; une vis de rappel peut faire varier cette inclinaison. Le soc est précédé d'un contre-tranchant *c*.

Les deux versoïrs en tôle de fer A et A', de 15 à 20 millimètres d'épaisseur ou en tôle d'acier de 7 à 10 millimètres, ont une hauteur de 0<sup>m</sup>,50 centimètres à la pointe, de 0<sup>m</sup>,60 centimètres au milieu et de 0<sup>m</sup>,80 centimètres à l'arrière. Ils sont liés au soc par contournement. Les oreilles extrêmes ont un devers qui rejetera les sables, les jars et les pierres, en talus sur les bords du chenal factice.

Les versoïrs sont liés de distance en distance, par les boulons *b* à des arcs-boutants formant buttoirs et se rattachant à la nervure principale du bâti.

Telle est la forme de la charrue dragueuse destinée au creusement du chenal navigable. Son poids reste subordonné aux conditions de solidité et de durée de l'instrument ; il a été fixé par l'auteur pour les dimensions de la charrue de 7 mètres sur 12 de 3,530 à 4,000 kilogrammes, mais il pourra, sans inconvénient, dépasser ce poids.

Le point d'attache *d* de la chaîne de traction et du câble sera à l'avant de 30 centimètres au-dessus du soc. Pour régler la profondeur de la fouille, un bateau flotteur F est fixé à la charrue, soit par des poutrelles *f*, soit par des chaînettes qui, dans les bas de la rivière, permettront, en allongeant le point d'attache de la charrue, de fouiller à de plus grandes profondeurs, le bateau tiendra la charrue en suspension de manière à l'empêcher de piquer sur les fonds rocaillieux et pour lui faire traverser les mouilles où le chevalage est inutile ; de sorte que là où le chenal sera libre, la charrue sera remorquée entre deux eaux à la vitesse de 10 à 12 kilomètres à l'heure.

Le bateau flotteur a, dans sa longueur, un petit chemin de fer *e* sur lequel un wagon G chargé de sable ou de matériaux plus lourds, est

mis en mouvement par une corde sans fin, reposant sur deux poulies *p* à l'avant et à l'arrière ; un seul homme doit suffire à sa manœuvre. Le wagon rapproché du soc régularisera son inclinaison et la profondeur de la fouille. Quand la charrue marchera en pleine eau et n'aura pas à creuser, le wagon reprendra sa place au centre ou à l'arrière du bateau pour conserver l'horizontalité ou pour relever le soc..

FORCE MOTRICE. — La force motrice qui doit mettre en action la charrue sous-marine, existe déjà dans le service de la Loire et n'a, jusqu'alors, été appliquée qu'à la remonte des bateaux. C'est un bateau toueur, d'une puissance extraordinaire, qui fait le plus grand honneur à la Direction de Blanzy qui en est l'auteur ; il mérite une description spéciale. Il a 50 mètres de longueur et son tirant d'eau est de 51 centimètres, ou 14 ou 15°. Il est muni à l'avant d'une machine de 30 chevaux pour sa locomotion, avec deux roues à aubes. A l'arrière, deux cylindres parallèles de 10 chevaux, ensemble 20 chevaux, font mouvoir un tambour de 1 mètre de diamètre, sur lequel s'enroule un câble en fil de fer de 30 millimètres de diamètre et d'une longueur de 1000 mètres. Pour le service du chevalage, le bateau toueur sera muni à l'avant d'un éperon et de deux petits versoirs qui lui faciliteront le passage à travers les sables mouvants ; d'ailleurs, son faible tirant d'eau, qui peut être réduit à 32 centimètres, lui permettra de passer partout et dans les plus basses eaux.

MANOEUVRE DU BATEAU TOUEUR. — Le convoi remontant, composé ordinairement de 16 à 18 bateaux chargés de 60 tonnes, se fixe sur des bâtons contre l'action du courant et reste stationnaire ou ancré. Le toueur alors s'en éloigne en déroulant son câble sur le tambour débrayé. Lorsque le bateau a déroulé tout ou partie de la longueur de son câble, suivant les courbures ou la direction droite du chenal, il laisse tomber au fond de la rivière, au moyen d'une crémaillère et d'un engrenage à dents de fer acieré, un pieu ferré à la pointe ; ce pieu carré, de 30 centimètres de diamètre, qui traverse le centre du bateau à l'avant, sert d'ancre au bateau. Deux bâtons ferrés, ronds, fixés par des chaînes de trois mailles à l'avant du bateau, à tribord et à babord, sont lâchés en même temps, et, se fixant en bêquilles au fond de la rivière, ils maintiennent solidement le toueur dans une position horizontale de manière à éviter les oscillations que le passage des trains dans les courbes pourrait lui imprimer.

La machine de l'avant étant en repos, celle de l'arrière commence à tendre son câble et le convoi se met en mouvement contre le courant avec une vitesse qui peut être évaluée à raison de 6 kilomètres à l'heure, avec les pointes d'appui, l'effort de la traction représente une force de

14 chevaux pour un, soit 280 chevaux effectifs pour la machine de 20 chevaux. Lorsque le câble est enroulé, et que le convoi des bateaux a rejoint le toueur, le même mouvement recommence, le remorqueur reprend du champ en déroulant son câble de nouveau et, après s'être encore fixé sur ses pieux, recommence la traction.

Pour la traction de la charrue qui a lieu dans le sens du courant, le toueur déroule 4 à 500 mètres de son câble au bout duquel la charrue est attachée ; il part avec la machine à aubes, entraînant à la remorque la charrue flottante ou suspendue partout où elle trouve de l'eau à la profondeur de 80 centimètres. Lorsque la charrue rencontre les sables à déplacer, le toueur, averti par la résistance, fait stopper la machine de l'avant, laisse tomber ses trois pieux et met en marche la machine de l'arrière jusqu'à ce que le banc de sable soit foulé et traversé ; la charrue retrouvant le chenal libre, le toueur relève ses pieux et remorque de nouveau la charrue avec la machine à aubes à la vitesse de 10 à 12 kilomètres à l'heure, et ainsi de suite jusqu'au bas de la rivière. Les bateaux chargés suivront le chenal factice quelques heures et même quelques jours après le passage de la chevaleuse avec certitude de trouver la même profondeur de 70 à 80 centimètres. Si quelques sables fins sont entraînés, il n'encombreront pas le chenal, le courant les entraînera dans les mouilles où ils se disperseront.

APPLICATION DE LA CHARRUE AU DÉSENVASEMENT DU CHENAL ET DE L'ENTRÉE DES PORTS MARITIMES. — En dehors des rivières à fond mobile, telles que la Loire, la Seine, le Rhône, la Saône, le Cher, la Garonne etc., où la charrue trouvera son emploi utile, elle pourra être appliquée efficacement au désevassement ou désensablement du chenal de certains ports de l'Océan, qui ne sont abordables qu'au moyen du fonctionnement permanent et coûteux des dragues et suceuses dont le travail est si lent.

Pour cette application, la charrue subira les modifications suivantes : elle aura 10 mètres de largeur sur 12 ; 4 petits socs supplémentaires seront ajoutés à la base de chacun des deux versoirs. Des dents de herse de 50 centimètres de hauteur en forme de coutres triangulaires, ou lames à nervures, seront fixées par boulonnage sous les traverses du bâti, comme dans la herse de labour. La charrue avec son flotteur sera conduite avant la marée descendante à l'entrée du port ou dans le voisinage et au plus près des écluses de chasse.

Le toueur, assourché sur deux ancrés à 500 ou 1,000 mètres de la charrue, commence la traction 3 ou 4 heures après que la mer aura atteint son plein. Pour les ports ouverts, son action coïncidera alors avec celle produite par la violence du courant, le sable ou la vase soulevés par les versoirs, les socs et les dents de herse seront en grande

partie emportés au large, et après deux ou trois chasses faites à marée basse, les deux talus du chenal s'applaniront et deviendront à peine sensibles. Pour les ports qui possèdent de fortes écluses de chasse et des bassins à flot, dont les portes sont fermées automatiquement, on attendra, pour commencer la traction, que la marée soit basse et que la charrue se soit envasée de toute sa hauteur, alors le jeu des écluses de chasse coïncidera avec le soulèvement des vases et du sable que le courant emportera au fur et à mesure de la marche de la charrue fouilleuse vers la mer.

L'opération du draguage par la charrue et le toueur présentera, dit M. Maire en terminant, le triple avantage d'un travail prompt, énergique et très-économique, comparativement aux moyens employés jusqu'à ce jour, et sans aucun doute sa mise en pratique est appelée à rendre d'aussi grands services à la navigation maritime qu'à la marine fluviale, l'avenir le prouvera.

## CHEMINS DE FER

### LOCOMOTION AU MOYEN DE RAIL CENTRAL

PAR LA MACHINE DU SYSTÈME FELL

(PLANCHE 448)

Déjà, dans le vol. XXVII de cette Revue (n° de mai 1864), nous avons fait connaître, d'après une note communiquée par M. Desbrière à la Société des ingénieurs civils, les nouveaux essais faits en Angleterre, sur un système de traction à l'aide d'un troisième rail, en rappelant toutefois que l'idée première de ce système paraissait devoir appartenir à M. Séguier (1). Ces essais ayant donné les résultats satis-

(1) M. Desbrière, dans une note publiée dans les Comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils, mentionne les brevets suivants relatifs à l'invention du rail central : 7 septembre 1866, brevet délivré à MM. Vignoles et Ericsson ; 15 octobre 1840, Henri Pinkus, inventeur anglais ; 8 décembre 1846, M. le baron Séguier ; 15 juillet 1847, M. A. Newton ; enfin, 20 janvier et 16 décembre 1863, le brevet de M. Fell, pris sous le titre de *perfectionnements aux machines locomotives et aux voitures de chemins de fer*.

M. Séguier, dans la séance de l'Académie des Sciences du 26 mars dernier, après avoir rappelé que c'était en décembre 1843 qu'il proposait l'emploi d'un troisième rail au milieu de la voie, cite les résultats obtenus au Mont-Cenis, où « une locomotive énergique, quoique très-légère, a hissé à sa suite voyageurs et marchandises sur des plans inclinés de 8 centimètres par mètre. » Pour l'établissement des voies ferrées du troisième réseau, dont les travaux

faisants que l'on a pu lire, MM. Brassey, Fell et C<sup>ie</sup> ont proposé d'en faire l'application pour la traversée du Mont-Cenis.

On sait que le chemin de fer, destiné à relier la France et l'Italie, présente actuellement une interruption, entre Saint-Michel et Suze, de 77 kilomètres. Les diligences qui font ce trajet mettent 10 à 12 heures sur une route de 9 à 10 mètres de largeur présentant une pente moyenne de 77 millimètres. En hiver la neige et la glace, les avalanches, rendent ce chemin très-périlleux et obligent quelquefois à faire le service en traîneaux.

Pour éviter cette solution de continuité de la voie ferrée qui offre, comme on voit, le double inconvénient d'apporter un grand retard et d'être parfois dangereux, on est en train de creuser, entre Modane et Bardonèche, le fameux tunnel du Mont-Cenis. Mais l'épaisseur de la montagne en cet endroit a près de 13 kilomètres, c'est donc, malgré les ingénieux appareils dont on fait usage et que nous avons décrits dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, un travail d'une longue durée et qui ne sera probablement pas terminé, d'après l'état d'avancement des travaux, avant 7 ou 8 ans (1). En effet, c'est à peine si la moitié de longueur est actuellement percée, et cependant l'attaque a lieu des deux côtés à la fois.

C'est donc en attendant l'achèvement de cet immense souterrain, que MM. Brassey, Fell et C<sup>ie</sup> ont proposé aux gouvernements français et italien de construire un chemin de fer ; ils n'ont demandé aucune subvention, mais seulement des tarifs assez élevés pour assurer des bénéfices rénumérateurs, lesquels leur ont été provisoirement ac-

---

d'art ne seraient être soldés par les bénéfices d'un grand trafic, un système analogue de traction par laminage pourrait être très-avantageux, car ici, ajoute M. Séguier, le poids de la locomotive ne joue plus aucun rôle pour l'adhérence ; il peut dès lors être strictement réduit à celui des organes indispensables à la force motrice. C'est ainsi que, composant notre moteur d'une puissante chaudière à double foyer en tôle d'acier du poids de 18 tonnes, portée sur une plate-forme à trois essieux, et d'un mécanisme à quatre cylindres pesant 12 tonnes destiné à faire tourner les roues motrices horizontales installées elles-mêmes dans un bâti supporté par deux essieux, nous arrivons très-facilement à n'imposer à chacun des cinq essieux soutenant sur les rails la masse totale de 30 tonnes de notre moteur complet, qu'une charge de 6 tonnes, c'est-à-dire celle même qui pèse habituellement sur chacun des essieux des wagons de marchandises.

(1) Par une convention du 7 mai 1862, promulguée le 16 juin, il a été entendu entre les gouvernements français et italien que le souterrain du Mont-Cenis sera exécuté par les soins et sous la responsabilité du gouvernement italien. La dépense du gouvernement français, pour le percement situé sous son territoire, est fixée à forfait à 19 millions de francs pour le cas où la durée des travaux serait de 28 ans ; dans le cas où il serait terminé avant ce délai, le capital de 19 millions sera augmenté d'une prime de 500 mille francs pour chaque année de réduction. Si les travaux duraient moins de 15 ans, la prime sera portée à 600 mille francs par chaque année dont ce délai aura été réduit.

cordés pour toute la période de la concession, c'est-à-dire pendant tout le temps qui s'écoulera jusqu'à la réunion des deux tronçons du réseau à travers le tunnel.

Cette concession n'a été obtenue qu'après de nouveaux essais sur une ligne construite sur le point le plus difficile du Mont-Cenis, entre Lanslebourg et le sommet, sur une longueur de deux kilomètres de longueur ; elle commence à la hauteur de 1,662 mètres au-dessus du niveau de la mer et se termine à une élévation de 1,773 mètres, soit une pente moyenne de 1/13 ou 0<sup>m</sup>,077, la pente maximum étant de 0<sup>m</sup>,083. Elle passe autour d'un angle aigu formé par la route et réunissant deux zig-zags de la rampe avec une courbe d'un rayon de 40 mètres environ. Excepté en cet endroit, elle est placée sur le côté extérieur de la route occupant une largeur de 3<sup>m</sup>,50 à 4 mètres, et réservant 5 mètres de libre pour la circulation sur la route.

Avant de compléter ces renseignements, que nous puisons dans le rapport du capitaine Tyler et dans la communication faite, le 6 octobre dernier, à la Société des Ingénieurs civils, par M. Desbrière, nous allons donner la description de la machine locomotive qui est représentée pl. 448.

La fig. 1 est une section longitudinale passant par l'axe ;

La fig. 2 est une projection horizontale du mécanisme moteur ;

La fig. 3, un détail en coupe transversale de la voie et des roues horizontales qui agissent sur les rails centraux.

L'étude de cette machine a été faite en vue d'obtenir : 1<sup>o</sup> la plus grande marche possible pour la charge à remorquer sur les fortes rampes ; 2<sup>o</sup> une adhésion supplémentaire indépendamment du poids, au moyen de roues horizontales pressées contre le rail central par des ressorts agissant sur leurs boîtes à graisse ; 3<sup>o</sup> la circulation à faible vitesse dans les courbes les plus raides.

Le poids de cette machine en ordre de marche est de 16,256 kilog. (plusieurs pièces devant être augmentées de dimensions, le poids moyen sera porté à 16,460 kilog.) ; le mécanisme complet des roues horizontales et accessoires ne pèse que 2,690 kilogrammes.

La chaudière A a 2<sup>m</sup>,512 de longueur et 0<sup>m</sup>,962 de diamètre ; elle contient 158 tubes  $\alpha$ , de 0<sup>m</sup>,0375 de diamètre extérieur. Le foyer B et les tubes donnent ensemble 55<sup>m</sup>,986 de surface de chauffe ; la surface de la grille est de 0<sup>m</sup>,930. La pression maximum dans la chaudière est de 8 atmosphères ; la pression effective sur les pistons moteurs est de 5 atmosphères.

Les deux cylindres C et C' ont 0<sup>m</sup>,380 de diamètre intérieur, et la course des pistons  $c$  et  $c'$  est de 0<sup>m</sup>,406 ; ils agissent à la fois sur les deux groupes de roues verticales D, D' et horizontales E, E'.

Chaque groupe comprend quatre roues couplées de 0<sup>m</sup>,685 de diamètre. Les essieux F des roues verticales sont espacés de 2<sup>m</sup>,092 de centre en centre et accouplés au moyen des bielles F', dont les têtes sont ajustées sur les manivelles f et f' clavetées aux extrémités desdits essieux.

Les manivelles de l'essieu d'arrière qui lui transmettent le mouvement, le reçoivent par l'intermédiaire des bielles à fourche G reliées aux tiges g, lesquelles sont guidées bien horizontalement par les collets g', rattachés aux plaques de garde du châssis. Les pistons e et e' sont montés sur des tiges qui traversent, comme on le voit fig. 2, les deux fonds des cylindres afin de commander d'un côté, au moyen des crosses h guidées par les glissières h', les petits balanciers H clavetés sur l'arbre inférieur H' qui, par les bielles I, actionne les tiges g, et celles-ci, par les bielles G, comme nous l'avons vu plus haut, l'essieu moteur des roues verticales.

Du côté opposé, les tiges des pistons sont articulées avec les bielles J et J', qui actionnent directement les manivelles j et j' des arbres verticaux sur lesquels sont fixées les roues horizontales E et E'.

Ces arbres, accouplés aux deux extrémités par les bielles b et b', sont montés dans des paliers qui font partie des cadres K et K', disposés pour pouvoir glisser entre les traverses k reliant les plaques de garde. A cet effet, deux poutres en acier k' sont garnies de ressorts en spirale qui poussent sur le cadre, de façon à maintenir constamment les roues E et E' en pression sur le rail central R.

Pour régler à volonté la tension de ces ressorts, suivant les besoins, les poutres en acier qui les portent peuvent être plus ou moins rapprochées l'une de l'autre au moyen de l'arbre horizontal L, qui est fileté à ses deux extrémités en sens inverse, de telle sorte qu'en le faisant tourner, les deux pièces se rapprochent ou s'éloignent simultanément. A cet effet, une roue à denture hélicoïdale l, calée à l'extrémité de l'arbre, reçoit le mouvement d'une vis sans fin dont la manivelle est à portée du mécanicien. Les rails r (fig. 3) de la voie, posés à l'écartement de 1<sup>m</sup>,10, sont éclissés aux joints et supportés par des coussinets en fonte, chevillés à la manière ordinaire sur des traverses en bois espacées d'environ un mètre.

A part les fortes rampes et les courbes de faible rayon, la seule particularité que présente cette voie consiste dans l'addition du rail central à double champignon R, qui est posé à plat dans l'intervalle des autres, et à une hauteur de 0<sup>m</sup>,187 au-dessus de leur niveau. Ce rail est porté par des coussinets s (fig. 3), les uns en fer, les autres en fonte; ceux de joint pèsent 10 kilog., les intermédiaires 8 kilog. D'après les expériences, ces coussinets posés à l'écartement

de 0<sup>m</sup>,90 dans les parties droites et de 0<sup>m</sup>,45 dans les courbes, et doivent être fixés à la longrine S sur laquelle ils reposent au moyen de boulons verticaux.

De nouveaux essais faits le 19 juillet 1865, en présence de la Commission française et relatés par M. Desbrière, ont donné pour résultat moyen, dans une première série de trois voyages exécutés sur une rampe de 1,800 mètres de longueur, une vitesse moyenne de 10,800 mètres à l'heure. Le poids total du train, composé de quatre wagons et voitures à voyageurs et de la machine, était de 42,350 kilog. La pression sur les roues horizontales était de 12 tonnes, soit de 3 tonnes par roues.

Dans une seconde série de deux voyages, la charge remorquée étant réduite à trois wagons, soit 16 tonnes, plus le poids de la machine de 17 tonnes, en tout 33,000 kilog., au lieu de 42,350; la vitesse obtenue a été à raison de 14,400 mètres à l'heure. Or, la vitesse prévue pour le service de ce train était seulement de 12 kilomètres sur les rampes de 0<sup>m</sup>,085. La descente s'est effectuée de manière à démontrer l'efficacité du système de frein pour modérer la vitesse, laquelle n'a jamais dépassé 10 kilomètres à l'heure.

Dans ces essais, la pression, dans la chaudière, était au départ de 6 atmosphères et s'élevait à l'arrivée à 8 atmosphères environ, c'est donc un accroissement de pression de 2 atmosphères en montant la rampe.

Des essais analogues avec des résultats aussi favorables, ont eu lieu le 27 juillet, en présence de la Commission italienne.

Quant à la consommation du combustible, on a pu difficilement l'apprécier avec un service si peu suivi; cependant, avec la charge de 24 tonnes, on a fait un parcours total de 29 kilomètres à la vitesse 15,600 mètres à l'heure, ce qui a donné lieu à une consommation de 18 kilog. 300 par kilomètre (montée et descente).

CONCLUSIONS. — Voici, en résumé, sur le système, les conclusions de M. le capitaine Tyler :

« Toutes les fois qu'il s'agit de faire traverser une chaîne de montagnes par une ligne de chemin de fer, le problème qui se pose est celui de savoir s'il est plus économique de franchir les cols à leur niveau ou d'établir un souterrain d'une longueur plus ou moins grande. Après s'être rendu compte avec soin de la dépense de construction et des frais d'exploitation qu'entrainera le trafic sur lequel on peut compter, il faut déterminer jusqu'à quel niveau on doit s'élever et quelle longueur de souterrain il en résultera suivant les différents cas; l'élément le plus important de ce calcul est la limite de rampe au-

dessous de laquelle on doit se tenir pour avoir une exploitation à la fois sûre et économique.

» M. Fell a démontré par l'expérience que les pentes de 0,066 à 0,083 peuvent être, par le moyen du rail central, substituées aux pentes de 0,033 à 0,040 auxquelles ont s'est arrêté jusqu'ici ; il a montré aussi que ce système permet de circuler plus sûrement qu'on ne l'a fait jusqu'ici dans des courbes plus raides encore que celles usitées jusqu'à présent. En d'autres termes, il a prouvé qu'étant donnée une différence de niveau à franchir, on peut réduire *de moitié* (1) la longueur du développement nécessaire, et de plus d'un tiers la dépense de construction. En effet, quoique la voie de fer doive être plus coûteuse, puisqu'elle reviendra moyennement à 30,000 au lieu de 30 à 35,000 francs par kilomètre de voie simple, cependant l'adoption de pentes plus fortes et de courbes plus raides, dans les points difficiles, permettra de réduire ou même d'éviter les tranchées et les remblais, et les travaux en général en deviendront moins coûteux.

» De leur côté, les frais d'exploitation et d'entretien, pour une même différence de niveau à racheter, seront également réduits, la longueur de la ligne étant diminuée de moitié et la vitesse des trains pouvant être aussi réduite ; car, pour atteindre le sommet dans le même temps, une vitesse moitié suffira, et, à cette vitesse ainsi réduite, il ne faudra pas, pour remorquer les mêmes trains (machines comprises), une plus grande consommation de travail mécanique que dans le premier cas ; d'un autre côté, l'adhérence des machines se trouvant doublée moyennant une augmentation de moins d'un sixième de leur poids, la charge utile des trains s'en trouvera considérablement augmentée.

» La dépense de traction, qui ne doit pas varier sensiblement, puisqu'il s'agit dans les deux cas d'élèver les mêmes charges brutes à une même différence de niveau, se trouvera réduite, si on la rapporte au poids utile, par l'augmentation de ce poids ; les autres dépenses d'exploitation diminueront aussi, dans une certaine mesure, par la réduction dans l'usure et la fatigue du matériel, qu'entrainera la réduction de vitesse.

» Par ces motifs, les tracés franchissant les cols à leur niveau deviendront aujourd'hui plus faciles, plus rapides d'exécution et plus avantageux comme exploitation qu'ils ne l'ont été jusqu'à présent ».

(1) La pente moyenne qu'il propose étant le *double* des anciennes limites adoptées pour les pentes,

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### CHEMIN DE FER. — LOCOMOTIVES AVEC TAMPONS DE CHOC EN CAOUTCHOUC. — RONDELLES. — VENTE. — GARANTIE VALABLE

Si les brevets d'invention sont la juste récompense des efforts de celui qui dote la société du fruit de ses travaux, on n'en est pas moins obligé de reconnaître qu'ils sont pour l'industrie un sujet de fréquentes inquiétudes. Il est rare, en effet, que les nouvelles inventions ne cachent pas derrière elles quelque procès. Aussi, est-ce un acte de haute prudence que d'exiger de l'inventeur la garantie de toutes les conséquences que peut entraîner l'exploitation de l'objet de son brevet. Ainsi ont fait MM. Gouin et C<sup>ie</sup> et le chemin de fer de l'Ouest.

M. Gouin, en traitant avec MM. Aubert et Gérard, pour la fourniture de rondelles en caoutchouc à employer dans les tampons, a stipulé de ces derniers qu'ils prendraient à leur charge tous les frais qui pourraient résulter de procès en contrefaçon. De son côté, la Compagnie de l'Ouest, en traitant avec M. Gouin, pour la fourniture de locomotives pourvues de tampons de choc garnis en caoutchouc, a fait avec son vendeur cette convention, qu'elle resterait complètement étrangère à toutes réclamations des porteurs de brevets d'invention relatifs à des modifications dans la construction des locomotives.

Postérieurement à ces conventions, MM. Aubert et Gérard ont été poursuivis et condamnés comme contrefacteurs, à la requête de M. de Bergue.

MM. Gouin et C<sup>ie</sup> et la Compagnie de l'Ouest ont alors invoqué contre Aubert et Gérard la clause relative à la garantie des procès en contrefaçon. MM. Aubert et Gérard ont essayé de se soustraire à l'application de cette clause, en prétendant qu'elle était nulle. Mais leur prétention a été repoussée. Ils se sont alors pourvus en cassation.

La Cour de cassation, après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Renouard, et les plaidoiries de M<sup>e</sup> Salveton, pour MM. Aubert et Gérard, de M<sup>e</sup> Beauvois-Devaux pour le chemin de fer de l'Ouest, et de M<sup>e</sup> Jager-Schmidt pour MM. Gouin et C<sup>ie</sup>, a, dans son audience du 26 juillet, rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

- » Sur le pourvoi d'Aubert et Gérard contre la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest et contre Ernest Gouin et C<sup>ie</sup> ;
- » Sur le premier moyen :
- » Attendu qu'il est constaté par l'arrêt attaqué que, dans le traité par lequel

Gouin et C<sup>ie</sup> se sont engagés à fournir à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest des locomotives pourvues de tampons de choc garnis en caoutchouc, il a été convenu que la Compagnie de l'Ouest resterait complètement étrangère à toutes réclamations des porteurs de brevets d'invention relatifs à des modifications dans la construction des locomotives ;

• Qu'il est également constaté qu'en s'engageant à fournir à Gouin et C<sup>ie</sup> les rondelles en caoutchouc à employer dans les tampons, Aubert et Gérard ont promis de prendre à leur charge tous les faits en général et toutes les conséquences qui pourraient résulter de procès en contrefaçon ;

• Attendu que ces promesses de garantie auraient été illicites et illégales si elles avaient eu pour but ou pour effet d'affranchir les garantis de la responsabilité qu'ils auraient encourue s'ils avaient été personnellement déclarés coupables de délits de contrefaçon, pour fabrication de produits ou emploi de moyens faisant l'objet de brevets reconnus valables ; mais que ces promesses sont licites et légales si elles ne portent que sur la réparation des torts et dommages qui viendraient à être causés aux garantis, à raison de faits pour lesquels ceux-ci n'auront pas été personnellement déclarés en état de délit ;

• Attendu qu'en matière sujette, comme l'est particulièrement celle des brevets d'invention, à de nombreuses chances de contestation et de litiges, dont les éléments peuvent être inconnus ou indécis au moment où l'on traite, ni la loi, ni l'équité n'interdisent aux contractants de prendre leurs sûretés contre les conséquences des attaques que les brevets pourront subir, pourvu toutefois qu'il ne résulte de là ni impunité, ni affranchissement de responsabilité en faveur de celle des parties qui viendrait à être judiciairement déclarée coupable d'un délit à elle personnellement imputable ;

• Attendu, en fait, que ni la Compagnie de l'Ouest, ni Gouin et C<sup>ie</sup>, n'ont été personnellement, ou condamnés, ou même poursuivis, comme coupables de contrefaçon ;

• Que la confiscation des tampons saisis prononcée à leur préjudice n'a été qu'une application du principe en vertu duquel les objets contrefaisants sont saisis en quelque lieu qu'ils se trouvent ;

• Que la présence desdits objets aux mains de la Compagnie de l'Ouest n'est ainsi qu'un fait civil et commercial dont les risques et les conséquences ont pu être garantis par Gouin à la Compagnie, et à Gouin par Aubert et Gérard.

• D'où il suit qu'en condamnant Aubert et Gérard aux fins de la garantie par eux promise, l'arrêt attaqué n'a violé, ni l'article 40 de la loi du 5 juillet 1844, ni les articles, 6, 1131, 1133, 1134, 1625 du Code Napoléon invoqués par le pourvoi, ni aucune autre loi ;

• Sur le deuxième moyen :

• Attendu que l'arrêt attaqué n'a pas considéré la transaction passée entre le breveté de Bergue et la Compagnie de l'Ouest comme faisant la loi des parties étrangères à la transaction ; qu'appréciant en fait l'indemnité dont la fixation lui appartenait, il a jugé que la somme de cinquante francs par tampons n'avait rien d'exagéré, et l'a acceptée comme base de sa propre évaluation, de même qu'elle l'avait déjà été comme base de la transaction susdite ;

• Attendu qu'en déclarant que les tampons à évaluer se trouvaient dans les mêmes conditions que les tampons objets de la transaction, et que l'on ne contestait pas la contrefaçon qui consistait spécialement dans l'emploi des rondelles en caoutchouc fournies à Gouin, l'arrêt a suffisamment motivé le rejet des conclusions d'Aubert et Gérard relatives à des prétendues différences entre les tampons ;

• D'où il suit que l'arrêt n'a ni violé l'article 7 de la loi du 20 avril 1810 par défaut de motifs, et l'article 1163 du Code Napoléon, ni faussement appliqué les articles 2 et 40 de la loi du 5 juillet 1844 ;

• Sur le troisième moyen :

• Tiré de ce que l'arrêt attaqué manquerait de motifs au chef où il rejette les conclusions subsidiaires d'Aubert et Gérard, tendant à déduire de l'indemnité accordée à Gouin et C<sup>ie</sup>, les bénéfices par eux obtenus sur les fournitures d'Aubert et Gérard ;

• Attendu que les motifs de l'arrêt contiennent le passage suivant : « qu'il n'y pas lieu, non plus, de déduire des sommes remboursables par Aubert et Gérard à Gouin et C<sup>ie</sup> le bénéfice que ces derniers auraient réalisé sur la fabrication des tampons, au moyen de l'emploi du caoutchouc dont s'agit ; ce bénéfice, que la réclamation du breveté devait avoir pour conséquence de leur faire perdre, étant évidemment compris dans le garantie qui couvrait toutes les conséquences de la contrefaçon ; »

• Qu'il suit de là que le moyen manque en fait ;

• Rejette. •

On voit que MM. Aubert et Gérard invoquaient trois moyens à l'appui de leur pourvoi. C'est sur le premier, le plus grave de tous ceux qui étaient présentés, que nous voulons appeler l'attention de nos lecteurs. Il consistait à dire que la convention, aux termes de laquelle ils s'étaient engagés à garantir MM. Gouin et C<sup>ie</sup>, était radicalement nulle, comme contraire à la loi. D'une part, disaient-ils, l'article 40 de la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention, porte que toute atteinte portée aux droits du breveté, soit par la fabrication de produits, soit par l'emploi de moyens faisant l'objet de son brevet, constitue le délit de contrefaçon. Et, d'autre part, l'art. 6 du Code Napoléon déclare qu'on ne peut déroger, par des conventions particulières, aux lois qui intéressent l'ordre public et les bonnes mœurs. La convention dont il s'agit, ayant eu pour but de soustraire MM. Gouin et C<sup>ie</sup> et la Compagnie de l'Ouest, aux conséquences d'un délit, dérogeait donc aux lois qui intéressent l'ordre public, et en conséquence, devait être frappée de nullité.

A cet argument, l'arrêt de la Cour de cassation répond que dans la convention d'entre MM. Aubert et Gérard et Gouin et C<sup>ie</sup>, et de ces derniers avec le chemin de fer de l'Ouest, les parties ont voulu simplement prendre leurs sûretés contre les conséquences des attaques que les brevets pourraient subir ; que ni la loi ni l'équité n'interdisent un contrat de cette nature, dans une matière sujette, comme celle des brevets, à tant de contestations. Tout ce que la loi demande, c'est que la convention ne stipule pas l'impunité ou l'affranchissement de responsabilité, dans le cas où l'une des parties viendrait à être déclarée coupable d'un délit à elle personnellement imputé. Mais ni M. Gouin ni le chemin de fer de l'Ouest n'avaient été condamnés comme contrefauteurs ; le débat n'avait porté que sur des faits civils ou commerciaux, dont les risques et les conséquences avaient pu être garantis

par Gouin à la Compagnie, et à Gouin par Aubert et Gérard, sans que cette convention blessât en rien les dispositions de la loi.

La distinction faite par l'arrêt de la Cour suprême, n'est-elle pas un peu subtile ? On sait que l'inventeur breveté peut à son gré poursuivre les contrefacteurs en police correctionnelle ou devant la juridiction civile. Si le procès est porté devant la première de ces juridictions, et que les contrefacteurs ou détenteurs d'objets contrefaisants soient condamnés à une simple amende, comme ils sont condamnés pour avoir commis le *délit* de contrefaçon, la convention qui aura eu pour but d'exonérer quelques-unes des parties contractantes de toute responsabilité, sera nulle, parce qu'on ne peut faire aucune convention valable sur les conséquences d'un délit. Si au contraire le débat est porté par le demandeur en contrefaçon devant les tribunaux civils, comme cette juridiction n'a pas à s'occuper des questions de pénalité, mais seulement de questions de dommages-intérêts, c'est-à-dire d'intérêts purement civils, et qu'on peut toujours transiger sur les intérêts de cette nature, la convention susdite sera parfaitement valable. Nous disons que cette distinction nous paraît subtile, parce que la validité de la convention dépend du choix de la juridiction civile ou correctionnelle par celui qui intente le procès en contrefaçon ; il y a quelque chose d'arbitraire, qui ne satisfait pas l'esprit en des matières aussi graves. Quoiqu'il en soit, nos lecteurs connaissent désormais l'arrêt de la Cour suprême, et à l'occasion, ils en sauront faire leur profit.

Is. SCHMOLL,  
Avocat à la Cour impériale.

### MORTIER AU CHARBON DE TERRE

De tout temps, d'après le *Journal de l'éclairage au gaz*, la résistance des mortiers à l'action de la pluie a préoccupé les entrepreneurs de constructions et les architectes. A combien de contestations n'ont pas donné lieu des mortiers qui n'avaient aucun liant dans l'usage, alors que cependant, au moment des essais préalables, ils paraissaient offrir toutes les garanties possibles de résistance. Maints ingénieurs ont dû la perte de leur réputation, tombant avec des monuments élevés à grand renfort de science, à l'emploi d'un mauvais mortier. Aujourd'hui, plus que jamais, par le temps de constructions rapides où nous nous trouvons, un bon mortier est chose précieuse. C'est pourquoi nous mentionnons ici la propriété, signalée par M. Chevallier fils, du charbon de terre de donner à un mortier une résistance absolue à l'action de l'eau. On mélange ensemble deux parties de ciment fin avec une partie de charbon de terre réduit en poudre, et une partie et demie de chaux éteinte ; ce mélange est ensuite gâché avec de l'eau comme les ciments ordinaires ; il forme un mortier d'une grande solidité et qui est imperméable à l'eau. Le seul inconvénient d'un pareil mortier sera sa couleur plus ou moins foncée, qui en limitera considérablement l'emploi.

## MACHINES ET PROCÉDÉS DE FABRICATION DES CLOUS DE TOUS GENRES

Par M. E. GERVAISE, Mécanicien, à Ivry (Seine)

(PLANCHE 419, FIGURES 1 à 10)

La différence qui existe entre le prix du fil de fer étiré et celui des clous fabriqués est tellement minime que, malgré les nombreuses machines à clous qui fonctionnent depuis longtemps dans d'excellentes conditions, l'on peut aisément s'expliquer le désir qu'ont les fabricants de trouver un système encore plus expéditif produisant plus économiquement. Nous avons déjà donné, dans cette Revue, plusieurs machines à clous (1) ; mais ici nous sommes en présence d'un procédé mécanique de fabrication constituant un ensemble d'opérations successives.

La première opération comprend l'emploi d'un laminoir dont les parties travaillantes sont gravées de manière à donner à une bande de métal plus ou moins large le profil primitif que les clous doivent avoir : une fenderie montée sur les mêmes axes que les cylindres lamineurs et dans la même cage, est chargée de débiter chaque bande en un certain nombre de parties parallèles, qui constituent alors des séries de clous superposés, ayant la forme qu'on veut leur donner tout d'abord, c'est-à-dire ébauchés. Ces séries de clous sont ensuite soumises une à une à l'action d'une machine qui estampe la tête en lui donnant la forme voulue, et qui martèle également le corps du clou pour le terminer, puis le couper.

On pourra se rendre aisément compte de ce système de fabrication, en examinant les fig. 1 à 10 de la pl. 419.

La fig. 1 représente la section longitudinale de l'appareil lamineur ;

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

Ce laminoir se compose de deux disques C, C' tournés suivant la forme qu'on veut donner primitivement aux clous ; le disque C' est calé sur l'axe inférieur D qui reçoit la commande, et pour bien déterminer la fonction de ces disques, c'est-à-dire leur donner toute la précision nécessaire, M. Gervaise emploie une double paire d'engrenages parallèles AA' et BB', dont la denture est chevauchée. Ces engrenages servent en même temps de moises pour limiter la largeur du fer soumis

(1). Articles antérieurs : Vol. IV, fabrication des chevilles pour chaussures, par M. Lambert ; clous d'épingles à tête diamantée, par M. Alex. Lebossé ; Vol. V, machine à fabriquer les clous et bêquets, par MM. Japy, frères ; vol. XV, machine à fabriquer les clous dorés de tapissiers, par M. Clément Colas ; vol. XXII, fabrication des clous en fonte ; vol. XXX, machine à fabriquer les clous à tige guillochée, par M. Stoltz.

au laminage ; ils sont réunis aux disques par un certain nombre de boulons à écrou *b*. Les disques *E* et *E'*, montés sur les mêmes axes et dans la même cage que les lamineurs *C* et *C'*, constituent la fenderie.

En soumettant une feuille de forte tôle *x* à l'action de ces lamineurs, elle reçoit des empreintes, dont la vue de côté correspond au profil *y* des clous qu'on veut fabriquer (voir fig. 2).

La fig. 3 représente en grandeur naturelle la vue de face d'un fragment de feuille de tôle ainsi laminée ;

La fig. 4 est une coupe transversale correspondante.

La feuille ou bande *y* est alors soumise à l'action de la fenderie qui la débite en un certain nombre de parties, comme l'indiquent les lignes de la fig. 3. Chacune de ces parties présente alors une série de clous superposés *y*, qu'on n'a plus qu'à présenter à la machine qui coupe et finit. Cet ébauchage, ou première préparation, convient à toutes les formes de clous qu'on forge ordinairement, et quelles que soient leurs dimensions.

Les fig. 5 à 8 représentent, à titre d'exemple, quelques-uns des clous de cette fabrication alors qu'ils sont terminés ;

La fig. 9 montre en section longitudinale la machine à clous proprement dite ; la fig. 10 en est un plan correspondant vu en dessus.

La plaque *B*, qui repose sur un bâti quelconque, reçoit toutes les parties travaillantes ; elle est fondue avec les paliers dans lesquels tournent l'arbre moteur *M* et l'arbre à cammes *N*, qui met en mouvement les différents organes ; cet arbre est coudé en *n'* pour commander, au moyen de la bielle *l*, le poinçon *p* chargé de frapper et de terminer la tête du clou. Cette tête est donc produite par écrasement et non par percussion, bien que ce dernier moyen puisse parfaitement convenir pour la fabrication de certains clous. Le poinçon étant commandé d'une manière invariable, puisqu'il est mû par le coude de l'arbre *N*, il était nécessaire de pouvoir le faire avancer ou reculer suivant l'épaisseur de fer qu'on veut conserver à la tête ; à cet effet, le petit chariot *i*, qui est guidé dans les coulisses *j*, est fondu avec des pattes entre lesquelles se place l'écrou *e*. En faisant tourner plus ou moins cet écrou, comme l'extrémité du poinçon est taraudée, ce dernier avance ou recule de la quantité convenable.

Les forts leviers *L* et *L'*, qui pivotent en *l* et *l'*, sont chargés de marteler le fer du clou et de le maintenir en même temps pendant l'écrasement de la tête ; leurs mâchoires *x* et *x'* sont garnies de mises d'acier qui compriment le fer et le coupent en même temps qu'elles forment la pointe.

Chacun des leviers *L* et *L'* est muni d'un galet *g* ou *g'*, qui pénètre dans la rainure *h* ou *h'* d'une camme correspondante *H* ou *H'* ; ces

cammes sont calées sur l'arbre N, et leurs rainures sont disposées de manière à maintenir fermées les mâchoires  $x$  et  $x'$  tout le temps que dure l'estampage de la tête du clou.

L'alimentation du fer se fait automatiquement à l'aide du mécanisme suivant : à l'avant des mâchoires  $x$  et  $x'$  est un petit chariot Q, guidé dans les coulisses  $q$ , sur lequel est montée une pince à ressort  $s$ . L'extrémité de ce chariot butte contre un fort ressort à boudin R, qui a pour but de produire l'avancement du fer lorsque les mâchoires  $x$  et  $x'$  des leviers L et L' sont ouvertes.

Le chariot Q est fondu avec le bras Q' sur lequel se fixe la tringle O ; cette tringle est munie à son extrémité d'une chape dans laquelle est monté le galet k qui est en contact avec la camme K. Sur le petit montant  $u$ , qui sert de point de butée et d'appui au ressort R, sont montés les petits ressorts méplats  $r$  qui empêchent le recul du fer ; un ressort semblable  $r'$ , ayant le même but, est fixé sur le chariot pour agir sur la bande y, formée d'une série de clous superposés, découpée par la fenderie du laminoir. L'arbre M porte les poulies fixe et folle M et M', le volant régulateur V, ainsi que le pignon m qui engrène avec la roue n de l'arbre à cammes N.

Un four, convenablement installé devant le mécanisme d'alimentation, a pour but de chauffer au degré voulu chacune des bandes y, pour lui donner le recuit nécessaire au travail.

La machine fonctionne de la manière suivante : la série de clous, qui constitue la bande découpée y en sortant du four, passe dans le petit montant  $u$ , ainsi que dans le chariot Q, pour pénétrer entre les mâchoires  $x$  et  $x'$  ; ces mâchoires se ferment alors, moulent la partie qui doit former le corps du clou et les mises d'acier le coupent et font la pointe. Pendant ce temps le poinçon p s'avance et écrase progressivement la tête en lui donnant la forme définitive.

La camme K pousse alors la tige O, qui envoie le chariot Q en avant pour saisir la bande et amener une nouvelle longueur de fer ; dans ce mouvement, la pince s n'agit pas sur la bande y, et les ressorts  $r$  et  $r'$  s'opposent à son recul.

Quand le chariot Q est arrivé à fin de course, c'est le ressort R qui le repousse ainsi que la tige O, pour que le galet k soit toujours en contact avec la camme K ; le chariot Q marche alors dans le sens de la flèche (fig. 9), et amène, par l'intermédiaire de la pince s, un nouveau clou ébauché jusque dans les mâchoires  $x$  et  $x'$  des leviers L et L'.

Les mêmes mouvements se répètent successivement et dans l'ordre indiqué, pour l'achèvement de chacun des clous faisant partie d'une même bande y. Pour régler l'avancement du clou, suivant la longueur que doit avoir sa tige, l'auteur emploie l'écrou o, qui éloigne ou rap-

proche à volonté les deux fragments de la tige O, de manière à allonger ou raccourcir cette tige ; on pourrait aussi déterminer les différentes longueurs de course du chariot Q, au moyen de leviers à coulisse, de secteurs ou de toute autre combinaison.

Par ce qui précède, on voit que la fabrication est non interrompue : le fer passe successivement du laminoir qui l'ébauche aux disques de la fenderie, qui le divisent en tranches de l'épaisseur convenable, et ce sont ces tranches qu'on engage ensuite successivement dans l'appareil alimentaire de la machine, qui doit livrer les clous façonnés.

Ce système de fabrication, breveté en février 1866, a reçu tout récemment une modification quant à la machine propre à la fabrication à chaud des clous pour fers à cheval ; pour cette fabrication toute spéciale, M. Gervaise substitue au martelage, effectué par la machine décrite ci-dessus, le laminage qui lui donne d'excellents résultats.

La bande toute préparée, c'est-à-dire ayant à peu près le profil que les clous doivent avoir, passe dans un petit four pour y être chauffée, environ à la température du rouge sombre, ce qui est bien suffisant, puis est amenée par longueurs déterminées jusqu'à dans des secteurs qui opèrent le laminage, c'est-à-dire le façonnage du clou. La tête est écrasée par un poinçon conduit au moyen d'un excentrique, et, lorsque ce poinçon se recule, l'avancement de la bande a lieu, et un clou tout achevé tombe hors de la machine.

## MOTEUR HYDRAULIQUE

Par M. Cavanna.

M. Cavanna, de Gênes, a donné communication à l'Académie des Sciences d'un système qui a pour but d'utiliser comme force motrice l'eau de la mer, des rivières et en général toute nappe d'eau. Depuis ses premières recherches, qui datent de 1859, M. Cavanna a perfectionné son appareil en le construisant de la force de 450 chevaux ; cet appareil se compose de deux parties. L'une en matière flexible, mais capable de résister à une grande pression, est appelée par l'inventeur *mantice* (soufflet). L'autre partie, appelée *cloche*, est en fonte ou en toute autre matière métallique. L'appareil présente beaucoup de ressemblance avec les cylindres des machines à vapeur. Le soufflet joue le rôle des pistons. Au moyen de cet appareil, qui est mis en action par la pression de l'eau extérieure, on obtient d'une manière constante l'élévation d'un volume considérable d'eau qui fait jouer une turbine et met en mouvement l'hélice d'un navire ou toute autre roue motrice.

## TOURAILLE MÉCANIQUE CONTINUE À AIR CHAUD

POUR SÉCHER LES ORGES GERMÉES

Par M. DYCKHOFF, Ingénieur-Constructeur, à Bar-le-Duc

(PLANCHE 419, FIGURES 11 ET 12)

Les tourailles à air chaud et les tourailles à feu direct les plus usitées sont celles à deux plateaux perforés. On verse, au moyen de brouettes, le malt vert en petits tas sur le plateau supérieur et on l'étend à la pelle pour former une couche d'épaisseur égale sur toute sa surface. Le malt reste sur ce plateau jusqu'au moment où sa dessication est assez avancée pour que, sous l'action de la chaleur, il ne dégage plus de vapeur humide. On le descend alors sur le plateau inférieur où il se dessèche entièrement, puis le plateau supérieur est à nouveau chargé d'une couche de malt vert.

Le malt complètement desséché est enlevé à la pelle ; opération très-pénible pour les hommes, car ils sont obligés de travailler dans une atmosphère chauffée de 60 à 65 degrés.

M. Dyckhoff a cherché à rendre ce travail entièrement mécanique, sans que les hommes aient besoin de pénétrer dans la touraille. Le malt vert, dont les germes s'enchevêtrent les uns dans les autres, étant une matière qui se refuse à l'emploi de tous les distributeurs de grains employés dans les moulins, il a dû employer d'autres moyens, qui constituent l'invention pour laquelle il s'est fait récemment breveter, et qui sont représentés sur la pl. 419.

La fig. 11 est une coupe en élévation faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 12 ;

La fig. 12 est une coupe transversale faite suivant la ligne 3-4 de la fig. 11.

En examinant ces figures, on remarquera tout d'abord :

1<sup>o</sup> Le plateau distributeur de malt A, formé d'une caisse rectangulaire dont le fond est composé de lames mobiles *t* s'inclinant à volonté chacune autour d'un axe *t*, et il est recouvert par une cloche B qui ferme hermétiquement au moyen d'un joint hydraulique.

Pour charger le distributeur, on soulève la cloche B ; le malt est jeté du 4<sup>e</sup> étage dans la caisse, au moyen de brouettes, par l'entonnoir C (fig. 11), puis on égalise son épaisseur à la main. Lorsqu'un moment est venu de décharger la caisse, on imprime le mouvement aux axes *t*, et les lames s'inclinent pour laisser tomber le malt.

2<sup>o</sup> Quatre plateaux sécheurs, également à lames perforées et mobiles D, E, F, G. Le premier plateau D est dessiné ouvert, au moment où il précipite le malt, déjà au quart séché, sur le second plateau sécheur E.

Le petit bras *ab* de chaque lame déchire la couche de malt en se soulevant, tandis que le grand bras *cd*, en s'abaisse, cesse de supporter la couche qui, faute d'appui, tombe alors sur le plateau E. Cela fait, pour égaliser l'épaisseur de la couche, on tire un râteau glissant dans les feuillures *h* (fig. 11); ce râteau est fixé à l'extrémité d'une tringle ronde traversant un presse-étoupes scellé dans la maçonnerie, et il se manœuvre en dehors de la touraille par une poignée terminant cette tringle.

Tous les autres plateaux sont mis en mouvement l'un après l'autre pour verser ou recevoir le malt.

Le mouvement alternatif d'ouverture et de fermeture des lames, peut varier suivant l'emplacement, tous les différents organes, tels que roues d'angle avec arbre de couche, roues droites mues par une crémaillère glissant horizontalement, manivelles reliées à une seule bielle, etc.

3<sup>o</sup> Deux vis d'Archimède I, I', inclinées en sens inverse, sont disposées à la partie inférieure. La vis I remonte le malt en *f*, il retombe alors en bas de la vis I' qui le remonte à son tour en *g*, pour le laisser retomber dans la première vis I. Ce malt se trouve donc animé d'un mouvement continu et il achève de se sécher. Lorsqu'il est assez sec pour le retirer, on ouvre le tiroir *k* (fig. 12), et au lieu de retourner à la vis I', il sort de l'appareil.

Lorsque le malt est complètement desséché, les germes sont raides et cassants; il peut alors être facilement mis en mouvement par les vis. Le germe du malt vert est, au contraire, mou et gluant, et il s'oppose à tout mouvement mécanique.

4<sup>o</sup> Un ventilateur-aspirateur V force l'air chaud à passer vivement au travers des quatre plateaux perforés et de leur couche de malt. Les flèches en traits pleins indiquent les directions de l'air chaud, et celles en traits ponctués le parcours de la fumée.

5<sup>o</sup> Par la séparation du calorifère de la touraille, les germes ne peuvent tomber sur les tuyaux échauffés et se brûler, ce qui communiquerait au malt un goût détestable.

Le calorifère n'est pas indispensable dans ce système, qui permet de sécher également bien à feu direct.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS

### CONCESSION D'EMPLACEMENT

DANS LE PALAIS ET DANS LE PARC DU CHAMP-DE-MARS

(QUATRIÈME COMMUNICATION) (1)

La Commission impériale, dit le *Moniteur Universel*, a concédé dans le palais et dans le parc du Champ-de-Mars divers emplacements destinés à certaines installations utiles aux exposants ou au public ; elle a décidé que les entrepreneurs de ces installations ou leurs coopérateurs seraient considérés comme exposants et pourraient concourir pour les récompenses. Au nombre des installations comprises jusqu'à ce jour dans la décision de la Commission impériale, nous citerons :

Le pavillon concédé à MM. Duval frères, tapissiers, rue du Faubourg-Saint-Honoré, et boulevard de la Madeleine, destiné à la réception de Leurs Majestés. Coopérateurs : MM. Lehmann, architecte, Voillemot, peintre (chargé de la décoration).

Les appareils de force motrice servant à la mise en mouvement des machines de l'Exposition et fournis par MM. :

Boyer, à Lille (Nord) ; Bussières (le baron de) et Messmer, à Grafenstaden (Haut-Rhin), qui emploieront une chaudière du système de MM. Tenbrinck (Charles), rue Moncey, et Bonnet (Félix), rue de Sèvres ; Chevalier et Duvergier, à Lyon (Rhône) ; coopérateurs : M. Vassivière, entrepreneur, constructeur de la cheminée, à Lyon ; Coster (Mme venue de), rue Stanislas, à Paris.

Demeuse et Houget, à Verviers (Belgique) et Aix-la-Chapelle (Prusse) ; Farcot et ses fils, à Saint-Ouen (Seine) ; Flaud, avenue de Suffren ;

Gavrian (Le) et fils, à Moulins-Lille (Nord) ; coopérateurs : MM. Meunier et C<sup>e</sup>, constructeurs de la chaudière, route de Roubaix, Saint-Maurice-Lille (Nord) ; Lecouteux, rue Oberkampf ; coopérateurs : MM. Laurens et Thomas, constructeurs de la chaudière, rue de Rivoli, et M. Cordier, constructeur de la cheminée, rue du Chemin-Vert ;

Quillacq, à Anzin (Nord) ; Thomas et T. Powell, à Rouen (Seine-

(1) Voir les n<sup>o</sup>s de septembre 1865 (vol. xxx) pour le règlement général ; novembre 1865 pour la mise en mouvement des machines ; et février 1866 pour les objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations. — Nomination des Comités étrangers et des commissaires délégués.

inférieure) ; coopérateur : M. Fleury, architecte, constructeur de la cheminée et du bâtiment du générateur ;

Les machines hydrauliques destinées à éléver l'eau pour l'arrosage du parc et en général pour les services exigeant une forte pression : ces machines seront fournies par MM. Thomas Scott et Sagey, à Rouen.

Les machines hydrauliques destinées à éléver l'eau pour les cascades du parc et en général pour les services exigeant une pression moyenne : ces machines seront fournies par MM. Coignard, rue de Sèvres, Vaugirard; Letestu, rue du Temple; Neut et Dumont, boulevard du Prince-Eugène; Nillus-le-Jeune, rue de la Gare, au Havre; Thirion, rue de Vaugirard.

Le monte-charge de M. Edoux, rue Bergère, 25, qui permettra de monter à la partie supérieure de la grande galerie et d'obtenir une vue d'ensemble de l'Exposition.

Le pont d'acier de M. Joret, rue Taitbout, 80, qui relie la berge de la Seine au quai d'Orsay et qui constitue une des premières applications de l'acier aux grands travaux publics. Ce pont est actuellement livré à la circulation et a parfaitement supporté les épreuves destinées à constater sa résistance. Les appareils de filtration d'eau de MM. Vedel et Cannonicat, rue Duperré, 19.

La grande serre de M. Dormois, rue du Faubourg-du-Temple, 92 ;

Les petites serres de MM. :

Bassit, boulevard Montparnasse; Binet, avenue des Champs-Élysées; Dormois, rue du Faubourg-du-Temple; Herbeaumont, rue de Paris, à Charonne; Isambert, boulevard Mazas; Maury, rue du Buisson-Saint-Louis; Michaux, avenue de Courbevoie (Asnières); Ozanne, rue Marqoy, faubourg Saint-Martin; Théry, rue Lafayette; Pantz, à Metz, et Cauchemont à Amiens.

Les établissements pour la vente des boissons et denrées alimentaires de MM. : François, galerie de Valois, Palais-Royal (restaurant); Gousset, rue de Bourgogne (café); Otto et Becker, boulevard de Strasbourg, (brasserie), et la brasserie du syndicat des brasseurs de Strasbourg, à Strasbourg; Rouzé, rue Saint-Dominique, 14 (café restaurant).

Les petites voitures destinées au transport des visiteurs dans le palais et dans le parc, concédées à MM. Duval frères, concessionnaires du pavillon impérial. L'affichage mural et les kiosques lumineux à M. Ber, place Vendôme.

Enfin, parmi les entreprises répondant à des besoins spéciaux de l'Exposition :

Le cercle international concédé à M Carrey, boulevard des Italiens.

La Commission impériale a déjà décidé que les berges de la Seine seraient reliées par deux tunnels au Champ-de-Mars. De cette façon, les berges feront partie du parc et les visiteurs qui arriveront par les bateaux à vapeur, soit de l'intérieur de Paris, soit du champ d'expériences de Bellancourt, pourront débarquer dans l'enceinte même de l'Exposition.

Les berges du quai d'Orsay constitueront ainsi le véritable port du Champ-de-Mars et présenteront un spectacle tout nouveau pour Paris. Cette combinaison a permis, en même temps, de préparer une installation très-intéressante des machines marines que, jusqu'à ce jour, on n'avait pas exposer en mouvement.

### TISSAGE DES ÉTOFFES

## TEMPLE POUR MÉTIER MÉCANIQUE

Par M. J. MATHIS, de Dornbirn (Autriche)

(PLANCHE 419, FIGURES 13 ET 14)

Dans tous les métiers à tisser, au fur et à mesure que l'opération s'avance, le tissu, sous l'influence retractile, tente à se rétrécir d'une manière notable. On fait usage, comme on sait, pour obvier à cet inconvénient, d'un petit appareil nommé temple, qui a justement pour but de maintenir l'étoffe dans une largeur identique à celle que la chaîne occupe dans son passage à travers le peigne.

Déjà, dans les vol. XIV et XVII de cette Revue, nous avons donné le dessin des temples mécaniques de MM. Pradine et C<sup>°</sup> et de M. Keim, et, dans la *Publication industrielle*, vol. XV, celui de M. Bruneaux, de Rethel. La nouveauté de celui que nous allons décrire et dont nous empruntons le dessin à *l'American artizan* consiste dans la disposition d'un certain nombre de petites roues disposées obliquement par rapport à l'axe ou goujon sur lequel elles tournent.

La fig. 13 (pl. 419) est une vue en dessus en oblique d'une paire de temples A, un placé à gauche, l'autre à droite du métier ; on peut faire varier leur position sur les tiges B qui sont fixées à la poitrinière D du métier ; il n'y a donc qu'à les déplacer sur ces tiges pour les mettre à la largeur du tissu qu'il s'agit de produire.

Les parties qui élargissent ou étirent le tissu consistent, comme on le voit, sur le détail en section (fig. 14), en un certain nombre d'anneaux minces *a* garnis de pointes à leur circonference, et placés obliquement sur l'axe ou goujon *b* qui est fixé par l'écrou *f*, dans le bras *c* du temple.

Les anneaux garnis de pointes ne tournent pas sur le goujon lui-même, mais bien sur le moyeu des disques *d* qui sont interposés entre lesdits anneaux, les moyeux buttant les uns contre les autres de manière à permettre aux anneaux armés de pointes ou dents, de tourner librement quand les disques sont serrés au moyen de l'écrou.

Les moyeux des disques sur lesquels tournent les anneaux *a* sont excentrés par rapport à la circonference de ces disques, et les roues elles-mêmes sont plus petites que les disques, de manière que les dents ou pointes des roues ne sont saillie au-delà des disques qu'environ sur la moitié de la circonference.

Le chapeau *g*, qui oblige le tissu à passer sur le temple, est abattu sur le temple à gauche ; quand il est mis en place, comme à droite, il est fixé par le bouton *h*.

La disposition oblique des roues est précisément ce qui produit l'é-tirage ou agrandissement du tissu.

En relâchant l'écrou, et en tournant le goujon *b* en avant ou en arrière, l'étrage latéral du tissu peut être modifié de manière à ce qu'on obtienne toute tension voulue, et quand on en a déterminé une, elle reste parfaitement uniforme, en maintenant la largeur du tissu très-régulière, et en produisant des lumières plus parfaites que toutes celles obtenues par les temples en usage.

Ce temple est déjà appliqué sur quelques métiers en Allemagne, en France et en Angleterre ; il peut être adopté aux métiers de n'importe quelle construction.

Les manufacturiers de chaque pays ont donné d'excellents certificats sur sa valeur. On dit qu'il produit du drap plus large que tout autre temple, qu'il est un régulateur parfait de l'épaisseur aussi bien que de la largeur du tissu, qu'il ne peut amener aucun défaut dans le tissage, et qu'il fonctionne également bien sur tous les tissus, depuis les étoffes de soie les plus fines jusqu'aux plus fortes étoffes de coton ou de laine.

## NÉCROLOGIE

### BIOGRAPHIE DE M. COCHOT (Jean-Baptiste-Marie-Albert)

L'industrie a perdu récemment l'un de ses nobles vétérans, M. Cochot, ancien mécanicien, chevalier de la Légion d'honneur, est décédé à Paris, le 13 février dernier, à l'âge de 85 ans.

Fils de ses œuvres, M. Cochot s'est distingué par une grande intelligence et la ferme volonté de se produire. Quoique bien connu dans le monde industriel, nous croyons de notre devoir de donner sa biographie, afin de perpétuer le souvenir de ses nombreux travaux et de ses intéressantes découvertes.

Né en 1781, dans une chaumière des environs d'Auxerre, de parents peu aisés, il montra de bonne heure les plus grandes dispositions pour les procédés mécaniques ; aussi, sa vie tout entière a été consacrée à l'industrie, et on peut dire qu'elle a été marquée par une suite de productions importantes qui ont fait sa réputation.

De ce nombre, la plus ancienne est, sans contredit, sa machine à débiter les bois de placage, au moyen d'une scie droite horizontale, à mouvement alternatif. Cette machine, pour laquelle il vint à Paris, vers 1799, était d'autant plus digne d'intérêt, qu'elle était due à un jeune ouvrier de moins de 19 ans : elle donnait jusqu'à 22 à 24 feuilles d'acajou, dans une épaisseur de 27 millimètres, tandis que les plus habiles ouvriers ne pouvaient guère alors en tirer plus de 4 à 5 feuilles avec des scies travaillant à la main (1).

Or, c'était à l'époque du blocus continental, le bois d'acajou revenait alors à 20 fr. le kilogramme ; le jeune Cochot rendait donc, par sa scie mécanique, un véritable service à l'ébénisterie parisienne, en quintuplant la quantité de placage produit avec une planche donnée de ce bois précieux.

L'inventeur atteignait sa vingtième année ; tombé au sort, il chercha à ne pas servir, préférant perfectionner sa machine, à laquelle il travaillait nuit et jour. Mais son succès lui fut fatal, car il fit découvrir sa retraite et, obligé de rejoindre son régiment, ce n'est qu'à

(1) D'après un rapport de M. Humblot-Conté, à la Société d'Encouragement, sur la scie à placage de M. Hacks, en 1819, on trouve qu'à cette époque, même après les belles inventions de M. Brunel, les machines anglaises ne donnaient encore que 8 à 9 feuilles.

près plusieurs campagnes qu'il fut rendu à ses foyers et à ses occupations favorites.

Le 7 décembre 1814, il prit un brevet d'invention de cinq ans pour les perfectionnements qu'il avait apportés à cette machine, pour laquelle il conservait une grande préférence, malgré les désagréments de toute espèce qu'elle lui avait values antérieurement. Si on compare le dessin qui en a été donné dans le vol. VII, 1<sup>re</sup> série des brevets expirés, publiés par le ministère de l'agriculture et du commerce, avec celui de la plupart des scies à placage qui ont été construites depuis, on peut dire qu'elle n'a pas subi de changements essentiels dans les parties fondamentales et qu'elle est toujours restée, comme on l'appelle encore aujourd'hui, la *scie Cochot* (1).

Deux années auparavant, le 12 avril 1812, il avait pris un brevet d'invention de cinq ans pour des *jalousies mécaniques*, dans lesquelles des chaînes en cuivre étaient substituées aux cordons ou ficelles de chanvre (2).

Le 24 juin 1816, il se fit breveter, pour dix ans, avec un M. *Brunet*, pour la confection d'une *grande scie circulaire à segments rapportés*, destinée à l'exploitation des bois de commerce (3).

Et l'année suivante, le 23 mars 1817, il prenait un nouveau brevet d'invention de quinze ans, puis un brevet d'addition et de perfectionnement, quelques mois après, avec MM. *Brunet* et *Gagneau*, pour une nouvelle *lampe mécanique* (4) qui, désignée d'abord sous le nom de *lampe à la Cochot*, fut longtemps si connue sous celui de *lampe Gagneau*, du nom même du fabricant qui en a fait une exploitation spéciale très-importante.

Plus tard, en 1820, M. Cochot construisit une *machine à fabriquer le parquet* qui, appliquée aux bois des îles pour des dessins mosaïques et autres, ajouta encore à la réputation de haute capacité qu'il s'était justement acquise.

S'occupant jusque-là plus particulièrement des machines à travailler le bois, il construisit successivement :

Des *scieries à chariot* pour débiter les bois en grume ;

Et des *scieries à cylindres* pour débiter les madriers, les bois courbes et gauches, etc.

(1) Nous avons publié dans le vol. IV de notre grand Recueil de machines, une scie semblable, établie en fonte, par M. *Cart*, mécanicien, qui s'est adonné spécialement à la construction des scieries mécaniques.

(2) Ce système a été publié dans le tome VII, p. 68, de la première collection des volumes de brevets expirés.

(3) Cette scie circulaire a été publiée dans le vol. XIV, p. 172, de la même collection.

(4) Publiée dans le vol. XXIII, p. 248, id.

Ces machines ont été exploitées et perfectionnées par les fils mêmes de M. Cochot, qui, pendant longtemps, en ont fait une spécialité productive.

On lui doit aussi une autre machine qui était peut-être aussi intéressante que les précédentes, sous le rapport de la combinaison du mécanisme, quoique sans doute d'une moindre importance industrielle ; c'est sa machine à fabriquer les allumettes sur laquelle la Société d'Encouragement a fait un rapport très-favorable, qui a été publié dans son Bulletin de janvier 1832. Cette machine, qui pouvait réduire un mètre cube de bois léger en moins d'un quart-d'heure, était aussi applicable à la division des bois de teinture.

Dans cette énumération des travaux de M. Cochot, nous avons suivi l'ordre du temps, et il nous fait rencontrer son œuvre la plus capitale. Nous voulons parler de son premier bateau à vapeur, le *Parisien*, qui navigua pendant longtemps sur la Haute-Seine.

On sait que les difficultés de cette navigation sont grandes par le manque d'eau qui se fait sentir presque tous les ans. Outre la condition d'une marche rapide, qui exige, par suite, une grande puissance, un bateau sur la Haute-Seine doit satisfaire à celle d'un très-faible tirant d'eau. Le grand mérite de M. Cochot est d'être parvenu à concilier ces deux conditions essentielles, à une époque où la navigation à vapeur était loin d'avoir reçu les perfectionnements qu'elle possède aujourd'hui. Pendant toute l'année 1833, qui a été si fatale par la sécheresse, le *Parisien*, grâce à sa légèreté, à son peu de tirant d'eau, n'a pas discontinué son service de Paris à Melun. Aussi, M. Cochot, en présence d'un tel succès, n'hésita pas à construire plusieurs bateaux semblables qu'il exploita avantageusement pendant une quinzaine d'années.

Reconnaissant les divers services qu'il avait rendus à l'industrie en général, la Société d'Encouragement, après la lecture d'un mémoire de son rapporteur, M. Amédée Durand, lui décerna en 1836 la médaille d'or (1).

Déjà, en 1834, sur l'avis motivé de M. le baron Séguier, il avait reçu la décoration de la Légion d'honneur.

Dans son Bulletin de janvier 1837, la Société publiait, comme digne d'intérêt, le mécanisme imaginé par M. Cochot pour un martinet de forges, lequel avait l'avantage de faire parcourir au marteau une ligne verticale en montant et en descendant, ce qui facilite le travail et le rend plus régulier.

Dans cette même année, M. Cochot soumettait un nouveau genre de

(1) Voir le rapport publié dans le Bulletin du 6 juillet 1836.

piston à garniture en étoupes, qu'il avait appliquée à la machine de son bateau, et fonctionnant à la pression de 4 atmosphères ; et il prenait un brevet d'invention de dix ans, qui lui fut délivré le 25 août, pour un système perfectionné de chaudière à vapeur à tubes intérieurs (1).

Enfin, quelques années après, il céda ses divers établissements à ses fils qui, comme nous le ferons voir bientôt, ont marché sur ses traces, en cherchant aussi à apporter des améliorations notables dans la construction des nombreuses machines qu'ils ont exécutées.

Mais, quoique retiré des affaires, après une vie aussi bien remplie, M. Cochot s'occupait encore de sujets ayant trait à la mécanique. C'est ainsi, qu'en 1833, il imaginait un frein de sûreté, qu'il a appelé *enrayeur multiple instantané*, destiné à prévenir les accidents sur les chemins de fer, et qui, essayé sur une grande ligne, a démontré qu'il pouvait arrêter un convoi dans un parcours relativement très-petit ; et, en 1837, il proposait un système de *boîte à graisse* empêchant toute déperdition d'huile (2).

M. Cochot est, parmi les industriels qui sont arrivés à la fortune, l'un des exemples les plus remarquables que l'on puisse citer comme ayant réussi par son intelligence, son ardent désir d'acquérir une position indépendante, à devenir, de simple et modeste apprenti-mécanicien, l'un des plus habiles constructeurs de la première moitié de ce siècle, si fécond en inventeurs et en ingénieurs de mérite.

C'est un de ces hommes que l'on ne doit pas craindre de présenter pour modèles à nos descendants, comme on l'a fait pour nous tous jusqu'ici, avec les Jacquot, les Bernard-Palissy, les Vaucanson., etc., à cause de la persévérance qu'ils ont apportée dans leurs découvertes et dans leurs essais de toute espèce.

On peut dire de M. Cochot que l'aisance qu'il a acquise dans les dernières années de sa vie active, a été doublement méritée par les peines qu'il s'est données et par les dépenses qu'il a faites. Et si, comme la plupart des chercheurs, plusieurs de ses inventions ne lui ont coûté que des veilles et des ennuis, il n'est que juste qu'il ait trouvé dans quelques-unes la récompense de ce qu'il avait si péniblement et si longuement cherché.

ARMENGAUD ainé.

---

(1) On peut consulter notre *Traité des moteurs à vapeur*, pour l'historique des générateurs tubulaires et autres.

(2) Le frein de sûreté a été l'objet d'une demande de brevet d'invention de quinze ans, pris par M. Cochot le 31 septembre 1833, il avait alors 75 ans ; et la boîte à graisse a été brevetée également pour quinze ans, le 17 avril 1837.

## AGRICULTURE

### COMPOSITION D'UN NOUVEL ENGRAIS

#### SA FABRICATION ET SON EXPLOITATION

Nous recevons de M. G. Pitancier, notre compatriote, qui a fondé à Odessa l'industrie des acides gras et des produits chimiques, la communication d'un procédé de fabrication qui intéressera, sans aucun doute, plusieurs de nos lecteurs, d'un engrais très-riche en azote et en phosphate, lequel peut être obtenu à Odessa dans des conditions d'exploitation pratique offrant des chances certaines de succès.

Dans cette ville, en effet, on tue chaque année des quantités considérables de bœufs pour en extraire le suif et la peau ; les autres parties de l'animal sont, pour ainsi dire, sans valeur et jetées à la voirie. Joignons à cela les débris des animaux abattus durant le cours de l'année pour en retirer la viande de boucherie, et nous trouvons plus de 4 millions de kilog. de matières propres à composer un des engrais les plus puissants qui existent.

Les os seuls sont recueillis et expédiés en France et en Angleterre ; mais comme ils sont soumis à un droit de sortie équivalant aux prix d'achat, que ce produit est encombrant et d'une odeur infecte, l'on trouve difficilement des navires qui veulent s'en charger, à moins de payer un fret fort cher que ne peut supporter une telle marchandise. C'est pourquoi elle est souvent délaissée sur la place.

Les chiffons de laine sont aussi à très-bas prix, étant frappés d'un droit de sortie égal à leur valeur, ce qui en restreint l'exportation. Cependant la production en est fort importante, vu les longs hivers. Le sang provenant des abattoirs et tous les détritus de ces établissements ne sont même pas recueillis.

Considérant que les guano du Pérou et des côtes d'Afrique, que la France envoie charger à si longue distance, ne contiennent, en moyenne, que 10 p. 0/0 d'azote et 14 p. 0/0 de phosphate, M. Pitancier a songé à préparer sur place un engrais très-puissant composé des matières les plus azotées.

Cet engrais serait composé des matières suivantes :

Os pulvérisé contenant en azote.....	75	pour	1,000
Sang sec séché au four .....	170	—	
Pain de creton .....	129	—	
Rognures de cuirs.....	93	—	
Plumes.....	176	—	

Chiffons de laine . . . . .	202	pour 1,000
Chair musculaire séchée . . . . .	138	—
Cornes de mouton et de pieds de bœuf . . . . .	137	—

Toutes ces matières, après avoir été divisées, seront complètement desséchées au four et mélangées avec quelques centièmes de charbon d'os et de charbon végétal pour éviter toute putréfaction.

Il est intéressant de remarquer que cet engrais se trouvera composé de matières dont l'action se fera sentir progressivement. Les unes agiront de suite, d'autres plus lentement ; enfin, l'effet fertilisant agira encore la septième année.

Certains engrais employés seuls sont épuisés trop promptement et bien souvent avant la maturité du fruit, d'autres agissent trop lentement et ne fournissent pas à la jeune plante l'engrais qui lui serait nécessaire dès le principe. M. Pitancier a pensé que la composition de cet engrais obvierait à tous ces inconvénients. On voit qu'il n'a été question que de l'azote contenu dans cet engrais, sans tenir compte de la grande quantité de phosphate dont l'importance exacte n'a encore pu être appréciée. Cet engrais, d'après les calculs de M. Pitancier, pourra être livré à Marseille au prix de 17 francs les 100 kilog, tandis que le guano vaut au Havre de 28 à 30 francs.

Voici le résultat économique, voyons maintenant comment l'exploitation peut avoir lieu : D'abord l'établissement de M. Pitancier, à Odessa, est organisé complètement, et dispose d'une force motrice de 30 chevaux vapeur, et la valeur des appareils est de plus de 300,000 francs.

Pour obtenir à prix réduit toutes les matières animales du ressort du chiffonnier, l'entreprise a dû devenir acquéreur de tout ce qui était susceptible d'être ramassé dans une ville de 100,000 habitants où il se fait une consommation considérable de sacs à blé.

Donc, pour employer avantageusement les chiffons de fil et de coton, l'on a muni l'établissement de tous les appareils et machines propres à convertir en 1/2 pâtes à papier non blanchie tous les chiffons du pays. Ces 1/2 pâtes sont destinées à être expédiées en France à nos fabriques de papier.

Par ce moyen, on évite ce qui se produit actuellement, le transport d'un million environ de kilog. de terre, sable, ordure mélangés aux chiffons, et qui n'étant d'aucune utilité pour les papeteries françaises, cesseront de payer des droits de sortie.

Outre les engrais et les pâtes à papier, l'établissement retirera des os destinés aux engrais tous ceux qui sont aptes à la tabletterie française, puis la graisse qui sera convertie en savon à l'usine même ; enfin, l'huile de pieds de bœuf pour les besoins du pays, la gélatine et la colle forte.

Les bénéfices à espérer d'une telle exploitation sont très-importants. Comme la confection d'un nouvel engrais et un nouveau mode d'exporter le chiffon d'Odessa en France peuvent être avantageux à l'agriculture et à la papeterie française, nous avons pensé que les lecteurs du *Génie industriel*, qui s'intéressent à ces produits, ne seront pas fâchés d'en connaître l'origine afin de pouvoir s'adresser directement. De plus, il y a là, pour les personnes qui voudraient concourir aux progrès de cette entreprise, des bénéfices importants à réaliser.

## CHEMINÉES DE FOURNEAUX

M. Peter Carmichael a communiqué à la Société des Ingénieurs d'Écosse une étude très-intéressante qu'il a faite sur les cheminées des fourneaux, de façon à pouvoir en déterminer les dimensions exactes pour utiliser le mieux possible, en les brûlant, les gaz produits par la combustion des foyers. Voici un extrait de la note de M. Carmichael telle que le publie le *Moniteur des intérêts matériels* :

On sait de quelle importance est une bonne cheminée; c'est d'elle, en effet, que dépend en grande partie l'activité de combustion et l'utilisation du combustible sans fumée. Quand, par exemple, le tirage est inférieur à 0,5 sur l'échelle de pression, le chauffeur doit veiller sans cesse. Il ne peut empêcher la formation d'une grande quantité de fumée blanche, et quand alors la machine a besoin d'un excédant de vapeur, il lui est impossible de l'obtenir.

Beaucoup de cheminées d'usine sont trop grandes pour le service qu'elles ont à faire, non pas en hauteur, la hauteur d'une cheminée est une qualité, mais en largeur, surtout au sommet. Ainsi dans la pratique, toutes les fois que des chaudières et des fourneaux sont ajoutés à une cheminée, le tirage diminue lorsque l'ouverture est trop grande comparativement à la somme des orifices des registres. Des observations nombreuses ont été faites pour avoir la température des courants de flamme des gaz à la sortie et la valeur du tirage.

Il est difficile de faire des expériences, mais il serait très-instructif d'avoir un certain nombre d'observations relatives à différentes cheminées pour reconnaître la température des gaz dégagés et la force du tirage par rapport aux dimensions de la cheminée, aux foyers qui l'alimentent et au combustible consommé dans un temps donné.

La température a été reconnue au moyen de petits boutons formés des métaux suivants : zinc qui fond à 500 degrés, plomb à 335°, bismuth à 269° et étain à 228°. On suspendait des petits morceaux de ces métaux dans les courants de flamme au moyen d'un fil de fer et on notait l'instant où ils fondaient. Cette expérience a été souvent renouvelée, et on a pu constater que derrière les registres, la température est à peu près constante à 300 degrés, et qu'au fond de la cheminée elle a la même valeur.

Pour estimer le tirage, on a employé un manomètre à eau, construit sur une grande échelle, afin d'offrir plus de garantie. On introduit dans la cheminée un bout de tube qui peut recevoir le manomètre à eau. Le robinet est percé

suivant son axe, de manière à pouvoir mettre l'intérieur du réservoir du manomètre en communication avec l'air pour rétablir les niveaux et ajuster l'échelle du tube, après quoi on fait communiquer avec le tirage et on lit la dénivellation.

M. Carmichael a fait des observations spéciales sur trois cheminées de l'usine de Deus, à Dundée. Ces cheminées diffèrent de hauteur, mais leurs proportions générales sont les mêmes ; elles ont la forme de pyramides, et terminées en pointes comme ces monuments égyptiens.

Cette terminaison en pointe paraît très-convenable, la fumée se dégage facilement, surtout lorsqu'il y a peu de vent. Le vent cependant gêne beaucoup moins le dégagement de la fumée des cheminées dont le sommet a la forme pointue. Les autres qui ne sont pas faites ainsi, se comportent souvent comme une clé forée dans laquelle on siffle, et les bouffées de vent modifient notablement leur tirage. Avec la terminaison en pointe, on n'a rien à craindre de semblable, car le vent ne peut souffler à la fois que dans deux des quatre compartiments, ce qui permet alors aux deux autres d'agir librement.

La première des trois cheminées que nous venons de citer, fut construite en 1854, elle est située au-dessus des chaudières auxquelles elle sert. Elle a 49<sup>m</sup> du sommet à la base, et sa base est à 19<sup>m</sup> au-dessus des grilles des 14 premiers foyers. A 26<sup>m</sup> au-dessus de la base de la cheminée, il y a encore 4 chaudières dont la fumée est conduite à la cheminée par un long tunnel de briques construit en partie sous le sol. L'ouverture supérieure est un carré de 2<sup>m</sup>, 90 de côté, et sa base un carré de 1<sup>m</sup>, 80 de côté, mais l'orifice supérieur est encore diminué par les deux murs intérieurs qui forment la croix.

Pour permettre de juger de l'efficacité de la cheminée, nous dirons que la consommation de charbon pour chaque chaudière est de 11 tonnes par semaine. Des observations ont été faites à différentes époques sur le tirage de cette cheminée, et on a reconnu que la valeur moyenne du tirage était de 20 millimètres.

On a remarqué en même temps que les variations de la pression barométrique avaient peu d'influence sur le tirage, tandis que le vent, au contraire, en a beaucoup ; les moins nuisibles cependant sont ceux du sud et du sud-ouest.

La seconde cheminée, observée par M. Carmichael, a été construite en 1844, elle a 41 mètres de hauteur de la base au sommet. Sa base est un carré de 2<sup>m</sup>, 13 de côté, et l'ouverture du sommet a 1<sup>m</sup>, 3 de côté ; elle est également rétrécie par les deux murs en croix.

Sept chaudières, ayant chacune deux fourneaux, sont desservies par elle ; leur consommation de charbon est à peu près la même que celle ci-dessus.

Le tirage de cette cheminée a été mesuré avec autant de soin que pour la précédente, et il a été reconnu que sa valeur moyenne est de 13 millimètres.

La troisième est beaucoup plus récente que les deux premières, elle fut construite en 1864 ; ses dimensions sont beaucoup moins considérables parce qu'elle ne dessert qu'une seule chaudière. Elle a 31<sup>m</sup>, 30 de la base au sommet ; la base est un carré de 1 mètre 30 de côté, et le sommet, un carré de 0<sup>m</sup>, 43, qui a aussi deux murs en croix. La consommation du charbon est environ de 10 tonnes par semaine. Le tirage de cette cheminée n'a jamais été aussi considérable que celui des autres, la moyenne est de 11 millimètres.

En construisant cette cheminée, on a laissé près du sommet quelques trous à parois inclinées vers le haut, afin que le vent s'y introduisant active le tirage et fasse monter la fumée, mais ces trous ne paraissent pas rendre tout le service qu'on en attend, ils produisent plutôt un mauvais effet en servant d'issue à la fumée qui noircit alors la partie supérieure de la cheminée beaucoup plus

bas que les autres. Dans la plus grande cheminée, l'effet produit est considérable, et il a augmenté à mesure qu'on a ajouté des chaudières.

La troisième, au contraire, qui ne dessert qu'une seule chaudière, n'a qu'un faible tirage. Bien qu'elle soit assez petite pour sa hauteur, elle a été reconnue encore trop large pour le travail qu'elle doit fournir, et il est certain qu'elle rendrait de meilleurs services si l'on ajoutait quelques chaudières.

En février 1864, il éclata, à Dundée, un violent ouragan qui permit de faire quelques observations sur les cheminées. Au plus fort de son intensité, les parties supérieures des deux plus grandes furent renversées au même instant avec fracas, sans d'ailleurs que les fûts des cheminées fussent endommagés.

Il était curieux de voir comment se comportait la grande cheminée sous l'influence du vent. Placée derrière un moulin élevé qui ne présentait aucun mouvement et en comparant la verticale de celui-ci avec celle de la cheminée, on voyait celle-ci exécuter des mouvements à la façon d'une pendule ; ces oscillations atteignirent 0,30 centimètres et la chute de la cheminée paraissait immédiate. Le sommet de ces cheminées ne fut reconstruit que trois mois après, cependant le tirage n'a pas diminué pendant ce temps, grâce aux petits murs en croix qui n'avaient pas été endommagés, mais la fumée était plus noire qu'auparavant et ne s'élevait pas aussi facilement ; une bonne brise la rejettait et elle paraissait se coller à la cheminée.

On se servit de l'échafaudage élevé autour de la seconde cheminée pour faire quelques expériences sur la température des gaz dégagés et sur la diminution qu'on pouvait faire subir à l'orifice de sortie sans diminuer le tirage.

On mesura donc le tirage pendant plusieurs jours et on le trouva de 20 millimètres. On mesura en même temps la température des courants de flamme. On trouva à la base de la cheminée 260° à 300°, et au sommet de 260° à 315°.

On mit alors à la partie supérieure de la cheminée une plaque de tôle qui diminuait la sortie à 0,255 carrés. Pendant deux jours d'expériences, le tirage n'avait pas diminué, et ce n'est qu'après avoir fait encore cette section plus petite que le tirage subit une légère diminution.

On ne saurait attacher trop d'importance au tirage des cheminées, c'est pourquoi nous nous sommes étendu sur ce sujet.

Rien n'est plus facile que de faire passer un excès d'air dans les foyers et d'obtenir moins de vapeur d'eau qu'on ne le pourrait avec une quantité de chaleur donnée ; mais l'erreur est rarement dans ce sens, sans quoi il serait facile d'y remédier en diminuant l'orifice de la prise d'air, soit au moyen de la porte du cendrier, soit au moyen du registre par exemple. Mais il y a une grande différence entre ces deux cas, comme cela a été démontré par de nombreuses expériences.

En laissant la porte du cendrier ouverte, on peut obtenir un bon tirage et brûler beaucoup de charbon, mais l'évaporation de l'eau diminue, et on ne remédie pas à cet inconvénient en fermant le registre.

C'est une ouverture étroite et tout juste suffisante qui convient le mieux pour obtenir le maximum de chaleur ou la plus haute température dans les fourneaux et pour utiliser le mieux possible, en les brûlant, les gaz qui pénètrent par cette ouverture.

## TELEGRAPHIE ELECTRIQUE

### CODE DE SIGNAUX

Par M. F.-J. BOLTON, Capitaine, comté de Middlesex (Angleterre)

M. J. Bolton a composé un système de code de signaux pour la transmission des dépêches télégraphiques qui a pour base une disposition numérique au moyen de laquelle on peut exprimer par des groupes de figures toutes les lettres et tous les mots de la langue anglaise ou de toute autre langue. Le but de cette disposition est de faciliter la rapidité de transmission des messages et d'empêcher les chances d'erreur dans leur interprétation.

Les symboles télégraphiques employés pour exprimer ce code, sont le point et le trait ; on emploie les combinaisons suivantes pour indiquer les chiffres :

1.....	.	6.....	—
2.....	..	7.....	— —
3.....	.. .	8.....	— — —
4.....	.. . .	9.....	— — — —
5.....	.. . . .	0.....	— — — — —

Cette combinaison a pour but d'obvier à la difficulté de mélanger les points et les traits, et d'éviter les erreurs résultant de la combinaison de ces deux signes ; les signaux sont simples et sûrs, qu'on les emploie avec un signe court et long ou des déflexions à droite ou à gauche, ces dernières étant les plus expéditives.

Le code est divisé en cinq parties qui sont les suivantes :

La première partie se compose de 110 signes et exprime les lettres de l'alphabet qui, quoique indiqué numériquement, est presque identique avec l'alphabet Morse ordinaire, variant seulement dans peu de lettres, dans les signes particuliers et la ponctuation ; de ces 110 signes, 10 sont exprimés par une figure, les 100 autres par deux figures. La deuxième partie comporte 1,000 signes limités à trois figures et forme le « code épelant » au moyen duquel on peut épeler par *syllabes* tous les mots dans toute langue ayant des caractères anglais.

La troisième partie contient 10,000 signes limités à 4 figures et forme un code spécial applicable aux relations commerciales et politique, recourant fréquemment aux noms de places, mois de l'année, jours du mois et de la semaine, au temps, aux heures et dates ; et

comme on est sûr de rencontrer fréquemment ces signes, ils sont dénotés par des petits groupes de figures (limités à 4 places).

La quatrième partie contient 100,000 signes limités à cinq figures et exprime chaque mot arrangé alphabétiquement et des sentences ; il est appelé le code de vocabulaire et de sentences. Le dernier s'emploie pour dénoter les sentences et séries de mots auxquels on a le plus souvent recours dans les messages télégraphiques.

La cinquième partie contient 127,000 signes limités à six figures et exprime le nom de chaque place connue dans le monde ; un extrait de cette partie, concernant les principales places auxquelles on a recourt dans les messages, s'incorpore dans la troisième partie.

Chaque partie à laquelle on doit avoir recours, se distingue par le nombre de figures dans le groupe. Par exemple, un groupe de trois figures se trouve dans la 2<sup>e</sup> partie qui comprend les signes limités à trois figures ou leurs multiples, et que l'auteur désigne comme le code épelant ; un groupe de cinq figures se trouve dans la quatrième partie, et ainsi de suite.

Dans la formation de cette méthode de codification, l'auteur a établi un système de pages et de lignes, indiquant par un simple coup d'œil le groupe de figures, la page particulière et la ligne du code auxquelles elles ont rapport ; ce moyen facilite la traduction des messages du code en langage ordinaire. Par exemple, chaque page du code à 100 lignes numérotées d'une ligne 0 à une ligne 9, et les pages sont aussi numérotées consécutivement.

Quand on reçoit un groupe de figures, les deux dernières (ou les unités et dizaines comme elles paraîtraient dans la numération) représentent la ligne, et les autres figures représentent la page ; ainsi le groupe 11865 signifie page 118, ligne 65, quatrième partie ; le groupe 1866 signifie page 18, ligne 66 troisième partie, et le groupe 866 signifie page 8, ligne 66, deuxième partie.

Dans le cas où on reçoit seulement une figure ou un groupe de deux figures, on sait que cela se rapporte à la ligne correspondante dans la page blanche du code, ou cette partie contenant les lettres de l'alphabet et les signes particuliers classés comme première partie.

Par cela, la traduction d'un message du code en langage ordinaire est très-facile, comme on vient de le voir, et la traduction d'un message en langage ordinaire en message du code est également facile, tant que la partie des sentences et du vocabulaire (4<sup>e</sup> partie) est arrangée alphabétiquement ; car chaque mot d'une partie de sentence est aussi facile à trouver qu'un mot dans un dictionnaire ordinaire, et ses pages et lignes sont indiquées instantanément.

Ainsi, le message « aussitôt que possible » se trouvera sous le mot

« possible » dans le code, qui, étant numéroté aux pages et aux lignes, peut être décrit par exemple comme à la page 116, ligne 78 ou comme il paraît en groupe 11678.

Par l'explication qui précède des parties qui composent ce code, on peut observer que les moyens ont été fournis pour exprimer, par la première partie, les lettres de l'alphabet télégraphique par signes.

La seconde partie, un moyen prompt d'épeler un mot dans toute langue.

La troisième partie, les sentences appartenant aux relations politiques et commerciales, et les noms des principales places du monde.

La quatrième partie, chaque mot de langage anglais ainsi que les plusieurs milliers de sentences qui semblent devoir former le sujet de dépêches télégraphiques. La cinquième partie, le nom de chaque place connue dans le monde et un extrait de la quatrième partie.

Pour désigner les noms de navire de guerre et autres, on doit avoir recours à la liste de marine marchande des différentes nations publiée par l'autorité, tandis que les adresses et raisons sociales et les particuliers, dans les communications télégraphiques, seraient prises en se reportant aux almanachs de commerce et autres.

Les avantages de ce système de codification par figures, sont :

1<sup>o</sup> Gain de temps ; 2<sup>o</sup> extrême simplicité de code ; 3<sup>o</sup> simplicité d'instrumentation ; 4<sup>o</sup> absence de cause de mutilation dans le passage à travers les différentes contrées, comme cela arrive fréquemment sur la ligne de l'Inde et généralement à l'étranger ; 5<sup>o</sup> facilité de répétition ; 6<sup>o</sup> application à tout langage par traduction sans causer de perte de temps par transmission.

Ce système est applicable à toutes les longues lignes télégraphiques, mais spécialement aux lignes sous-marines, et par son adoption, le pouvoir de transmission sur le système ordinaire est considérablement augmenté, et le même avantage existerait sur toute instrumentation. Des espaces blancs peuvent être laissés à intervalles dans les numéros du code, qui seraient remplis de temps en temps en insérant d'autres sentences que l'on peut trouver utiles.

Des listes annuelles ou trimestrielles d'additions ou altérations dans le code seraient publiées, et la date de leur mise en vigueur serait fixée d'avance. Quoique le temps gagné résultant de l'agrégation de mots en sentences soit très-considerable, ce gain ne peut être la mesure de ce qu'on peut obtenir dans la suite.

Les négociants, s'habituant à la transmission constante de messages semblables par le câble, arriveront graduellement à l'emploi de

beaucoup de combinaisons de mots fixes qui ne sont pas maintenant dans le code. Alors on trouvera que toutes les fois qu'un message réclame 10 ou 12 figures tout d'abord, après quelques mois il pourra être transmis en 4 ou 5 figures.

Bien que cette méthode de composition et d'emploi d'un code basé sur des chiffres paraisse simple, l'auteur a, sur ce même principe, établi un code composé de lettres ou une combinaison de lettres et de chiffres comme base.

Ainsi, par exemple, dans certains cas, quand on emploie les lettres, les pages du code pourraient être désignées alphabétiquement ou par une série de lettres disposées par ordre alphabétique, et les deux dernières lettres d'un groupe indiquées par ces moyens télégraphiques pourraient reporter à la page où on peut trouver le message ou la portion du message. Quand l'instrument télégraphique n'indiquera qu'une ou deux lettres, une certaine page spéciale du code sera destinée à être consultée, et les lettres indiqueront la ligne sur cette page où la signification du signe est indiquée.

Dans le cas où on ferait usage d'une combinaison de chiffres et de lettres, les lettres pourront reporter à la page, et les chiffres à la ligne ou vice versa.

## APPAREILS PROPRES A LA FABRICATION ET A L'ÉPURATION DES ALCOOLS

Par M. **SAVALLE**, Fabricant, à Paris

M. Savalle s'est fait breveter récemment pour un appareil de distillation qui se distingue par la puissance de chacun de ses organes et la grande simplicité de son ensemble ; il se compose : 1<sup>o</sup> d'un pied de colonne tubulaire ; 2<sup>o</sup> d'une colonne à plateaux ; 3<sup>o</sup> d'un purgeur de mousse ; 4<sup>o</sup> d'un réfrigérant tubulaire, servant à la fois de chauffe-vin et de réfrigérant des flegmes ; 5<sup>o</sup> d'un régulateur de vapeur ; 6<sup>o</sup> d'un réservoir d'alimentation qui peut au besoin être remplacé par une pompe.

Le pied de colonne renferme un tambour tubulaire dans lequel entre la vapeur servant à chauffer l'appareil, la vapeur condensée sort par un robinet ; la matière distillée se trouve dans le pied de colonne à l'extérieur du tambour tubulaire et dans les tubes rejoignant les deux extrémités de ce dernier.

La colonne se compose d'un certain nombre de plateaux qui varie suivant la puissance de l'appareil : généralement il est de vingt-cinq à trente et au-dessus. Ces plateaux sont numérotés et percés d'une ouverture de vapeur fixe, qui varie de huit à douze pour cent de la surface totale du plateau. Cette ouverture de vapeur est répartie dans les plateaux de différentes manières, soit par des trous ronds, carrés, allongés ou de toute autre forme, soit par des calottes barbotteuses rondes, allongées, ou de toute autre forme, ou par des tubes barboteurs.

L'essentiel est de leur donner la somme de passage indiquée ci-dessus. Le brise-mousse reçoit toutes les vapeurs sortant de la colonne ainsi que les matières que ces vapeurs entraînent souvent avec elles, il rejette les liquides par la partie inférieure, les vapeurs épuisées partent par sa partie supérieure, il évite ainsi les coups de feu qui dérangent constamment les appareils ordinaires et qui altèrent les produits obtenus en y mélangeant des matières brutes.

Le chausse-vin réfrigérant se compose d'un cylindre muni d'un fond et de plusieurs faux fonds ; deux de ces derniers sont reliés par une série de tubes et divisent ainsi l'appareil en deux compartiments distincts ; le premier, formé par l'extérieur des tubes, reçoit la vapeur ; le second, par la partie inférieure, l'intérieur des tubes, et la partie supérieure reçoit la matière ou le vin à distiller.

Le premier compartiment est encore subdivisé en plusieurs parties par les faux fonds. Ces derniers sont fixés à la partie cylindrique extérieure et munis d'une série de trous égale au nombre des tubes qui les traversent.

Le premier faux fond a des trous de trois millièmes plus grands que le diamètre extérieur des tubes ; le deuxième a des trous de deux millièmes plus grands que l'extérieur des tubes.

Le troisième a des trous d'un millimètre de diamètre seulement en plus que les tubes.

Ce chausse-vin réfrigérant se distingue par le faible volume de matière qu'il renferme et qui varie de 1 à 2 centimètres cubes par centimètre carré de surface de chauffe et de condensation. Ces couches minces de matière permettent d'utiliser à leur profit tout le calorique provenant des vapeurs de la distillation.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Machines à labourer, creuser et sillonner la terre.**

M. R. Creuzbaur, de la cité Austria (États-Unis), s'est fait breveter en France, le 18 août dernier, pour des machines à labourer montées sur véhicules munis de moteurs à vapeur. Un système de commande permet de mettre en mouvement un ou plusieurs bâts tournants, qui portent un certain nombre de coutres de charrue, disposés de manière à travailler horizontalement, ou bien encore, de bêches ou de pelles, suivant la nature du travail qu'on veut exécuter. Ces bâts sont commandés par des engrenages prenant leur mouvement sur l'arbre principal qui fait également tourner les roues motrices du véhicule, à une certaine vitesse relative combinée entre le mouvement d'avancement de la voiture et le mouvement rotatif des bâts. Une disposition particulière permet d'élever ou d'abaisser un ou tous les bâts rotatifs, soit lorsqu'ils sont en mouvement, soit lorsqu'ils sont au repos, et de les maintenir à toute hauteur voulue, suivant la profondeur à laquelle on veut fouiller le sol.

Une disposition toute particulière a aussi pour but de faire varier la vitesse de la voiture ou du bâti des outils laboureurs, suivant la résistance qu'ils ont à surmonter, sans varier la vitesse de la machine et aussi pour guider, arrêter ou partir, en renversant à volonté les mouvements du moteur.

La seconde partie de cette invention se rapporte aux machines qui sont employées au labourage du sol, pour creuser ou former des tranchées ou fossés et consiste dans l'emploi d'un bâti horizontal tournant, qui est disposé au-dessous d'une voiture à vapeur, et muni d'un nombre convenable de coutres pour creuser, ainsi que dans l'emploi d'une roue qui tourne dans un plan vertical à l'arrière de ces coutres, pour éléver la terre remuée par ces outils, et la décharger soit à la surface du sol de chaque côté de la machine, soit pour la déposer sur un tablier sans fin, qui peut la conduire dans des réceptacles disposés de chaque côté de la voiture.

La troisième partie de cette invention est relative à un perfectionnement apporté aux machines à vapeur qui font mouvoir les voitures employées plus spécialement aux travaux d'agriculture ; ce perfectionnement a pour but de faciliter le passage des points morts de la manivelle, laquelle est alors mise en mouvement par une seule tige de piston. Le mécanisme mis en usage à cet effet pousse automatiquement la manivelle au-delà des points morts, à la fin de chaque course de piston. Une autre modification se rapporte à un gouverneur-ventilateur ou régulateur, qui est construit et appliqué à la chaudière et qui sert à régulariser l'admission de la vapeur dans la boîte de distribution, ainsi que pour fournir de l'air en quantité suffisante pour condenser la vapeur, et renvoyer cet air après qu'il a été chauffé dans le foyer de la chaudière.

##### **Machines de préparation pour filature.**

Dans certaines machines destinées à ouvrir, dresser et préparer les matières fibreuses pour le peignage et le filage, la matière est amenée par des rouleaux,

toile sans fin, etc., et on emploie un certain nombre de gills ou peignes qui s'élèvent successivement dans la matière où ils sont maintenus par des rouleaux ; ces peignes se meuvent alors à travers les fibres, jusqu'à ce qu'ils arrivent aux rouleaux délivreurs, où un appareil les fait abaisser. Ils retournent alors dans une position convenable pour s'élèver de nouveau dans les fibres.

Au lieu d'employer ce système, M. W. Tongue, ingénieur à Wakefield (Angleterre), trouve qu'il est mieux de diviser les gills ou peignes en courtes séries, et après qu'ils ont parcouru une certaine distance dans les fibres, une ou plusieurs séries de peignes sont dégagées de la matière et retournent du côté des rouleaux alimentaires, dans une position telle qu'elles permettent aux gills de s'élèver de nouveau. Une brosse agit en même temps pour presser la matière fibreuse sur les peignes, qui sont ainsi replacés dans les filaments.

Les matières filamenteuses sont alors portées du côté d'une paire de rouleaux délivreurs au moyen desquels elles sont enlevées de la machine. Les rouleaux d'alimentation fournissent la matière en petite quantité, de manière qu'à chaque mouvement des peignes, une portion nouvelle de filaments soit soumise à leur action, en addition de celle qui était en travail.

Plus le nombre de peignes sera grand, pour être placés et éloignés des filaments entre chaque action d'étirage, plus le travail sera parfait et moins la matière dressée sera détériorée. M. Tongue préfère, pour cette raison, enlever ou replacer chaque gill ou peigne entre chaque peignage ; au moyen de cet arrangement, les aiguilles des bancs à gills peuvent être graduées, c'est-à-dire que celles qui sont le plus près des rouleaux d'alimentation sont moins serrées dans chaque rangée, que celles des barres les plus proches des rouleaux délivreurs, et la matière se trouve ainsi présentée à des aiguilles de plus en plus fines, au fur et à mesure de son peignage dans la machine.

#### **Moyens de carguer les voiles.**

M. J. Davidson, d'Édimbourg (Écosse), s'est fait breveter récemment en France pour un nouveau moyen de prendre les rls ou carguer les voiles automatiquement en tous temps, par la pression du vent, de manière que la puissance ou force qui tend à faire mouvoir le navire ne puisse jamais être surpassée par l'augmentation de la pression du vent. C'est-à-dire que lorsqu'un vent d'une pression définie, agit sur une certaine surface des voiles, le navire marche à une certaine vitesse ; afin que le navire puisse toujours marcher à la même vitesse, sous la pression d'un vent très-fort, la surface des voiles, exposée à son action, est diminuée relativement en raison de la pression.

Les appareils au moyen desquels on peut obtenir ce résultat, sont disposés de la manière suivante :

Les vergues auxquelles la voile est fixée sont montées de façon à pouvoir tourner sur elles-mêmes, au moyen de ressorts en spirale ou autres, pour neutraliser la pression du vent. Le ou les ressorts peuvent être disposés dans des barillets d'une construction analogue à ceux qu'on emploie pour les montres et autour du ou desquels sont enroulées des chaînes ou des cordes.

Quand le vent augmente en pression, il agit, par conséquent, avec plus de force sur les voiles et tend à les enfler en leur faisant perdre leur forme plate ; une des vergues tourne par suite de la pression ainsi produite et entraîne l'autre vergue correspondante au moyen de chaînes ou de cordes, ce qui diminue la surface ; la tension des ressorts est alors neutralisée par la pression du vent sur les voiles, de manière que lorsque cette pression vient à diminuer, les ressorts déroulent les vergues, ce qui augmente la surface de la voilure.

En employant le terme « carguage automatique des voiles », cette expression ne doit pas signifier un moyen littéralement correspondant à celui qui a été suivi jusqu'ici. L'interprétation donnée ici à cette expression, quand elle est employée à désigner l'invention ou l'une des modifications qui s'y rapportent, c'est la diminution ou l'augmentation de la surface de la voile exposée à la pression du vent en raison inverse de l'augmentation ou de la diminution de la pression du vent lui-même, c'est-à-dire que, lorsque la pression du vent augmente, la surface de la voilure qui y est exposée diminue en raison inverse, tandis, qu'au contraire, si cette pression diminue, la surface de la surface de la voilure s'augmente inversement.

Au moyen des combinaisons mécaniques qui effectuent l'augmentation ou la diminution de la surface des voiles, on obtient alors une force constante, d'où résultent plusieurs avantages ; ainsi, dans le cas d'un orage survenant subitement en mer et alors que les opérations du fergage ou du serrage des voiles établies comme à l'ordinaire, seraient trop dangereuses ou impossibles, les voiles, par la nouvelle disposition, sont carguées *spontanément* par la force du vent lui-même, de manière que la violence de l'orage sur le navire est conjurée ou diminuée en grande partie.

Un autre avantage, c'est que le commandant du navire, connaissant la nature de sa cargaison et la vitesse à laquelle il peut marcher en toute sûreté, peut, avant de quitter le port ou à tout autre moment, régler l'appareil qui sert à faire prendre des ris ou à carguer automatiquement pour marcher à toute vitesse donnée, laquelle vitesse devient le point d'équilibre entre la pression du vent et la tension sur l'appareil. D'autres avantages sont que les risques de ruptures des mâts et du gréement ainsi que du capotage du navire sont diminués de beaucoup.

#### Régulateur de métiers à tisser.

Une des conditions importantes à obtenir dans le tissage, c'est, sans contredit, l'enroulement progressif et régulier de l'étoffe tissée, en lui conservant toujours une tension uniforme ; bien qu'on ait déjà proposé et appliqué un grand nombre de régulateurs, mécaniques ou non, on n'est arrivé que plus ou moins imparfaitement au résultat qu'on se proposait d'obtenir. M. C. Vallon, mécanicien à Paris, a imaginé un système de régulateur, pour lequel il s'est fait breveter le 23 août dernier, qui fonctionne d'une manière complètement automatique, et dont les organes peuvent être employés non-seulement pour régulariser l'enroulement progressif du tissu, mais encore pour régulariser le déroulement de l'ensouple qui porte la chaîne.

En principe, le système consiste à actionner l'ensouple de l'étoffe à l'aide d'un mouvement *oscillatoire alternatif*, obtenu par l'emploi d'une roue à rochets fixée à l'extrémité de ladite ensouple, et à *mobiliser* des poids d'une manière différentielle, ces poids servant, l'un à l'enroulement de l'étoffe, l'autre au déroulement de la chaîne.

#### Éventails à monture métallique.

M. Luce, à Paris, vient de se faire breveter pour un système d'éventail qui, tout en rendant les services qu'on peut attendre de ce petit meuble, peut, encore, au besoin, devenir entre les mains des dames qui en font usage, une arme défensive ou protectrice.

Cet éventail se distingue de tous ceux qui ont été fabriqués jusqu'ici, par

L'application des métaux pour former la monture; les panaches et les brins sont exécutés tout ou en partie en métal, tel que cuivre, argent, métal doublé ou plaqué, aluminium, etc., et, quoique forts, ils ont toute la légèreté voulue et conservent la bonne apparence qu'on trouve dans l'ivoire, l'os, etc.

Pour obtenir cette légèreté, les métaux sont découpés et reperçés partout où il est nécessaire et ils sont de plus creusés, gravés, guillochés, etc. Les évidements qu'on pratique dans le métal peuvent être ronds, ovales, rectangulaires ou de toute autre forme et d'une dimension suffisante pour servir de cadres et renfermer une photographie, peinture, gravure ou n'importe quel genre de dessin, d'emblème, de devise ou d'armoiries.

L'éventail est garni comme à l'ordinaire, c'est-à-dire, soit en papier, soie, plume, etc. L'extrémité des panaches et des brins est terminée par des pointes plus ou moins recourbées et en acier, qui constituent la partie défensive de l'éventail.



## SOMMAIRE DU N° 192. — DÉCEMBRE 1866.

### TOME 32<sup>e</sup>. — 16<sup>e</sup> ANNÉE.

Application du tonnage à la traction d'une charrue dragueuse pour le creusement des canaux, par M. Maire . . . . .	281	le palais et dans le parc du Champ-de-Mars . . . . .	303
Locomotion au moyen du rail central par la machine du système Fell . . . . .	287	Temple pour métier mécanique à tisser, par M. Mathis . . . . .	305
Jurisprudence industrielle. — Chemin de fer. — Locomotives avec tampons de choc en caoutchouc. — Rondelles. — Vente. — Garantie valable . . . . .	293	Nécrologie. — Biographie de M. J.-B.-M.-A. Cochot . . . . .	307
Mortier au charbon, par M. Chevalier	296	Composition d'un nouvel engras, sa fabrication et son exploitation, par M. Pitancier . . . . .	311
Machines et procédés de fabrication des clous de tous genres, par M. Gervais . . . . .	297	Cheminées de fourneaux, par M. Carmichael . . . . .	313
Moteur hydraulique, par M. Cavanna.	300	Télégraphie électrique. — Code de signaux, par M. Bolton . . . . .	316
Touraille mécanique continue à air chaud pour sécher les orges germées, par M. Dyckhoff . . . . .	301	Appareils servant à la fabrication et à l'épuration des alcools, par M. Savalle . . . . .	319
Exposition universelle de 1867. — Concessions d'emplacements dans		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	321

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 31 et 32 du Génie industriel

ANNÉE 1866

NOTA. — Les chiffres de la première colonne indiquent le volume,  
et ceux de la deuxième, le numéro de la page.

<b>AGRICULTURE (instruments d')</b>	
Drainage, - Viticulture, - Engrais, - Charrues, - Batteuses, - Moissonneuses, - Manèges, - Pressoirs, - Semoirs, etc.	
Tricteur-cribleur mécanique, par M. Régnier . . . . .	31 43
Emploi du charbon en agriculture . . . . .	31 54
Emploi du coaltar et de l'acide phénique pour détruire les parasites des végétaux par M. Lemaire . . . . .	31 54
Affiloir à faulx, par MM. Merlin et fils . . . . .	31 103
Statistique des céréales . . . . .	31 148
Conférence sur la crise agricole, par M. Ville . . . . .	32 84
Fabrication d'un nouvel engrais, par M. Petit . . . . .	32 108
Progrès réalisés dans l'agriculture par l'application des sciences nouvelles, par M. Pepin-Lehalleur . . . . .	32 203
Composition d'un nouvel engrais, sa fabrication et son exploitation . . . . .	32 311
Machines à labourer, creuser et sillonner la terre, par M. Creuzbaur . . . . .	32 321
<b>ALIMENTS. — BOISSONS (préparation et conservation des).</b>	
Procédé de neutralisation des vins, par M. Guignon . . . . .	31 162
Entonnoir et fouet mélangeur pour les vins, par M. Bignon . . . . .	32 135
Procédé de conservation pour la viande de bœuf . . . . .	32 263
<b>APPAREILS DE SURETÉ.</b>	
Manomètres, - Souppapes, - Flotteurs. (Voyez <i>Générateurs.</i> )	
Appareil auto-alimentateur, par M. Brière . . . . .	31 3
<b>ARMES.</b>	
Arquebuserie, - Artillerie, - Cartouches, - Capsules.	
Manufacture impériale d'armes de Saint-Étienne . . . . .	31 169
Armes à feu disposées pour augmenter la justesse du tir et diminuer le recul, par M. Voruz . . . . .	31 196
<b>BATIMENTS. — CONSTRUCTIONS.</b>	
Charpente, - Menuiserie, - Serrurerie, - Echafaudage, - Vitrage, - Peinture, - Ciments, - Bétons, - Enduits, - Mortiers, - Bitumes.	
Ciment à base de plâtre, par M. Wyld . . . . .	31 90
Ferme-porte, par MM. Rousseau et Dalaudié . . . . .	32 91
Mastic ou enduit obtenu par la modification du soufre, par M. Zaliwski-Mikorski . . . . .	32 400
Appareil servant à rafraîchir et épurer l'air, les gaz, etc.,	

par M. Cabanes . . . . .	32	233	BROYAGE. — TRITURATION.
Mortier au charbon de terre, par M. Chevalier . . . . .	32	296	
BEAUX-ARTS. — ARTS INDUSTRIELS.			Cassage des grosses pièces de fonte, par M. Gugenheim
— SCIENCES.			31 168
Dessins, — Gravure, — Lithographie, — Peinture, — Photographie.			Moulin broyeur centrifuge, par MM. Dejardin et Marie .
Etude sur l'écoulement des corps solides, par M. Tresca	31	131	32 198
Histoire des arts appliqués à l'industrie. — Biographie des inventeurs . . . . .	31	237	CARROSSERIE. — SCELLERIE.
Production et impression de clichés photographiques, par M. Woodbury . . . . .	31	303	Enrayages, — Etriers, — Essieux, — Roues, etc.
Procédés et compositions pro- pres à la préparation des plaques photographiques, par M. Griswold . . . . .	31	318	Nouveaux étriers, par M. Bre- dillet . . . . .
Procédé de gravure photo- graphique, par M. Mialaret.	31	335	31 278
BIBLIOGRAPHIE.			
Essais sur la construction des machines. — Etude des élé- ments qui les constituent, par M. Armengaud ainé . .	31	81	Ressorts de voitures et wa- gons, par M. Toshach . . .
Id. id. id. . . . .	31	123	31 333
Id. id. id. . . . .	31	206	Transformation du phaéton en tilbury à 4 roues et en dog-cart, par M. Fabritius.
Id. id. id. . . . .	31	263	32 30
Id. id. id. . . . .	31	324	Nouveau mode d'étrivières .
Mémoire sur les causes et les effets de la chaleur, de la lumière et de l'électricité, par M. Seguin . . . . .	31	306	32 169
Traité complet de la filature du coton, par M. Alcan . .	32	6	Couvre-joints pour carros- serie, par M. Roulet . . . .
Traité sur la construction des navires en fer, par M. Wil- liam Fairbairn . . . . .	32	200	32 224
BIOGRAPHIE. — NÉCROLOGIE.			
Histoire des arts appliqués à l'industrie. — Biographie des inventeurs . . . . .	31	237	Ressorts articulés à flexion indéfinie, par M. Jolly . . .
Biographie de M. Ruhmkorff.	32	19	32 262
Biographie de M. V. Mustel .	32	103	CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA (pro- cédés de fabrication et applica- tions des).
Biographie de M. Charrière .	32	145	Procès. — Tampons de chocs en caoutchouc . . . . .
Biographie de M. Eug. Pihet .	32	265	32 293
Biographie de M. Cochot . .	32	307	CÉRAMIQUE. — VERRE (appareils et procédés employés dans la).
BOIS. — BOIS ARTIFICIELS (conser- vation des).			
Procès. — Conservation des bois par le sulfate de cuivre. — Reytement inté- rieur des cylindres. — Sub- stitution d'une matière à une autre . . . . .	32	235	Briqueterie, — Carreaux, — Emaux, — Grès, — Mosaïques, — Pâtes plastiques, — Tuiles, — tuyaux de drainage, etc.
CHAUFFAGE (appareils de).			
Calorifères, - Cheminées, - Étuves, - Poèles, etc. (Voyez <i>Fours, Combustible</i> ).			
Chaussage des fours de bou- langerie et d'autres appa- reils, par M. Joly de Marval	31	142	

Chauffage des fours métallurgiques et de verrerie au gaz de tourbe, par M. Falck . . . . .	31	294	pénétrer et séjourner sans danger dans les milieux irrespirables, par M. Galibert . . . . .	32	61
Appareil destiné à produire des températures très-élévées, au moyen du gaz d'éclairage mélangé à l'air, par M. Penot . . . . .	31	334	Eclisse destinée à la chirurgie, par M. Hides. . . . .	32	109
Chenets tubulaires dits chenets - chauffeurs, par M. Frédéric Passy . . . . .	32	139	Appareils divers de coutellerie dus à M. Charrière . . . . .	32	145
Traitemennt des gaz permanents inflammables, par M. Stevens . . . . .	32	277	CHIMIE INDUSTRIELLE.		
Touraille mécanique continue, par M. Dyckhoff . . . . .	32	301	Acides, - Allumettes, - Colles, - Couleurs, - Enduits, - Matières colorantes, - Dé-sinfectants, - Vernis, etc.		
CHAUDRONNERIE. — CASSERIE.			(Voyez <i>Teinture, Impression</i> ).		
Cintrage, - Clouage, - Emboutissage, - Estampage, etc.			Fabrication et propriétés des couleurs d'aniline, par MM. Depouilly frères . . . . .	31	37
Machine à cintrer la toile, par M. Durenne . . . . .	31	58	Bleu d'outre-mer . . . . .	31	53
Machine à percer la toile, par M. Durenne . . . . .	31	60	Le nitrate de soude . . . . .	31	109
Outil servant à découper les plaques destinées à recevoir les tubes, par MM. Rice et Evered . . . . .	31	77	Aventurine à base de chrome, par M. Pelouze . . . . .	31	146
Virole extensible pour réparer les tubes, par MM. Lavery et Stuart . . . . .	31	107	Procédé et préparation de la garancine ordinaire du commerce, par MM. Dollfus-Mieg et C° . . . . .	31	160
Fabrication des couverts en fer battu (Procès). . . . .	32	45	Vernis noir minéral hydrocarburé, par MM. Cuenin et Berte . . . . .	31	218
CHEMINS DE FER (matériel des).			Moyen de rendre le pétrole inodore . . . . .	31	279
Locomotives, - Plaques tournantes, - Roues, - Rails, - Freins, - Signaux, - Grues hydrauliques.			Lavage méthodique (fabrique de soude), par M. Haviez . . . . .	31	329
Moyen d'indiquer la rupture des verres dans les signaux de chemins de fer, par M. Jones . . . . .	31	69	Fabrication des allumettes phosphoriques, par M. Gaillard . . . . .	31	333
Etat des réseaux français . . . . .	31	455	Glacière à vapeur d'eau, par M. Toselli . . . . .	32	44
Locomotives gravissantes. — Procès entre M. Souriaud de Chanaud et M. Gouin et la Compagnie du chemin de fer du Nord . . . . .	31	299	Fabrication du blanc de plomb, par M. Spence . . . . .	32	89
Signaux avertisseurs, pour voie ferrée, par M. Jolly . . . . .	32	54	Réduction des oxydes métalliques, par M. Reese . . . . .	32	218
Signal avertisseur pour train de chemins de fer, par M. Prud'homme . . . . .	32	78	Traitemennt des hydrocarbures, par M. Young . . . . .	32	278
Emploi de la contre-vapeur à la descente des rampes . . . . .	32	166	CLOUS. — CHEVILLE. — BOULONS.		
Locomotion au moyen du rail central par la machine du système Fell . . . . .	32	287	— EPINGLES. — AGRAFES. —		
CHIRURGIE. — MÉDECINE (instruments de).			FILIÈRES. — TARAUDS. — VIS.		
Appareils respiratoires pour			Machines et procédés de fabrication des clous de tous genres, par M. Gervaise . . . . .	32	297
			COMBUSTIBLES. — AGGLOMÉRÉS. —		
			BRIQUETTES. — PÉRAS.		
			Four à carboniser, - Machines à mouler, à laver, à classer les charbons, les tourbes, les anthracites, etc.		
			Fabrication du charbon de Paris, au moyen du bras sec, par M. Delaporte . . . . .	31	78
			Emploi de la tourbe en Russie . . . . .	31	268

<b>COMPTEURS. — MESUREURS À EAU, À GAZ.</b>		
Compteur hydraulique, par M. Clément . . . . .	34	137
<b>COTON. — LAINE. — SOIE, — CHANVRE. — LIN.</b>		
Cardage, - Peignage, - Rouissage, - Teillage.		
(Voyez <i>Filature, Matières filamenteuses, Sériculture</i> ).		
Appareil de graissage ou d'ensimage de la laine, par M. Robert . . . . .	34	102
Appareil d'alimentation pour machines à égrenner les coton, par MM. Ackland, Mitchell et Mustapha . . . . .	34	189
Machine à églouttonner les laines, par M. Malteau . . . . .	32	225
<b>CUIRS ET PEAUX (fabrication des).</b>		
Machine appliquée au travail des peaux de lapin, par M. Simon. . . . .	32	240
<b>DISTILLERIE.</b>		
Epurateurs, - Macérateurs, - Rectificateurs.		
Appareils propres à la fabrication et à l'épuration des alcools, par M. Savalle . . . . .	32	319
<b>ÉCLAIRAGE (appareils d').</b>		
Becs à gaz, - Fumivores, - Lampes, etc.		
Brûleurs permettant l'usage des hydrocarbures lourds, par M. Holliday . . . . .	31	276
Colonne mobile permettant l'abaissement du réverbère, pour l'allumage et le nettoyage, par M. Blavet . . . . .	34	306
Lampe au magnésium, par M. Larkin . . . . .	32	379
<b>ÉLECTRICITÉ. — TÉLÉGRAPHIE.</b>		
Câbles, - Electro-moteurs, - Fils, - Lumières, - Régulateurs, - Piles, etc.		
Nouveau dispositif de câble télégraphique sous-marin . . . . .	34	9
Câble sous-marin, par M. Lami de Nozan . . . . .	34	53
Pile à la tournure de fer, par M. Gérardin . . . . .	32	56
Éclairage électrique, par M. Bazin . . . . .	32	57
Pile à mercure et à sulfate de plomb, par M. Guérin . . . . .	32	77
Éclairage par la lumière électrique des phares, rapport de M. L. Reynaud . . . . .	32	
Télégraphie sous-marine, par M. Roux . . . . .	32	
Machine électro-magnétique, par M. Stuart . . . . .	32	
Code des signaux télégraphiques, par M. Bolton . . . . .	32	
<b>EXPOSITIONS.</b>		
Concours industriels, - Sociétés savante		
Exposition universelle de 1867. — Objets exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations. — Nomination des comités étrangers . . . . .	31	
Exposition internationale de pêche, à Boulogne . . . . .	34	1
Exposition universelle de 1867. — Communication de la Commission impériale. . . . .	31	2
Exposition universelle de 1867. — Concession d'emplacements dans le palais et dans le parc du Champ-de-Mars. . . . .	32	80
<b>FILAMENTEUSES (matières).</b>		
(Voyez <i>Coton, - Laine, - Chanvre, etc.</i>		
Statistique des matières textiles . . . . .	31	15
Cotonisation mécanique du china-gras, par M. Leyherr	32	11
<b>FILATURE.</b>		
Broches, - Cardes, - Métiers à filer, - Machines de préparation, etc.		
Machine à filer le fil de caret, par M. Fragneau . . . . .	31	181
Broches pour le moulinage et le retordage des fils, par M. Noufflard . . . . .	31	245
Préparation des déchets d'étoffes, pour les rendre propres à la filature, par M. Gilles . . . . .	31	278
Machine à peser, dite balance à assortir, par M. Buser-Kraushaar . . . . .	31	233
Appareil à tours comptés en grèges, par M. Burdet . . . . .	32	49
Métier à filer, par M. Bazin . . . . .	32	87
Mémoire sur les conditionnements, par M. Roger . . . . .	32	213
Moulinette à canon pour illustration, par E. Denormand . . . . .	32	244
Machines de préparation pour filature, par M. Tongue . . . . .	32	322

FONDERIES. — FORGES.	
Cisailles, — Laminoirs, — Marteaux-pilons, — Souffleries, etc.	
(Voyez <i>Métaux, Fours et Fourneaux</i> )	
Fabrication des arbres cou-dés, par MM. Petit et Gaudet	31 83
Puddleur mécanique, par MM.	
Dumény et Lemut	31 411
Appareil de soufflerie, par	
MM. Enfer et fils	31 185
Ventilateur à pression, par	
M. Ramay	31 240
Four à souder et à puddler, , chauffé au gaz de tourbe,	
par M. Falck	31 295
Régulateur de machine soufflante, par M. Chauffriat	31 320
Procédé pour tremper la fonte	
par M. Dejouc	31 335
Forgeage des roues de chemins de fer, par M. Holliday	32 102
Crosse cisaille à guillotine	
avec moteur adhérent	32 207
Poche de fonderie	32 241
Réduction des oxydes métalliques, par M. Reese	32 218
FOURS ET FOURNEAUX.	
Cheminées, — Foyers fumivores, — Hauts-fourneaux, etc.	
(Voyez <i>Métaux, Céramique, etc.</i> )	
Haut-fourneau séparateur à flamme renversée, par M. de Bergue	31 47
Four continu à réverbère pour calciner les os, par MM. Gito et du Rieux	31 400
Four pyro-hydrogénique, par M. Chiado	31 458
Chauffage des fours de métallurgie et de verrerie au gaz de tourbe, par M. Falck	31 294
Touraille mécanique continue, par M. Dyckhoff	32 301
Cheminées de fourneaux	32 313
GAZ (appareils et procédés pour la fabrication du).	
Carburateurs, — Chercle-suites, — Cornues, — Compteurs, — Epurateurs, — Gazomètres, etc.	
Manomètre révélateur de suite, par M. Philippon	32 84
GÉNÉRATEURS DE VAPEUR.	
Chaudières, — Réchauffeurs, — Saturateurs.	
(Voyez <i>Appareils de sûreté, — Chaudronnerie, — Fours et Fourneaux</i> )	
Construction des générateurs, par M. Durenne	31 63
Appareil mécanique propre à enlever les incrustations, par M. Colson	
	31 63
Générateur à vapeur rotatif, par M. Brown	31 97
Appareil épurateur de l'eau d'alimentation, par MM. Lugand et Bassère	31 161
Générateur de vapeur à tubes, par M. Field	31 466
Incrustation des chaudières, par M. Thibierge	31 167
Epreuves à faire subir aux générateurs de vapeur	31 183
Tubes de générateurs, par M. Bérendorf	31 267
Chaudière tubulaire à retour de flamme, par M. Meunier	32 43
Alimentateur régulateur automoteur à niveau constant, par MM. Valant et Ternois	32 81
Appareil propre à prévenir l'incrustation des chaudières à vapeur, par MM. Seward et Smith	32 99
Générateur à vapeur à foyer intérieur, par M. Powell	32 164
Foyer fumivore, par MM. Blard et Dureau	32 174
Appareil fumivore Thierry	32 175
Alimentateur — automatique pour chaudière à vapeur, par M. O'Neill	32 218
Générateurs de vapeur à grandes surfaces, par M. Holt	32 278
GRAISSE. — GRAISSAGE.	
Burettes, — Compositions lubrifiantes, — Paliers, etc.	
(Voyez <i>Huileries</i> .)	
Paliers graisseurs, par MM. Jaccoud et Baudelot	31 425
Graisseur de cylindres à vapeur, par MM. Duballe et Lambelin	31 498
Graissage des broches ou axes verticaux, par MM. Piconne, Neaumet et Pennecau	31 270
GRUES. — CRICS. — CABESTANS. — MONTE-CHARGES. — PALANS. — TREUILS.	
Palan ou poulie différentielle, par M. Tangy	31 218
Treuil avec frein automoteur, par MM. Mégy et Dubar	31 251
Palan de sûreté à bascule-frein, par M. Jamet	32 43
HORLOGERIE.	
Mouvement d'horloge à rouages simplifiés, par M. Rabiet	31 50

Fabrique d'horlogerie de MM.  
Monnin-Japy . . . . . 31 164

HUILES. — HUILERIES.

(Voyez *Graissage, - Chimie industrielle*)

Extraction de l'huile de maïs. 31 109

Réervoir destiné à emmagasiner les huiles de pétrole,  
par MM. Bisard et Labarre. 32 39

Huile de graine de coton . . 32 144

HYDRAULIQUE.

Béliers, - Barrages, - Filtres, - Distributions d'eau, - Irrigations. - Pompe, - Machines à éléver l'eau, - Puits artésiens, - Vannes, etc.

Machine hydraulique élévatrice à cylindres rotatifs,  
par MM. Beaumont et Perrin 31 405

Pompe aspirante et foulante,  
par M. Antonissen . . . . . 31 435

Alimentation d'eau de la ville de Saint-Etienne . . . . . 31 474

Appareil hydraulique élévatrice, par M. Baudot . . . . . 31 232

Pompe centrifuge, par MM. de Ville et Lubcké . . . . . 31 258

Pompe à incendie à vapeur . . 31 279

Pompe capillaire, par M. Dupuis . . . . . 31 298

Piston à eau, par MM. Ponche, Scellier et Brasseur . . . . . 31 327

INCENDIE.

(Voyez *Hydraulique*.)

Extincteur. — Parafeu, par MM. Carlier, Vignau et Fillion . . . . . 31 249

Pompe à incendie à vapeur . . 31 279

Appareils propres à l'extinction des feux . . . . . 32 465

Échelle de sauvetage, par M. Th. Husson . . . . . 32 232

INSTRUMENTS DE PRÉCISION ET DE MATHÉMATIQUES.

Baromètres, - Boussoles, - Contrôleurs, - Dynamomètres, - Mesureurs, - Thermomètres, - Pyromètres, etc.

Niveaux-équerres et niveaux simples non fragiles, par M. J. Lefebvre . . . . . 31 178

Appareils régulateurs, par M. W. Siemens . . . . . 31 199

Principes et applications du

frein dynamomètre dans les expériences sur les moteurs 31 285

Machine pneumatique sans espace nuisible, par M. Gill 31 315

Nouveau compas d'épaisseur,  
par M. Falvre . . . . . 32 419

Machine à diviser, par M. Bourette . . . . . 32 253

LÉGISLATION INDUSTRIELLE.

Brevets, - Marques de fabrique, - Ordonnances, - Traité de commerce, etc.

(Voyez *Propriété industrielle*.)

Loi mexicaine sur les brevets d'invention . . . . . 32 42

MACHINES-OUTILS ET OUTILS A LA MAIN.

Alésoirs, - Étaux, - Filières, - Limeuses, - Perceuses, - Raboteuses, - Tours, etc.

(Voir pour le travail du bois : *Scieries*.)

Ateliers de construction de M. Durenne . . . . . 31 57

Ateliers de construction et forges de MM. Révollier jeune et Cie . . . . . 31 172

Établissement de construction de machines, de M. Hartmann . . . . . 32 196

Étau perfectionné, par M. Houssiére . . . . . 32 261

MÉTALLURGIE. — SIDÉRURGIE.

Acier, - Argent, - Aluminium, - Fer, - Fonte, - Cuivre, - Or, - Zinc, etc.

(Voyez *Forges, - Fonderies*.)

Haut-fourneau séparateur, à flamme renversée, par M. de Bergues . . . . . 31 47

Fabrication directe du fer et de l'acier au haut-fourneau, par M. Chenot . . . . . 31 417

Procédé pour convertir la fonte en acier fondu, par M. Galy-Gazalat . . . . . 31 221

Procédé de fusion des substances réfractaires, par MM. Schloesing et Mondésir 31 222

Appareil destiné à produire des températures très-élévées au moyen du gaz d'éclairage mélangé à l'air, par M. Penot . . . . . 31 334

Procédé pour tremper la fonte, par M. Dejoune . . . . . 31 335

Traitement de la ferraille et de la fonte, par M. Châtelain . . . . . 32 32

## TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

331

Nouveaux alliages avec l'aluminiun, par M. P. Morin . . . . .	32	220	Turbine à vanne annulaire verticale, par M. C. Lombard . . . . .	31	119
Mines de cuivre de la Californie. . . . .	32	223	Mouvement à cric pour manœuvrer les vannes . . . . .	32	174
<b>MEUBLES.</b>					
Siège mobile pour pianos, par M. Treuschel . . . . .	31	271	Roue à aubes planes, par M. de la Fontaine . . . . .	32	209
<b>MINES. — CARRIÈRES (exploitation des).</b>					
Appareils automoteurs, - Câbles, - Cages, - Lavoirs à charbon, - Minéraux, - Machines d'extraction, etc.,			Moteur hydraulique, par M. Cavanna . . . . .	32	300
Préparation mécanique de minéraux. — De l'outillage nouveau, etc., par MM. Huet et Geyler . . . . .	31	23	<b>MUSIQUE (instruments de).</b>		
Statistique de l'industrie minière. . . . .	31	151	Orgue harmonium, par M. Mustel . . . . .	32	103
Four pyro-hydrogénique, par M. Chiado . . . . .	31	158	<b>NAVIGATION (appareils de).</b>		
Parachute et grimpeur pour les mines, par M. Frédureau . . . . .	31	164	Ancre, - Bateaux, - Dragues, - Gouvernails, - Guindeaux, - Hélices, - Toueurs.		
Appareils cavateurs destinés à l'élargissement des trous de mines, par M. Trouillet . . . . .	31	253	Bateaux insubmersibles de sauvetage, par M. Lahure . . . . .	31	48
Mines de cuivre en Californie. . . . .	32	225	Bouées lumineuses par Hydrogène extrait de l'eau, par M. Verlaques . . . . .	31	71
<b>MINOTERIE.</b>					
Greniers, - Moulins, - Nettoyeurs, - Sasseurs, etc.			Etat des ports maritimes . . . . .	31	153
Marteau à rhabiller les meules, par M. Stone . . . . .	31	195	Appareil à vapeur de marine, par M. Verjus . . . . .	31	214
Manutention civile de Rennes, par MM. Meslé et C° . . . . .	32	113	Gouvernail de navires, par M. Elder . . . . .	32	54
<b>MOTEURS A VAPEUR, A AIR, A GAZ.</b>					
Organes spéciaux à ces machines. (Voyez <i>Chemins de fer.</i> )			Cage de fer sous-marine. — Grand épervier, par M. Bazin . . . . .	32	57
Tiroir de distribution équilibré, par M. Ives . . . . .	31	122	Barques. — Trémies à hélice à vapeur, par MM. Henderson et Coulborn . . . . .	32	64
Cylindres de machine marine, par M. Gâche . . . . .	31	263	Guindeau-mouilleur pour bateaux, par M. Verrier . . . . .	32	124
Appareil pour condenser la vapeur, par M. Parry . . . . .	31	314	Construction des navires en fer, par M. Fairbairn . . . . .	32	200
Machine à vapeur rotative, par M. Lechat . . . . .	32	27	Bateaux insubmersibles de sauvetage, par M. Lahure . . . . .	32	243
Puissance mécanique de la vapeur comme agent moteur, par M. Ewbank . . . . .	32	86	Application du touage à la traction d'une charrue dragueuse, par M. Maire . . . . .	32	281
Machine à air et à gaz, par MM. Langen et Otto. . . . .	32	109	Moyen de carguer les voiles, par M. Davidson . . . . .	32	322
<b>MOTEURS HYDRAULIQUES.</b>					
Roues, - Turbines, - Régulateurs, etc. (Voyez <i>Hydraulique.</i> )			<b>ORGANES DES MACHINES.</b>		
Turbine à vanne annulaire verticale, par M. C. Lombard . . . . .	31	1	Coussinets, - Courroies, - Manchons, - Pâliers, - Presse-étoupes.		
			Garniture pour presse-étoupes, par M. Brooman . . . . .	31	70
			Pivot hydraulique pour turbine, par M. Girard . . . . .	31	85
			Manchon d'accouplement . . . . .	31	87
			Embrayage à friction, par M. Boutteville . . . . .	31	89
			Palier de butée à antifriction . . . . .	31	124
			Engrenage d'angle pour broches de filature . . . . .	31	128
			Paliers sur colonnes . . . . .	31	206
			Bielles en bois, par M. Nillius . . . . .	31	207

Manivelle à course variable . . . . .	31	209	Brevet. — Marque de fabrique. — Serpents de Pharaon. — Serpents magiques. — Kübler contre Barnett . . . . .	31	26
Balanciers en fer, par MM. Petit et Gaudet . . . . .	31	212	Brevet. — Locomotives gravissantes. — Différences essentielles. — Organes communs appartenant au domaine public. — Souriaud de Chanaud contre M. Gouin et la Cie du chemin de fer du Nord. . . . .	31	299
Jonction des arbres de transmission, par M. Ransbottom . . . . .	32	101	Question de propriété de brevets. — Frison contre Jacquinot. . . . .	32	45
<b>PAPIERS (fabrication des).</b>					
Cartons, - Parchemins, - Sacs.			Brevet. — Conservation des bois par le sulfate de cuivre. — Revêtement intérieur des cylindres. — Substitution d'une matière à une autre. — Dorsett et Blythe contre Burth et Cie . . . . .	32	235
Fabrication d'un papier-monnaie, garantie contre toutes reproductions, par M. Cabasson . . . . .	31	187	Chemins de fer. — Locomotives avec tampons de choc en caoutchouc. — Rondelles. — Vente. — Garanties valables. — Gouin et Cie et le chemin de fer de l'Ouest contre Aubert et Gérard . . . . .	32	293
Papier d'emballage imperméable. . . . .	31	279			
<b>PHYSIQUE (instruments de).</b>					
Etude sur l'écoulement des corps solides, par M. Tresca . . . . .	31	131			
Mémoire sur les causes et les effets de la chaleur, de la lumière et de l'électricité, par M. Seguin ainé . . . . .	31	306			
Travaux de M. Ruhmkorff . . . . .	32	19			
<b>PONTS. — PASSERELLES.</b>					
Poutres tubulaires en fer pour ponts, par M. Marcellin . . . . .	32	163			
<b>POUDRE. — SOUFRE. — SALPÊTRE.</b>					
Préparation du coton-poudre, par M. Abel . . . . .	31	163			
<b>PRESSE HYDRAULIQUE, A VAPEUR ET AUTRES.</b>					
Presse hydraulique pour compacter les balles de coton, par MM. Luthy et Hick . . . . .	31	413			
<b>PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.</b>					
Brevets, - Procès en contrefaçon, - Marques de fabrique, etc.					
(Voyez <i>Législation industrielle</i> .)					
Brevet pour un système de pression hydraulique équilibrée. — Poursuite en contrefaçon. — Jouffray ainé et fils contre Perrier, Desfaches et Lobry . . . . .	31	20			
Brevet donné en gage. — Forme de nantissement. — Conditions nécessaires . . . . .	31	66			
Brevet. — Interversion dans l'ordre des opérations. — Résultat industriel. — Non brevetabilité. — Robillard, Lelogeais et Froger contre M. Jarriel . . . . .	31	192			
<b>SCIERIES. — MACHINES ET OUTILS A TRAVAILLER LES BOIS.</b>					
Machines à mortaiser, guillocher, découper, sculpter, percer, tourner.					
Machines à travailler les bois, de M. E. Grimpé . . . . .	31	226			
<b>SÉRICULTURE.</b>					
Travail de la soie, - Magnanerie.					
Maladie des vers à soie, communication de M. Mouline . . . . .	31	272			

## STATISTIQUE.

Exposé de la situation de l'Empire . . . . .	31	148
Production minérale de la Grande-Bretagne durant l'année 1864 . . . . .	31	219
Production sidérurgique française . . . . .	32	48
Documents commerciaux. — Tissus de coton anglais . . . . .	32	238

## SUCRERIE. — RAFFINERIE.

Appareils à cuire, à revivifier le noir, — Chaudières, — Évaporateurs, — Extracteurs, — Filtres, — Moulins, — Râpes, etc.		
---	--	--

Chaudières à cuire dans le vide, par MM. Beanes et Finzel . . . . .	31	52
Procédé de dessication des sucre en pain, par MM. Chauvin et Legal . . . . .	31	75
Four continu à réverbère pour calciner les os, par MM. Gits et du Rieux . . . . .	31	100
Presse-filtre à grande surface, par M. Mankowski . . . . .	31	247
Expériences faites sur les presses à betteraves de M. Robert de Massy . . . . .	31	281
Extraction du sucre des mélasse par endosmose, procédé de M. Dubrunfaut . . . . .	32	43
Appareils à cuire dans le vide, par M. Philippe, fils . . . . .	32	134
Fabriques de sucre de Barberie et Beaupain . . . . .	32	186
Appareil continu pour l'extraction du jus de betteraves, par M. de Puydt . . . . .	32	196

## TEINTURE. — IMPRESSION. — APPRÉTS.

(Voyez *Chimie industrielle*, - *Tissus*.)

Lavage méthodique, par M. Havrez . . . . .	31	329
Machine à laver les étoffes, par MM. Sollier et Dedel . . . . .	32	98
Préparation des matières colorantes, par M. Holliday . . . . .	32	125
Appareil à calendrer les étoffes, par M. Robertson . . . . .	32	222
Emploi du vert d'aniline en impression, par M. Sevoz . . . . .	32	228
Appareil de blanchiment des fils et tissus, par M. Maryc . . . . .	32	242

## TISSUS. — TISSAGE.

Métier à draperie, — Passementerie, — Tricot, — Tapis.		
Métier circulaire américain à aiguilles self-acting, par M. Buxdorf . . . . .	31	52
Fabrication des couvertures, par M. Guyotin . . . . .	31	108
Tondage des étoffes veloutées, par M. Blanquet . . . . .	31	162
Fabrication des tissus étroits, par M. Vincent . . . . .	31	204
Cache-époutis, par M. Joly . . . . .	31	229
Métiers à tricot, par M. Tailbouis . . . . .	31	279
Article en lainage sans coutures visibles . . . . .	32	53
Métier à tisser le canevas-Pénélope, par M. Poiret . . . . .	32	110
Métier rectiligne à bonneterie, par M. Cauzard . . . . .	32	111
Appareil applicable aux métiers mécaniques à tisser, par M. Gallens . . . . .	32	142
Bordure à tisser tissé, par M. Terrasson . . . . .	32	166
Machine à encoller les chaînes de tissus, par M. Moroy . . . . .	32	183
Fabrication de tissus feutrés, par M. Fortin . . . . .	32	221
Tissus de coton anglais . . . . .	32	238
Transformation des tissus produits par les métiers à tulle, par MM. L'Heureux . . . . .	32	276
Temple pour métier mécanique, par M. Mathis . . . . .	32	303
Régulateur de métier à tisser, par M. Vallon . . . . .	32	323

## TOUYAUX. — TUBES.

## Jonctions, — Mastics.

(Voyez *Chaudronnerie*.)

Tuyau cannelé à résistance multiple, par MM. Goulard et Vasseur . . . . .	31	51
Jonction de tubes, par MM. Laforest et Boudeville . . . . .	31	267
Tubes orneméntés. — Filière, par M. Vicaire . . . . .	32	280

## TYPOGRAPHIE. — LITHOGRAPHIE.

## Caractères, — Cylindres, — Presses.

Mise en train des presses typographiques, par M. Maurand . . . . .	31	157
--	----	-----

Presse mécanique à table cylindrique, par MM. Kocher et Houssiaux . . . . .	32	229	Etablissement de construction de machines de M. Richard Hartmann. . . . .	32	69
<b>USINES ET FABRIQUES.</b>			<b>VÊTEMENTS.</b>		
Manufactures, - Docks, - Entrepôts.			Boutons, - Chapeaux, - Chaussures, - Gants.		
Ateliers de construction de chaudières et de machines de M. Durenne . . . . .	34	57	Fabrication des cols en papier	32	222
Usines et manufactures de St-Etienne. — Manufacture impériale d'armes. — Atelier de construction, forge et chaudronnerie de MM. Révollier jeune et C <sup>ie</sup> . . . . .	31	169	<b>VOIE PUBLIQUE. — CANAUX.</b>		
Etablissement de M. Richard pour la fabrication des baromètres et thermomètres métalliques . . . . .	31	225	Egouts, - Terrassements.		
			Projet d'égout collecteur, par M. Cavé. . . . .	31	55
			Alimentation d'eau potable de la ville de Saint-Etienne, par MM. Greffe et Mongollier	31	174
			De la locomotion sur routes ordinaires à l'aide de la vapeur, par M. Séguin . . . . .	32	190

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE DES MATIÈRES  
DES TOMES XXXI ET XXXII.

# TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

Dans les tomes 31 et 32 du Génie industriel

ANNÉE 1866

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième le numéro de la page.

## A

ABEL. Coton-poudre . . . . .	31	163
ACKLAND. Egrenuese à coton . . . . .	31	189
ALCAN. Traité de filature . . . . .	32	6
ANTONISSEN. Pompe . . . . .	31	135
ARCHAR. Calandre . . . . .	32	222
ARMENGAUD aîné. Vignole des mé- caniciens . . . . .	31	84
<i>Id.</i> . . . . .	31	123
<i>Id.</i> . . . . .	31	206
<i>Id.</i> . . . . .	31	263
<i>Id.</i> . . . . .	31	324
ARMENGAUD fils. Cisaille . . . . .	32	207
AUBERT. Procès. Tampon en caout- chouc pour locomotives . . . . .	32	293

## B

BARNETT. Procès. — Serpents de Pharao . . . . .	31	260
BASSÈRE. Épurateur d'eau d'alimentation . . . . .	31	161
BAUDELOT. Palier graisseur . . . . .	31	125
BAUDOT. Appareil hydraulique . . . . .	31	232
BAZIN. Inventions diverses . . . . .	32	57

BEANES. Chaudière à cuire les si- rops dans le vide . . . . .	31	52
BEAUMONT. Machine hydraulique . . . . .	31	105
BERENDORF. Tubes de chaudières . . . . .	31	267
BERGUE (DE). Haut-fourneau . . . . .	31	47
BERTRE. Vernis noir . . . . .	31	218
BETHELL. Procès. Injection des bois par le sulfate . . . . .	32	235
BEYER. Machine à pelotter le savon . . . . .	31	249
BIGNON. Entonnoir. — Fouet mé- langeur pour le vin . . . . .	32	135
BISARD. Réservoir à pétrole . . . . .	32	39
BLANQUET. Etoffes veloutées . . . . .	31	162
BLARD. Foyer fumivore . . . . .	32	174
BLAVET. Reverberé . . . . .	31	304
BLYTHE. Procès. Injection des bois . . . . .	32	235
BOLTON. Code des signaux . . . . .	32	316
BONATERRE. Signal avertisseur . . . . .	32	78
BOSCH. Four à porcelaine . . . . .	32	189
BOUDEHEN. Thommel pour classer le minéral . . . . .	31	30
BOUDEVILLE. Joints de tuyaux . . . . .	31	267
BOUTEVILLAIN. Embrayage à fric- tion à pression constante . . . . .	31	89
BOURETTE. Machine à diviser . . . . .	32	255
BRASSERY. Locomotive . . . . .	32	287
BREDILLET. Etrier . . . . .	31	278

BaïÈRE. Appareil auto-alimentateur de chaudière . . . . .	31	3	DEJONC. Trempe de la fonte . . . . .	31	335																																																																																																										
BRICOGNE. Signal avertisseur . . . . .	32	80	DELAMORINIERE. Biographie de M. Pihet. — Rapport . . . . .	32	272																																																																																																										
BROOMANN. Presse-étoupes . . . . .	31	70	DELAPORTE. Charbon de Paris . . . . .	31	78																																																																																																										
BROWN. Générateur rotatif . . . . .	31	97	DENORMAND. Moulinette à canon . . . . .	32	244																																																																																																										
BUQUET. Barque trémie . . . . .	32	64	DEPOULLY. Couleurs d'aniline . . . . .	31	37																																																																																																										
BURNAT. Foyer fumivore . . . . .	32	175	DESHIRE. Chemin de fer à rail central. — Locomotives Fell . . . . .	32	287																																																																																																										
BURDET. Filature de la soie . . . . .	32	49	DESFLACHES. Procès. — Pression hydraulique . . . . .	31	20																																																																																																										
BURTH. Procès. — Injection des bois . . . . .	32	235	DILLINGER. Four de verrerie . . . . .	32	1																																																																																																										
BUSER-KRAUSHAAR. Filature de la soie. — Machine à peser . . . . .	31	323	DOLLEUS-MIEG. Garance . . . . .	31	160																																																																																																										
BUXTON. Métier circulaire . . . . .	31	52	DORSSET. Procès. — Injection des bois par le sulfate . . . . .	32	235																																																																																																										
<b>C</b>																																																																																																															
CABASSON. Papiers de sûreté . . . . .	31	187	DOUBLEDAY. Alimentation des chaudières à vapeur . . . . .	31	3																																																																																																										
CABANES. Appareil à rafraîchir et à épurer l'air . . . . .	32	233	DUBALLE. Robinets graisseur . . . . .	31	198																																																																																																										
CAIL. Fabriques de sucre . . . . .	32	186	DUBAR. Treuil à frein . . . . .	31	251																																																																																																										
CAILLENS. Métiers à tisser . . . . .	32	142	DUBRUNFAUT. Extraction du sucre . . . . .	32	45																																																																																																										
CALLON. Turbine . . . . .	31	293	DUMAS. Egoûts collecteurs . . . . .	31	53																																																																																																										
CARLIER. Extincteur. — Parafeu . . . . .	31	219	DUMAS. Biographie et travaux de M. Ruhmkorff . . . . .	32	19																																																																																																										
CARMICHAEL. Cheminées de fourneaux . . . . .	32	313	DUMÉNY. Puddleur mécanique . . . . .	31	111																																																																																																										
CAUCHET. Procès. — Brevet donné en gage . . . . .	31	66	DUPIN (baron Charles). Biographie de M. Charrières . . . . .	32	157																																																																																																										
CAUZARD. Métiers à bonneterie . . . . .	32	111	DUPIN (baron Charles). Biographie de M. Pihet . . . . .	32	271																																																																																																										
CAVANNA. Moteur hydraulique . . . . .	32	300	DUPIN. Navires en fer . . . . .	32	200																																																																																																										
CAVÉ. Egoût collecteur . . . . .	31	55	DUPUIS. Pompe capillaire . . . . .	31	298																																																																																																										
CHARRIÈRE. Biographie . . . . .	32	145	DURAND (Amédée). Biographie de M. Pihet . . . . .	32	272																																																																																																										
CHAVÈS. Instincteur. — Parafeu . . . . .	31	219	DUREAU. Foyer fumivore . . . . .	32	174																																																																																																										
CHATELAIN. Traitement de la ferraille et de la fonte . . . . .	32	32	DURENNE. Ateliers de construction, chaudiurerie et machines . . . . .	31	57																																																																																																										
CHAUVIN. Désiccation des sucrens en pain . . . . .	31	75	DU RIEUX. Four à noir . . . . .	31	100																																																																																																										
CHAUFFRIAT. Régulateur de machine soufflante . . . . .	31	220	DYCKHOFF. Touraille . . . . .	32	301																																																																																																										
CHENOT. Fabrication du fer . . . . .	31	117	<b>E</b>																																																																																																												
CHEVALIER. Mortier au charbon . . . . .	32	296	CHIADO. Four pyro-hydrogénique . . . . .	31	158	ELDER. Gouvernail . . . . .	32	54	CURÉTIEN. Compte-rendu du Vignole des mécaniciens . . . . .	31	81	ENFER. Soufflerie . . . . .	31	185	CLÉMENT. Compteur hydraulique . . . . .	31	137	ESCOFFIER. Fabrique d'armes . . . . .	31	169	COCHON. Biographie . . . . .	32	307	EVERED. Outil à découper les plaques à tubes . . . . .	31	77	COLSON. Appareil pour enlever les incrustations des chaudières . . . . .	31	63	EWBANK. Puissance de la vapeur . . . . .	32	86	COMTE. Manœuvres des vannes . . . . .	32	173	<b>F</b>				COULBORN. Barque trémie . . . . .	32	64	FABRITIUS. Carrosserie . . . . .	32	30	COUTEAT. Presse à mouler . . . . .	32	137	FAIRBAIRN. Navires en fer . . . . .	32	200	CREUZBAUR. Machine à labourer . . . . .	32	321	FAIVRE. Compas d'épaisseur . . . . .	32	119	CUENIN. Vernis noir . . . . .	31	218	FALCK. Chauffage des fours . . . . .	31	294	CUGNOT. Locomotive pour route . . . . .	32	190	FELL. Locomotive . . . . .	32	287	CYBILS. Conservation de la viande . . . . .	32	263	FIELD. Générateur de vapeur . . . . .	31	166	<b>D</b>						DAILLY. Fabriques de sucre . . . . .	32	186	FIILLION. Extincteur. — Parafeu . . . . .	31	219	DALAUDIÈ. Ferme-porte . . . . .	32	91	FINZEL. Chaudière à cuire les sirops dans le vide . . . . .	31	53	DAVIDSON. Moyen de carguer les voiles . . . . .	32	322	FLACHAT. Chemin de fer . . . . .	32	166	DEDEL. Machine à laver . . . . .	32	98	FONTAINE (de la). Roues à aubes planes . . . . .	32	209	DEJARDIN. Moulin broyeur . . . . .	32	198	FORTIN. Tissus feutrés . . . . .	32	221
CHIADO. Four pyro-hydrogénique . . . . .	31	158	ELDER. Gouvernail . . . . .	32	54																																																																																																										
CURÉTIEN. Compte-rendu du Vignole des mécaniciens . . . . .	31	81	ENFER. Soufflerie . . . . .	31	185																																																																																																										
CLÉMENT. Compteur hydraulique . . . . .	31	137	ESCOFFIER. Fabrique d'armes . . . . .	31	169																																																																																																										
COCHON. Biographie . . . . .	32	307	EVERED. Outil à découper les plaques à tubes . . . . .	31	77																																																																																																										
COLSON. Appareil pour enlever les incrustations des chaudières . . . . .	31	63	EWBANK. Puissance de la vapeur . . . . .	32	86																																																																																																										
COMTE. Manœuvres des vannes . . . . .	32	173	<b>F</b>																																																																																																												
COULBORN. Barque trémie . . . . .	32	64	FABRITIUS. Carrosserie . . . . .	32	30																																																																																																										
COUTEAT. Presse à mouler . . . . .	32	137	FAIRBAIRN. Navires en fer . . . . .	32	200																																																																																																										
CREUZBAUR. Machine à labourer . . . . .	32	321	FAIVRE. Compas d'épaisseur . . . . .	32	119																																																																																																										
CUENIN. Vernis noir . . . . .	31	218	FALCK. Chauffage des fours . . . . .	31	294																																																																																																										
CUGNOT. Locomotive pour route . . . . .	32	190	FELL. Locomotive . . . . .	32	287																																																																																																										
CYBILS. Conservation de la viande . . . . .	32	263	FIELD. Générateur de vapeur . . . . .	31	166																																																																																																										
<b>D</b>																																																																																																															
DAILLY. Fabriques de sucre . . . . .	32	186	FIILLION. Extincteur. — Parafeu . . . . .	31	219																																																																																																										
DALAUDIÈ. Ferme-porte . . . . .	32	91	FINZEL. Chaudière à cuire les sirops dans le vide . . . . .	31	53																																																																																																										
DAVIDSON. Moyen de carguer les voiles . . . . .	32	322	FLACHAT. Chemin de fer . . . . .	32	166																																																																																																										
DEDEL. Machine à laver . . . . .	32	98	FONTAINE (de la). Roues à aubes planes . . . . .	32	209																																																																																																										
DEJARDIN. Moulin broyeur . . . . .	32	198	FORTIN. Tissus feutrés . . . . .	32	221																																																																																																										

<b>FRISSON.</b> Procès. — Fabrication des couverts . . . . .	32	15	<b>J</b>		
<b>FROGER.</b> Blanchiment des fils . . . . .	31	192			
<b>G</b>					
<b>GACHE.</b> Machine marine . . . . .	31	263	<b>JACCOUD.</b> Palier graisseur . . . . .	31	125
<b>GAILLARD.</b> Fabrication des allumettes phosphoriques . . . . .	31	335	<b>JACKSON.</b> Conservation de la viande de bœuf . . . . .	32	263
<b>LIBERT.</b> Appareils respiratoires . . . . .	32	61	<b>JACQUINOT.</b> Procès. Fabrication des couverts . . . . .	32	16
<b>GALY-GAZALAT.</b> Acier fondu . . . . .	31	221	<b>JAMET.</b> Palan de sûreté . . . . .	32	13
<b>GAUDET.</b> Arbre coudé . . . . .	31	84	<b>JARRIER.</b> Procès. Blanchiment des fils de coton . . . . .	31	192
<b>GAUDET.</b> Balanceur en fer . . . . .	31	212	<b>JOACHIM.</b> Briques pour cheminée . . . . .	31	51
<b>GÉRARD.</b> Procès. — Tampons en caoutchouc . . . . .	32	293	<b>JOCOVENCO.</b> Réservoir à pétrole . . . . .	32	39
<b>GÉRARDIN.</b> Pile électrique . . . . .	32	56	<b>JOLLY.</b> Ressort articulé . . . . .	32	262
<b>GERVAISE.</b> Machines à clous . . . . .	32	297	<b>JOLLY.</b> Signal avertisseur . . . . .	32	54
<b>GEYLER.</b> Préparation des minéraux . . . . .	31	23	<b>JOLY.</b> Cache-époutis . . . . .	31	220
<b>GILL.</b> Machine pneumatique . . . . .	31	315	<b>JOLY DE MARVAL.</b> Chauffage des fours de boulangerie . . . . .	31	142
<b>GILLERS.</b> Déchets d'étoffes . . . . .	31	278	<b>JONES.</b> Signaux de chemin de fer . . . . .	31	69
<b>GIRARD.</b> Pivot hydraulique . . . . .	31	85	<b>JOSSE.</b> Trieur-cribleur . . . . .	31	45
<b>GITS.</b> Four à noir . . . . .	31	100	<b>JOUFFRAY.</b> Procès. — Pression hydraulique . . . . .	31	20
<b>GOLDENBERG.</b> Biographie de M. Charrrière . . . . .	32	153	<b>JOUFFRAY.</b> Fabriques d'armes . . . . .	31	170
<b>GOUPIN.</b> Procès. — Locomotives . . . . .	31	299	<b>K</b>		
<b>GOUPIN.</b> Procès. — Tampons en caoutchouc . . . . .	32	293			
<b>GOULARD.</b> Tuyau cannelé . . . . .	31	51	<b>KOCHER.</b> Presse lithographique . . . . .	32	229
<b>GOUSSIN.</b> Emploi de la tourbe . . . . .	31	268	<b>KUEBLER.</b> Procès. — Serpents de Pharaon . . . . .	31	260
<b>GREFFE.</b> Distribution d'eau . . . . .	31	174	<b>L</b>		
<b>GRIMPÉ (Emile).</b> Machines à bois . . . . .	31	225			
<b>GRISWOLD.</b> Préparation des plaques photographiques . . . . .	31	318	<b>LAHARRE.</b> Réservoir à pétrole . . . . .	32	39
<b>GUÉRIN.</b> Pile à mercure . . . . .	32	77	<b>LAFOREST.</b> Joint de tuyaux . . . . .	31	267
<b>GUGGENHEIM.</b> Cassage . . . . .	31	168	<b>LAHURE.</b> Bateaux de sauvetage . . . . .	31	48
<b>GUGNON.</b> Travail des vins . . . . .	31	162	<b>LAHURE.</b> Bateaux de sauvetage . . . . .	32	248
<b>GUVOTIN.</b> Fabriques de couvertures . . . . .	31	108	<b>LALOULTE.</b> Fabrique de sucre . . . . .	32	186
<b>H</b>			<b>LAMBELIN.</b> Robinet graisseur . . . . .	31	198
<b>HARTMANN.</b> Ateliers de construction de machines . . . . .	32	69	<b>LAMBERT.</b> Articles de lainage . . . . .	32	55
<b>HAVREZ.</b> Lavage méthodique . . . . .	31	329	<b>LAMI DE NOZAN.</b> Câble sous-marin . . . . .	31	53
<b>HENDERSON.</b> Barque trémie . . . . .	32	64	<b>LANGEN.</b> Machine à air et à gaz . . . . .	32	109
<b>HÉRICART DE THURY.</b> Biographie de M. Pihet . . . . .	32	270	<b>LARKIN.</b> Lampe au magnésium . . . . .	32	279
<b>HICH.</b> Presse hydraulique à coton . . . . .	31	113	<b>LARTIQUE.</b> Signal avertisseur . . . . .	32	79
<b>HIDES.</b> Ecclise pour chirurgie . . . . .	32	109	<b>LAVERY.</b> Tubes de chaudière . . . . .	31	107
<b>HOLIDAY.</b> Roues de chemin de fer . . . . .	32	102	<b>LECHAT.</b> Machine rotative . . . . .	32	27
<b>HOLLIDAY.</b> Appareil d'éclairage . . . . .	31	276	<b>LECLÈRE.</b> Céramique décoré . . . . .	31	52
<b>HOLLIDAY.</b> Matières colorantes . . . . .	32	125	<b>LEFEBVRE.</b> Niveaux équerres . . . . .	31	178
<b>HOLT.</b> Générateur à vapeur . . . . .	32	278	<b>LEGAL.</b> Désiccation des sucre en pains . . . . .	31	78
<b>HOUSSETAUX.</b> Presse lithographique . . . . .	32	229	<b>LELOGRAT.</b> Procès. — Blanchiment des fils de coton . . . . .	31	192
<b>HOUSSETIÈRE.</b> Étau . . . . .	32	261	<b>LEMAIRE.</b> Le coalier et l'acide phénique en agriculture . . . . .	31	54
<b>HURT.</b> Préparateur de minéraux . . . . .	31	23	<b>LEMUT.</b> Puddleur mécanique . . . . .	31	111
<b>HUSSON.</b> Echelle de sauvetage . . . . .	32	232	<b>LE PLAY.</b> Boulangerie . . . . .	32	117
<b>HUTTER.</b> Four de verrerie . . . . .	32	111	<b>LEYHERR.</b> China-grass . . . . .	32	110
<b>I</b>			<b>L'HEUREUX.</b> Métiers à tulle . . . . .	32	276
<b>IVES.</b> Tiroir équilibré . . . . .	31	122	<b>LOBRY.</b> Procès. — Pression hydraulique . . . . .	31	20
<b>IVISON.</b> Foyers fumivores . . . . .	32	176	<b>LOISEAU.</b> Procès. — Brevet donné en gage . . . . .	31	66
			<b>LOMBARD.</b> Turbine à vanne annulaire verticale . . . . .	31	41
			<b>LOMBARD.</b> Turbine à vanne annulaire verticale . . . . .	31	119

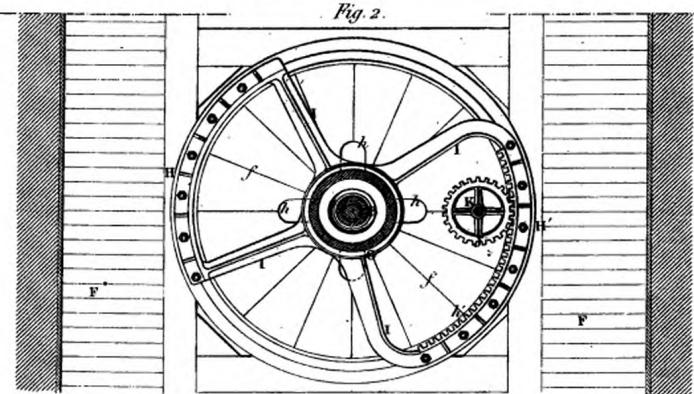
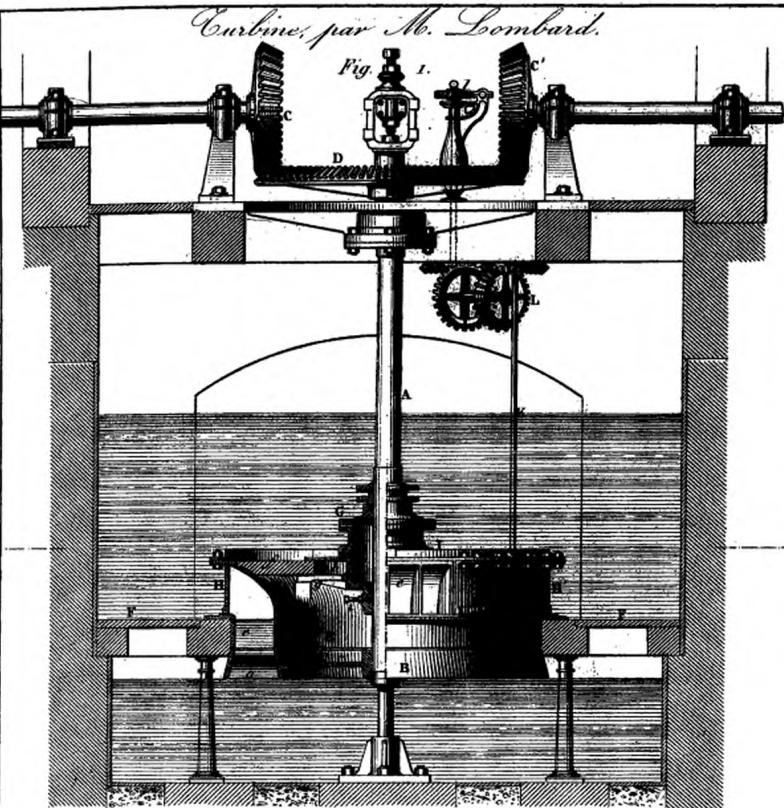
LUNCKÉ. Pompe centrifuge . . . . .	31	258	PENNETEAU. Graissage des broches et axes verticaux . . . . .	31	270			
LUCE. Eventails . . . . .	32	324	PEPIN-LEHALLEUR. Agriculture . . . . .	32	203			
LUGAND. Épurateur d'eau d'alimentation . . . . .	31	161	PERKIN. Foyer fumivore . . . . .	32	476			
LUTHY. Presse hydraulique à comprimer le coton . . . . .	31	113	PERRIER. Procès. — Pression hydraulique équilibré . . . . .	31	20			
<b>M</b>								
MACHICOURT. Parachute — grimpeur pour mines . . . . .	31	164	PERRIER. Fabriques de sucre . . . . .	32	186			
MAIRE. Charrue dragueuse . . . . .	32	281	PERRIN. Machine hydraulique . . . . .	31	105			
MALTEAU. Machine à églouttonner .	32	225	PÉTIN. Arbre courbé . . . . .	31	84			
MANKOWSKI. Presse-filtre . . . . .	31	247	PETIN. Balancier en fer . . . . .	21	212			
MARCELLIN. Ponts métalliques . . . . .	32	165	PERSOZ. Conditionnements . . . . .	32	214			
MARIE. Moulin broyeur . . . . .	32	198	PETIT. Engrais . . . . .	32	108			
MARY. Appareil de Blanchiment .	32	242	PHILIPPE fils. Appareils à cuire dans le vide . . . . .	32	134			
MAURAND. Mise en train des presses .	31	157	PHILIPS. Appareils extincteurs . . . . .	32	165			
MATHIS. Temple mécanique . . . . .	32	303	PHILIPPON. Manomètre révélateur .	32	84			
MÉCY. Treuil à frein . . . . .	31	251	PIERRE. Graissage des broches .	31	270			
MERMILLIOD frères. Affoiloir à faulk .	31	103	PIHET. Biographie . . . . .	32	265			
MESLÉ. Manutention de Rennes .	32	113	PITANCIER. Nouvel engrais . . . . .	32	311			
MRUNIER. Chaudière tubulaire .	32	43	PLANET. Huile de maïs . . . . .	31	110			
MIALARET. Procédé des gravures photographiques . . . . .	31	335	POIRET. Métier à tisser . . . . .	32	110			
MITCHELL. Egrenage à coton . . . . .	31	189	PONCHE. Piston de pompes . . . . .	31	327			
MONDÉSIR. Fusion des substances réfractaires . . . . .	31	222	POUILLET. Biographie de M. Ruhmkorff . . . . .	32	20			
MONNIN-JAPY. Fours de verrerie .	31	163	POSSOZ. Fabriques de sucre . . . . .	32	186			
MONNIN-JAPY. Horlogerie . . . . .	31	164	POWELL. Générateur à vapeur . . . . .	32	164			
MONNET. Turbine (expériences) .	31	120	PRONY. Frein . . . . .	31	285			
MONTGOLFIER. Distribution d'eau .	31	174	PRUD'HOMME. Signal avertisseur .	32	78			
MORIN (Paul). Nouveaux alliages d'aluminium . . . . .	32	220	PUYDT (de). Appareil extracteur des jus de betteraves . . . . .	32	196			
MOROY. Encollage des chaînes .	32	185	<b>R</b>					
MOUË. Bateau de sauvetage . . . . .	32	245	RABIRT. Horloge simplifié . . . . .	31	50			
MOULINE. Vers à soie . . . . .	31	272	RAMAY. Ventilateur . . . . .	31	246			
MUSTAPHA. Egrenage à coton . . . . .	31	189	RAMSBOTTOM. Jonction des arbres .	32	101			
MUSTEL. Biographie . . . . .	32	103	REESE. Oxydes métalliques . . . . .	32	218			
<b>S</b>								
NEAUMET. Graissage des broches .	31	270	REGNIER. Trieur-cribleur . . . . .	31	45			
NILLUS. Bielle en bois . . . . .	31	208	RÉVOLIER. Forge et chaudronnerie de Saint-Étienne . . . . .	31	172			
NILLUS.Soupapes . . . . .	31	324	REYNAUD. Éclairage des phares .	32	93			
NOUFLARD. Broches de filature .	31	245	REYNOLDS. Graine de coton . . . . .	32	144			
<b>O</b>								
O'NEILL. Alimentateur automatique pour chaudières . . . . .	32	218	RICE. Outil à découper les plaques à tubes . . . . .	31	77			
OTTO. Machine à air et à gaz .	32	109	RICHARD. Baromètre . . . . .	31	225			
<b>P</b>								
PALAZOT. Foyer fumivore . . . . .	32	477	ROBERT. Graissage de la laine .	31	102			
PASSY. Chenets-chauffeurs . . . . .	32	139	ROBERT de MASSY. Sucrerie . . . . .	31	281			
PARRY. Appareil pour condenser la vapeur . . . . .	31	314	ROBERTSON. Calandre . . . . .	32	222			
PEAKE. Bateaux de sauvetage .	32	248	ROBILLARD. Procès. — Blanchiment des fils de coton . . . . .	31	192			
PELOUZE. Aventurine . . . . .	31	146	ROGER. Conditionnements . . . . .	32	213			
PENOT. Production des hautes températures . . . . .	31	384	ROGEAT. Conditionnements . . . . .	32	215			
<b>S</b>								
SALVADOR. Procès. — Brevet donné en gage . . . . .	31	66						

## TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

339

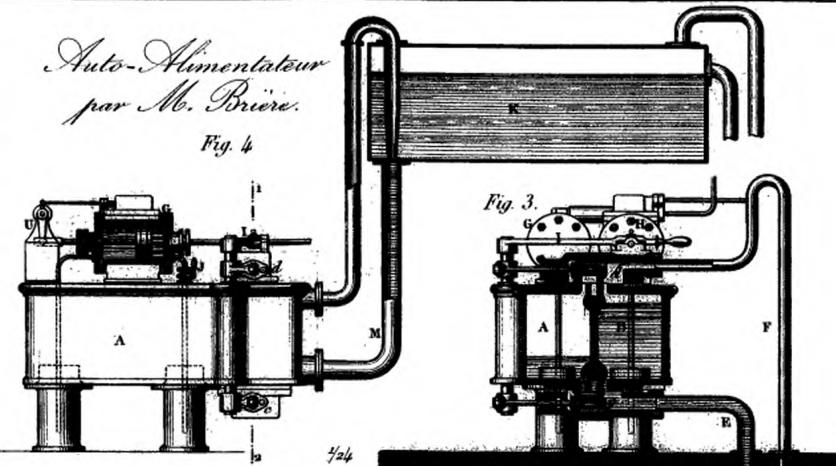
SAVILLE. Fabrication de l'alcool . . . . .	32	319	TERRASSIN. Bordures tissées . . . . .	32	166			
SCELLIER. Piston de pompe . . . . .	31	327	THIBIERGE. Incrustation des chaudières à vapeur . . . . .	31	167			
SCHMOLL. Jurisprudence industrielle . . . . .	31	20	THIERRY. Foyer fumivore . . . . .	32	175			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	31	TONGUE. Filature . . . . .	32	322			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	31	TOSELLI. Glacière à vapeur d'eau . . . . .	32	41			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	31	TOSHAGH. Ressorts de voitures . . . . .	31	333			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	31	TRESCA. Études sur l'écoulement des corps solides . . . . .	31	131			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	32	TRESCA. Foyer fumivore . . . . .	32	176			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	32	TREUSCHEL. Siège pour piano . . . . .	31	271			
<i>Id.</i> . . . . .	<i>Id.</i> . . . . .	32	TROUILLET. Cavateur . . . . .	31	253			
<b>V</b>								
SCHLOSSING. Fusion des matières réfractaires . . . . .	31	222	VALANT. Alimentateur automoteur . . . . .	32	81			
SCHNEITER. Alliage des métaux . . . . .	32	230	VALLON. Métier à tisser . . . . .	32	323			
SEGUN ainé. Mémoire sur les effets de la chaleur et de la lumière . . . . .	31	306	VASSEUR. Tuyau cannelé . . . . .	31	51			
SEGUN. Locomotive pour route . . . . .	32	190	VASSEUR. Piston de pompe . . . . .	31	327			
SEGUER. Locomotives sur chemin de fer à rail central . . . . .	32	287	VAVASSEUR. Conservation de la viande de bœuf . . . . .	32	263			
SEVOZ. Vert d'aniline . . . . .	32	228	VERJUS. Appareils de navigation . . . . .	31	214			
SEWARD. Incrustation des chaudières à vapeur . . . . .	32	99	VERLAQUES. Bouées lumineuses . . . . .	31	71			
SIEGENS. Régulateurs . . . . .	31	199	VERRIER. Guindeau-mouilleur . . . . .	32	124			
SILBERMANN. Foyer fumivore . . . . .	32	179	VICAIRE. Tubes ornemantés . . . . .	32	280			
SIMON. Travail des peaux . . . . .	32	240	VIGNAU. Extincteur. — Parafeu . . . . .	31	219			
SMITH. Incrustation des chaudières à vapeur . . . . .	32	99	VILLE (de) frères. — Pompe centrifuge . . . . .	31	258			
SOCIÉTÉ DES CHANTIERS ET ATELIERS DE L'Océan. — Pompe à incendie . . . . .	31	279	VINCENT. Tissage . . . . .	31	204			
SOLLIER. Machine à laver . . . . .	32	98	VORUZ. Armes à feu . . . . .	31	196			
SOURIAUD DE CHANAUD. Procès. — Locomotive . . . . .	31	299	<b>Y</b>					
SPENCE. Blanc de plomb . . . . .	32	89	YOUNG. Traitement des hydrocarbures . . . . .	32	278			
STEVENS. Traitement des gaz . . . . .	32	277	<b>Z</b>					
STONE. Rhabillage des meules . . . . .	31	195	ZALIWSKI-MIKORSKI. Mastie . . . . .	32	100			
STUART. Tubes de chaudières . . . . .	31	107	<b>W</b>					
STUART. Machine électro-magnétique . . . . .	32	276	WOODBURY. Impressions des clichés photographiques . . . . .	31	303			
<b>T</b>						WYLDE. Ciment à base de plâtre . . . . .	31	90
TAILBOIS. Métier à tricot . . . . .	31	379	<b>Y</b>					
TALAROT. Conditionnements . . . . .	32	214	<b>Z</b>					
TANGYE. Poule différentielle . . . . .	31	218	<b>W</b>					
TERNOIS. Alimentateur-automiteur à niveau constant . . . . .	32	81	<b>W</b>					

FIN DE LA TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

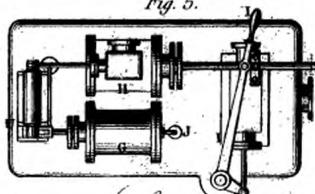


*Auto-Alimentateur  
par M. Brière.*

*Fig. 4.*

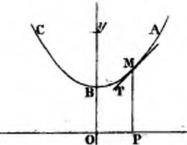


*Fig. 5.*

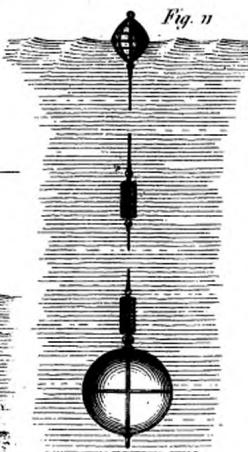
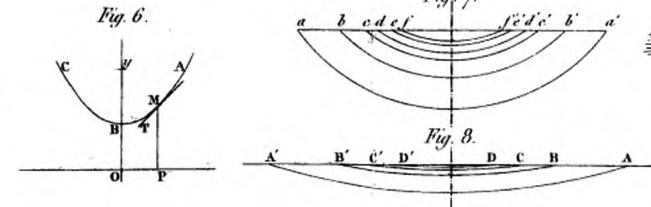
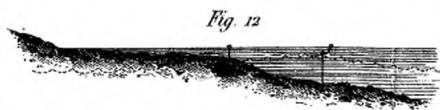


*Câble télégraphique sous-marin.*

*Fig. 6.*



*Fig. 10.*



*Crommels séparateur et classificateur.*

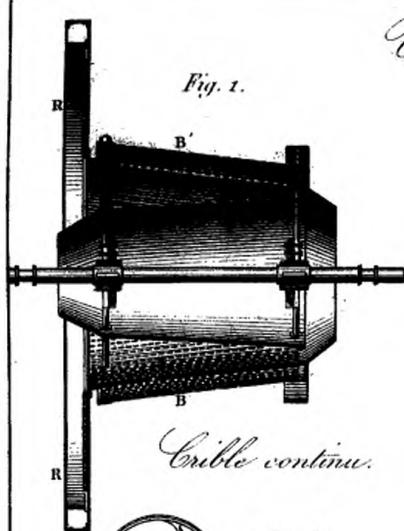


Fig. 1.

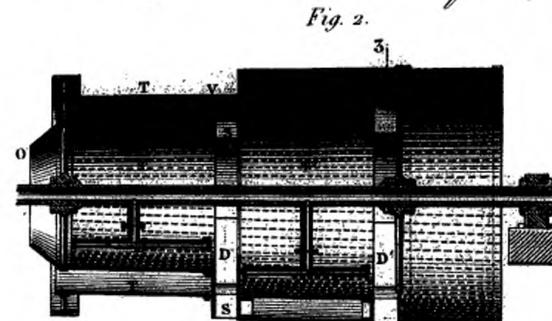


Fig. 2.

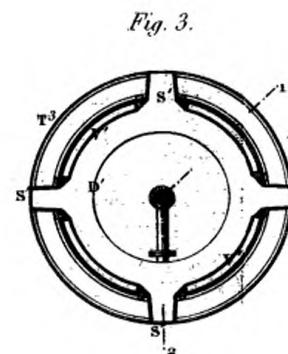


Fig. 3.

*Fabrication des couleurs d'aniline.*

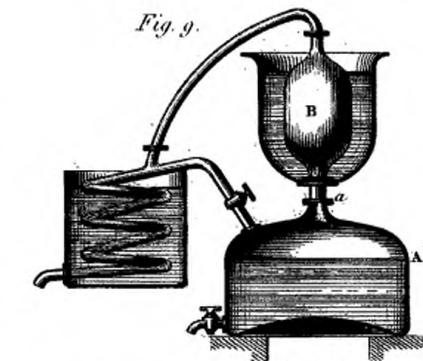


Fig. 9.

*Crible continu.*

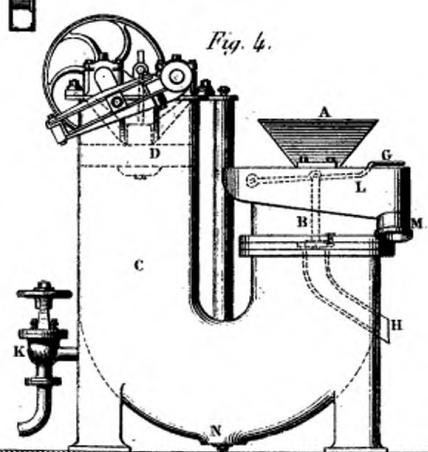


Fig. 4.

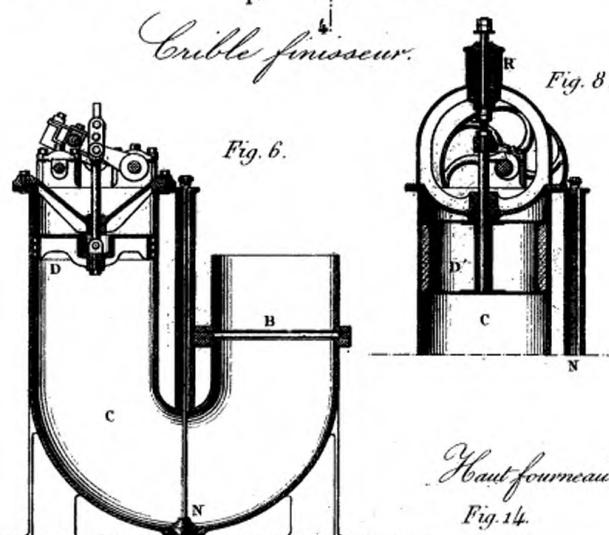
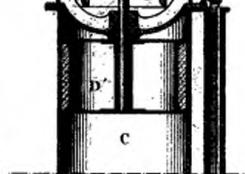


Fig. 6.

Fig. 8.



*Cribleur de grains, par M. Regnier.*

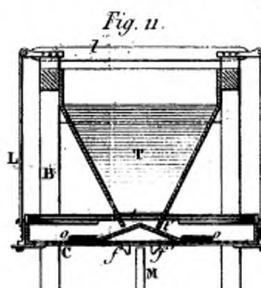


Fig. 11.

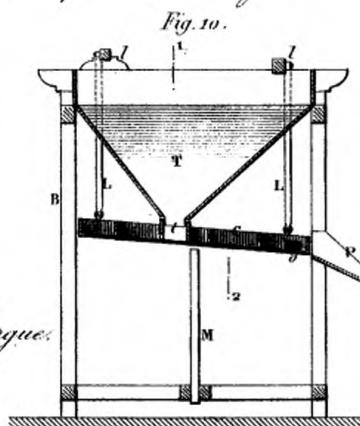


Fig. 10.

*Haut fourneau séparateur, par M. De Borgue.*

Fig. 14.



Fig. 13.

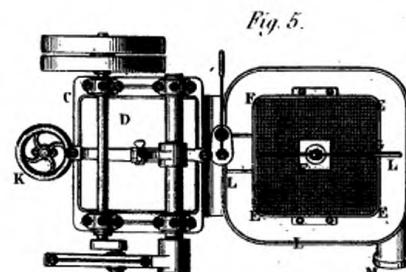
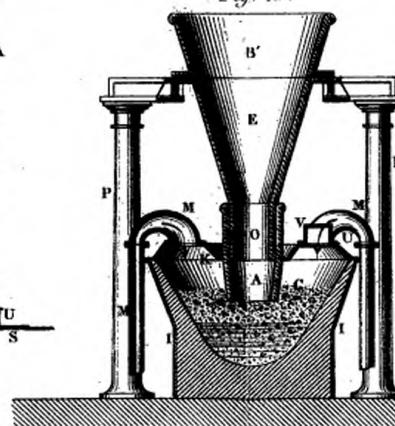


Fig. 5.

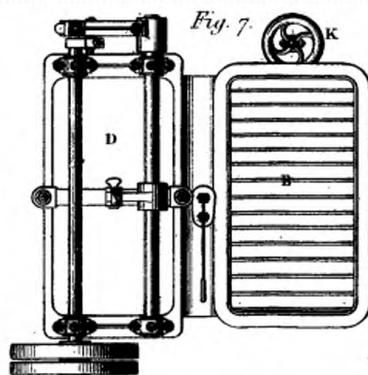


Fig. 7.

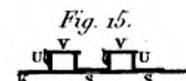


Fig. 12.

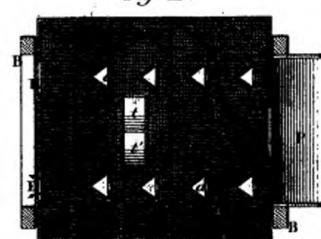
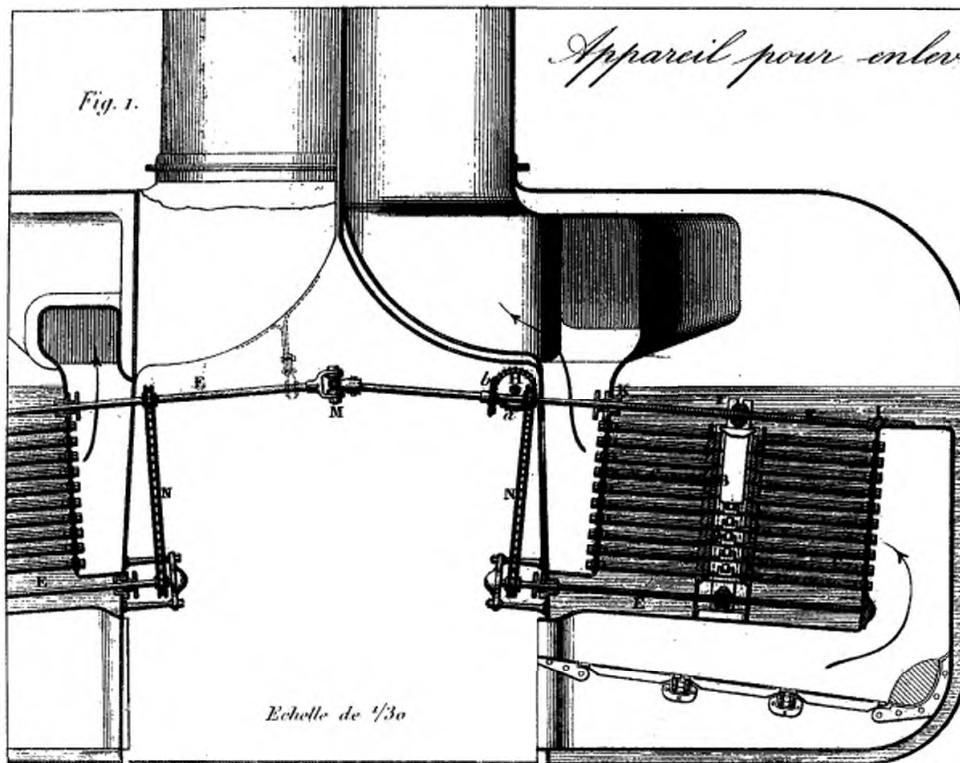
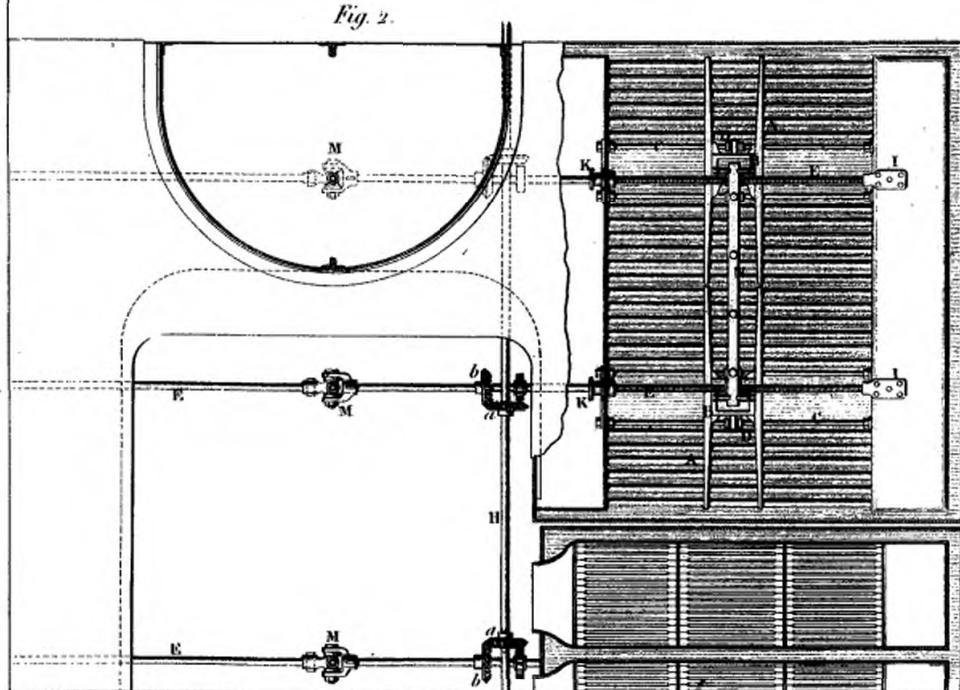


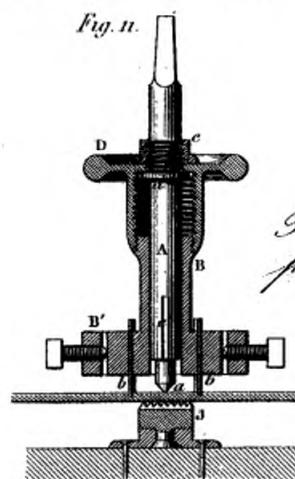
Fig. 10.



Appareil pour enlever les incrustations autour des tubes, par M. Colson



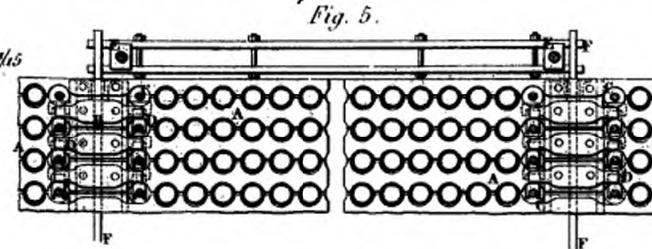
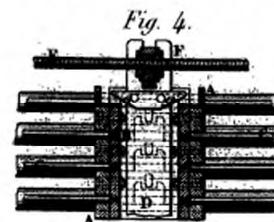
Découpoir de plaques à tubes  
par M. Mc Rorie et Everett



Roue lumineuse  
par M. Verlaques



Presse-étoupes, par M. Brooman



Signal de chemin de fer, par M. Jones

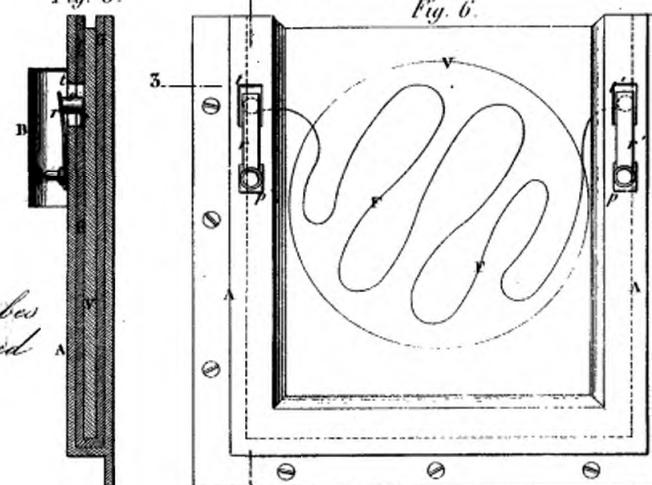
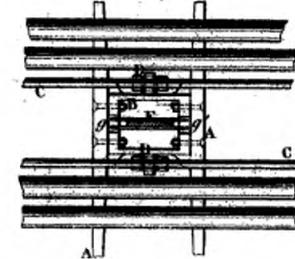
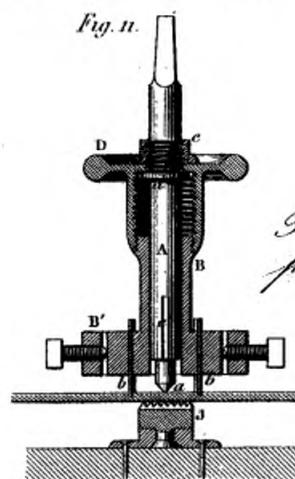


Fig. 7.



Roue lumineuse  
par M. Verlaques

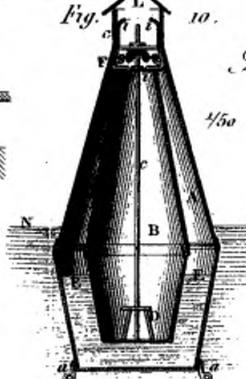


Fig. 9

*Générateur à vapeur rotatif, par M. Brown*

Fig. 3.

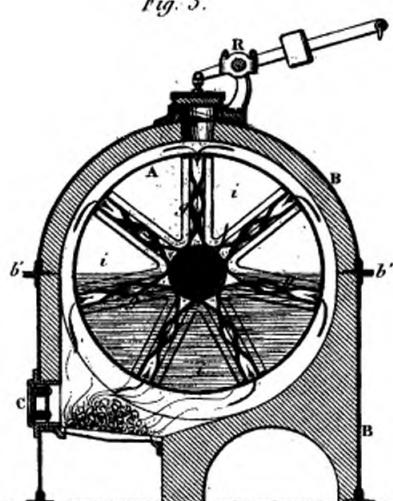


Fig. 1.

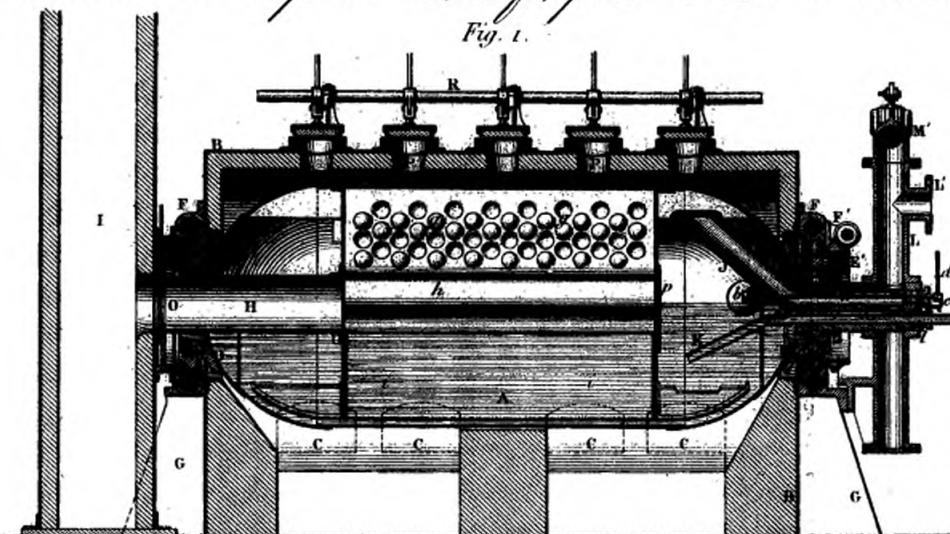
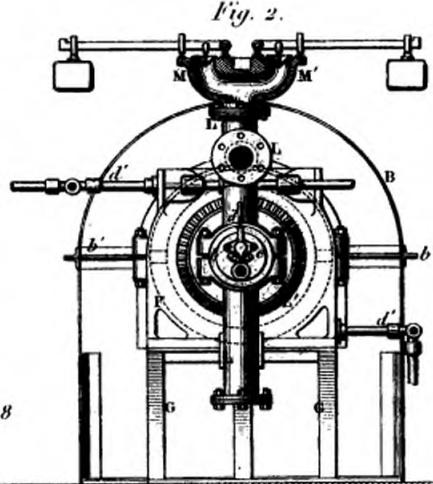


Fig. 2.



*Four à calciner les os, par M. Du Rieux*

Fig. 4.

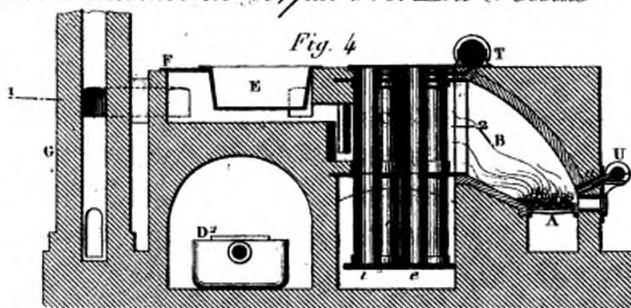
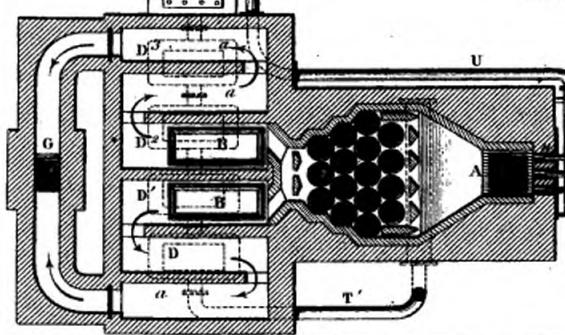


Fig. 5.



*Ensimage de la laine, par M. Roberts*

Fig. 8.

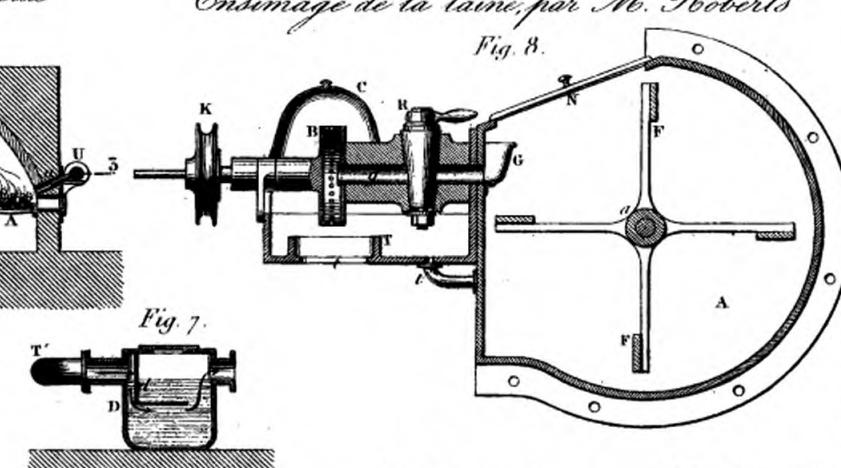


Fig. 6.



*Affiloir à faule, par M. Mermilliod*

1/3

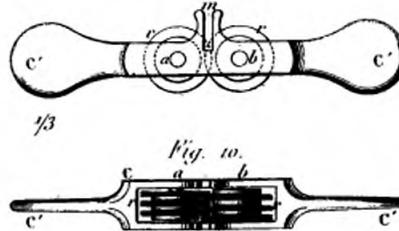


Fig. 10.



*Machine élévatrice, par M. M. Beaumont & Perrin*

Fig. 11.

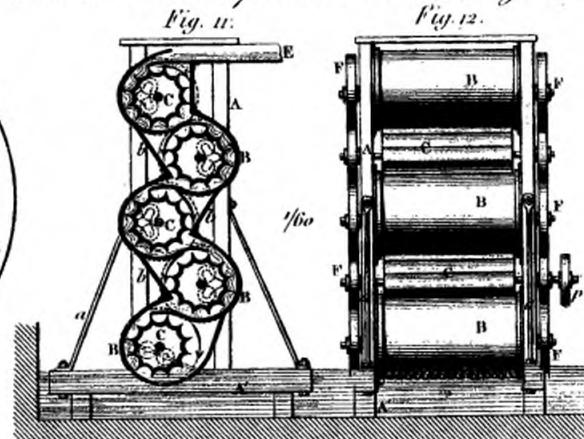
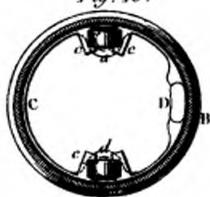
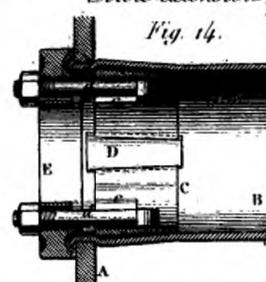


Fig. 13.



*Virole extensible, par M. M. Lavery et Stuart*

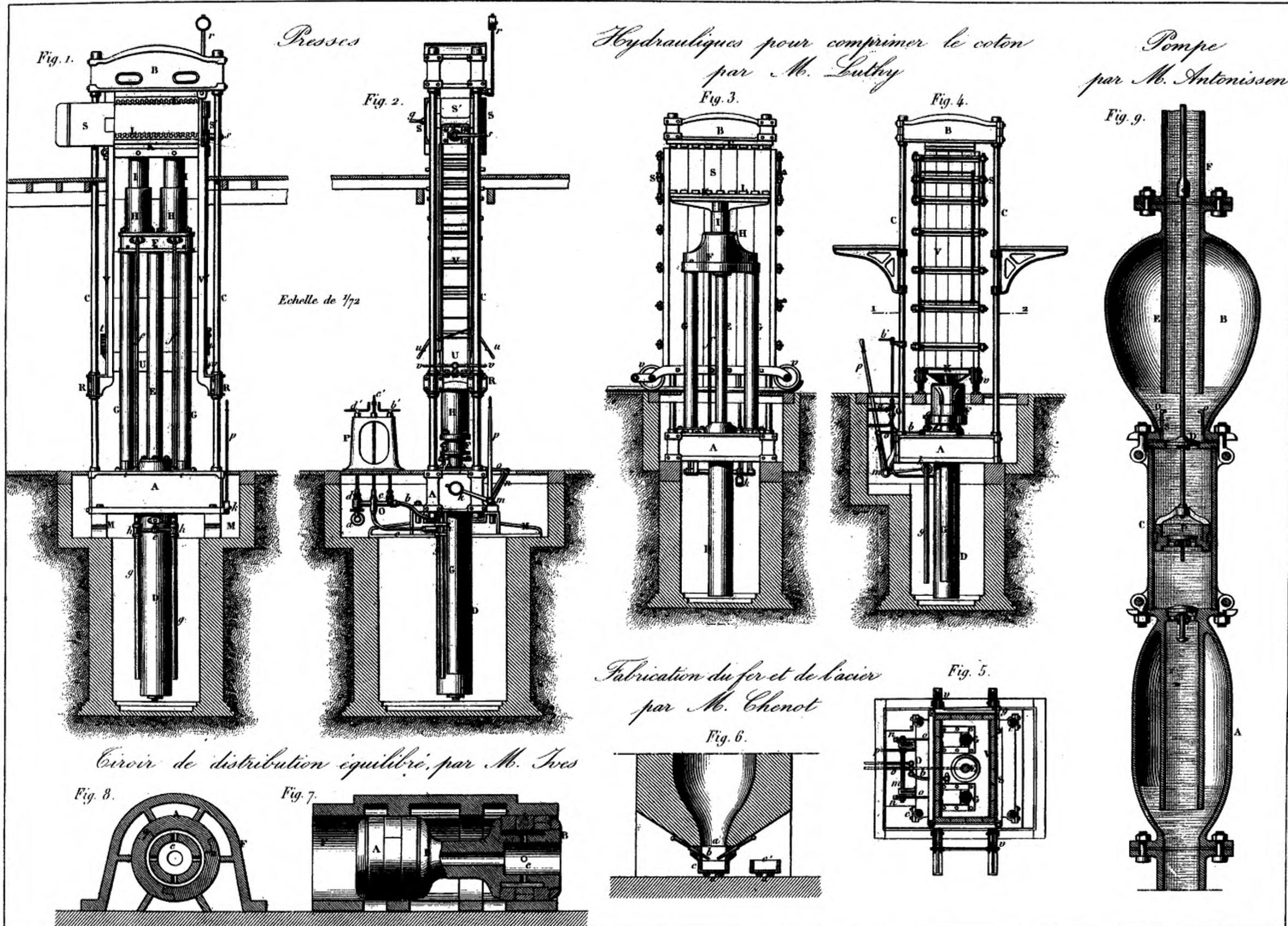
Fig. 14.



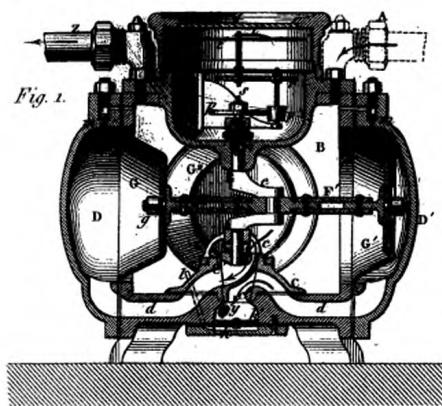
LE GENIE INDUSTRIEL.

Vol. XXXI.

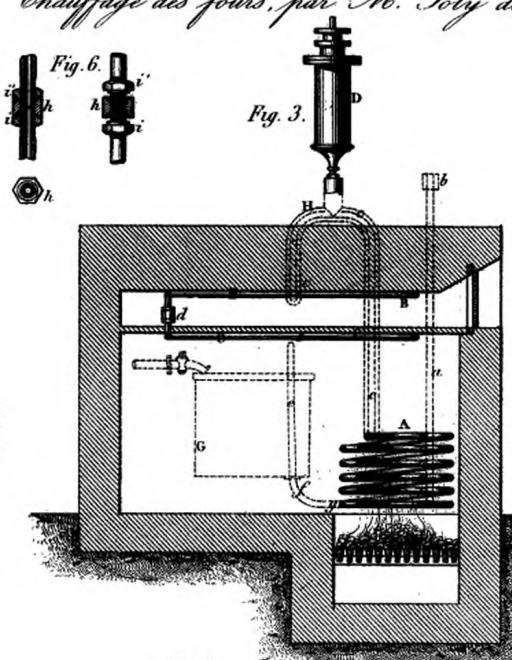
Pl. 400.



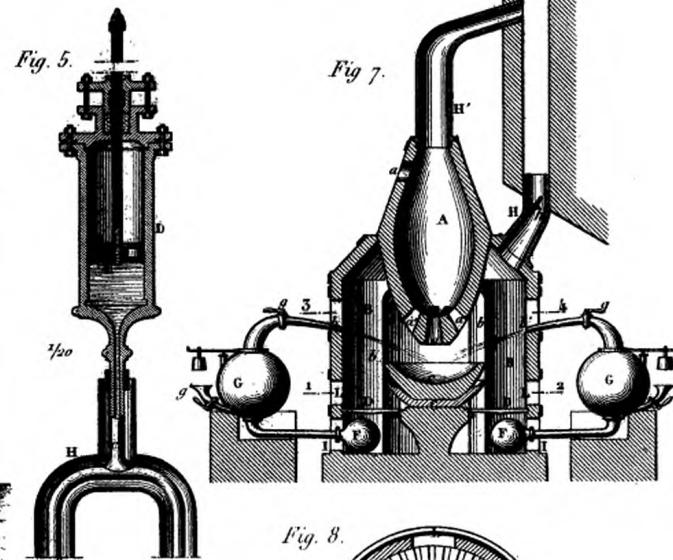
Compteur à eau, par M. Clément



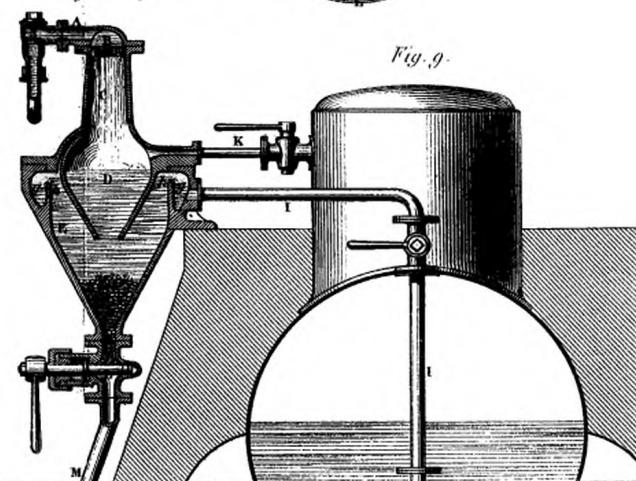
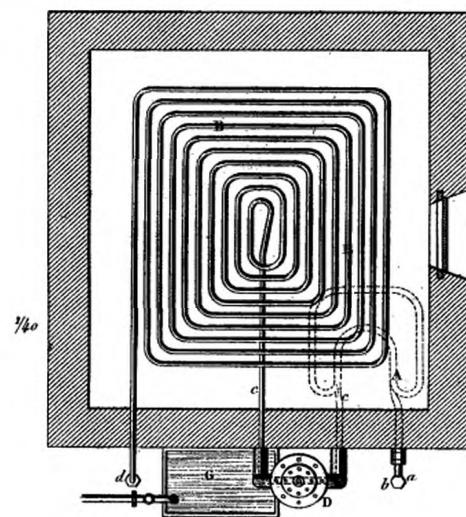
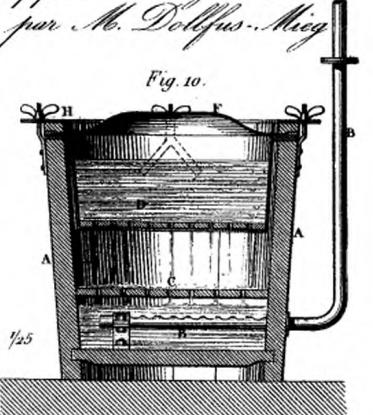
Chaussage des fours, par M. Poly de Marval



Four Pyro-hydrogénique, par M. Chadoeuf



Appareil à Garancine  
par M. Dollfus-Mieg



Filuse, par M. Fragnaud

Fig. 8.

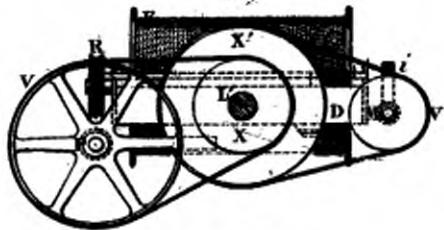
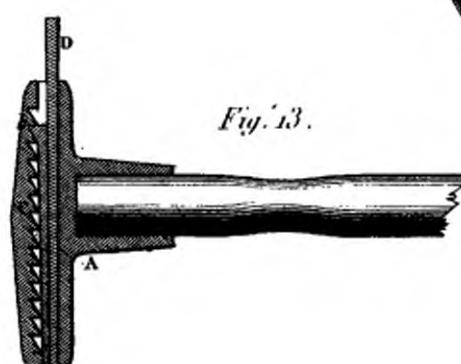
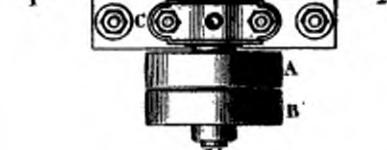
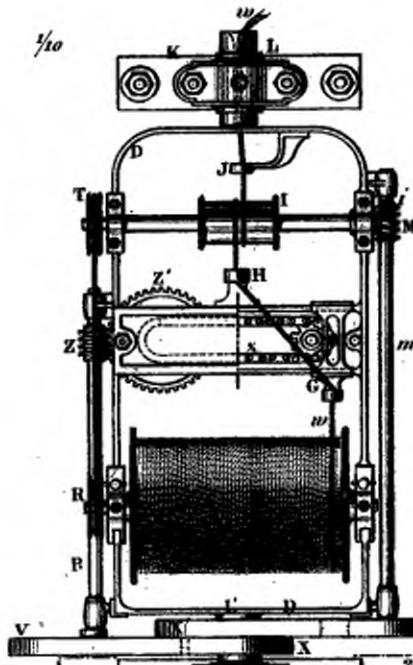


Fig. 7



Alimentateur en eaux de source de la ville de St Etienne.

Fig. 1.

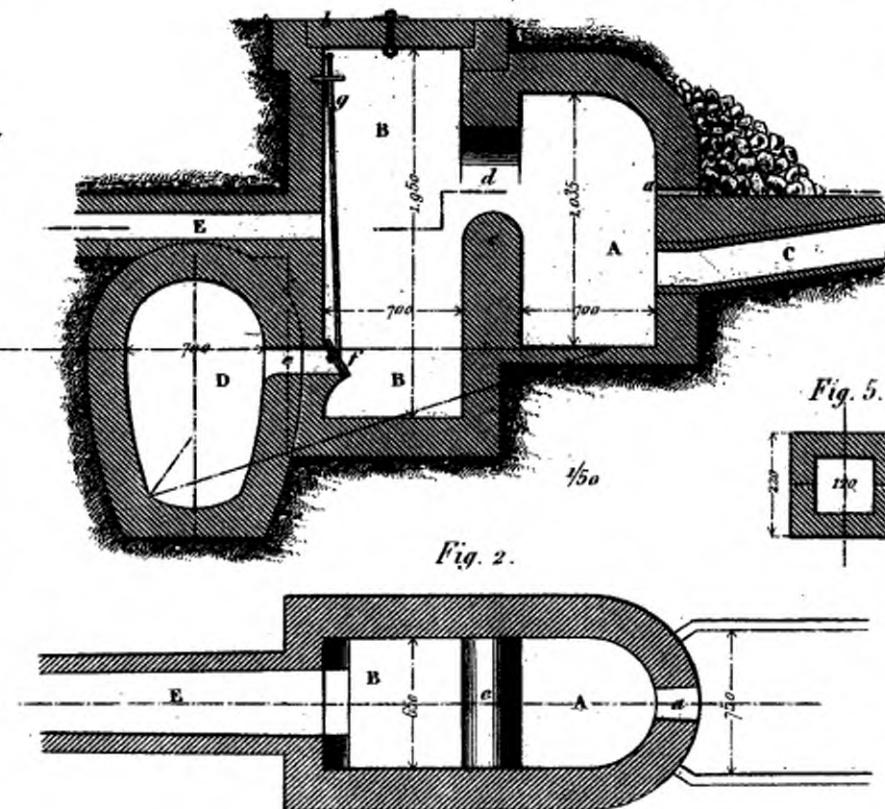


Fig. 3.

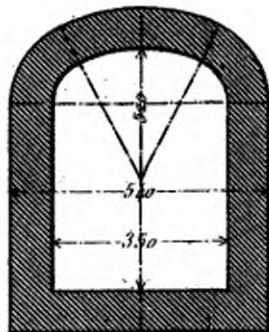
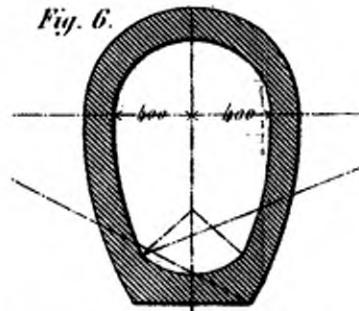


Fig. 5.



Fig. 6.



Machine à égrenner le coton, par M. M. Ackland, et C<sup>ie</sup>

Fig. 11.

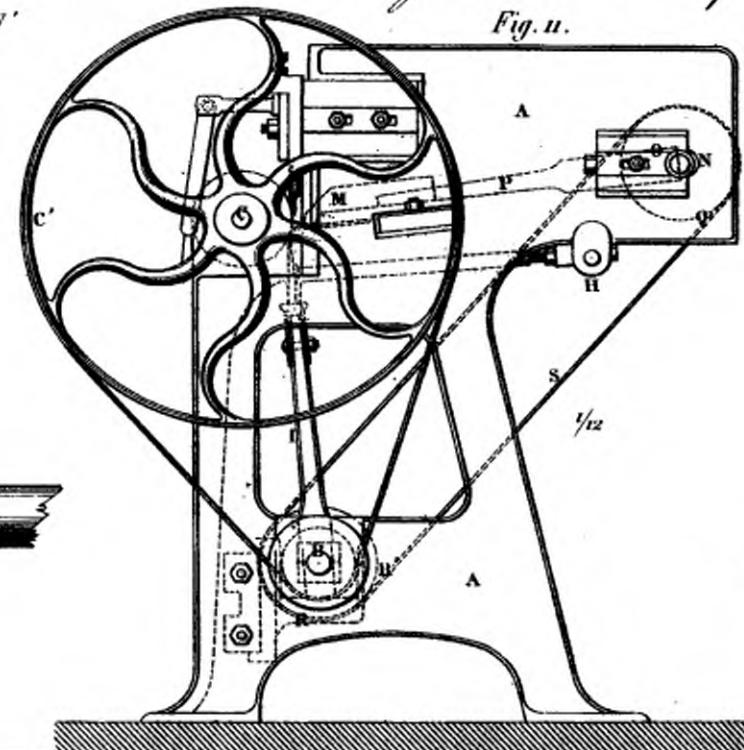


Fig. 13.

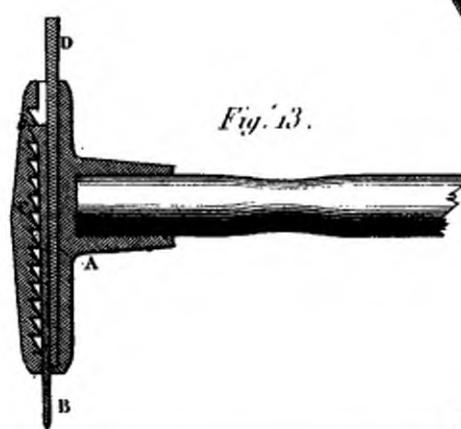
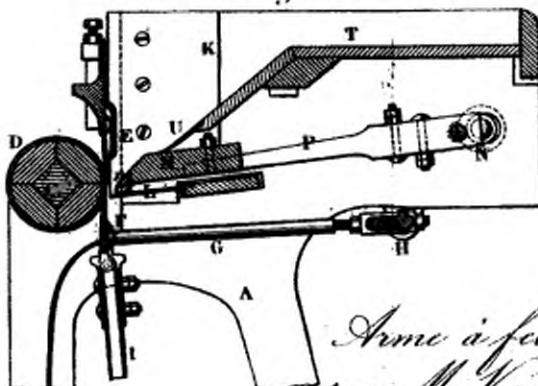


Fig. 15.

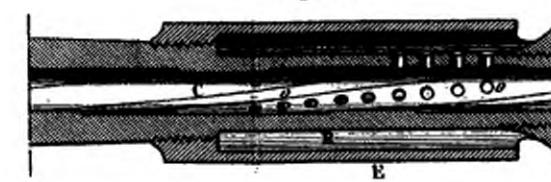


Fig. 12.



Arme à feu  
par M. Voruz

Fig. 14.



Soufflerie, par M. M. Enfer

Fig. 9.

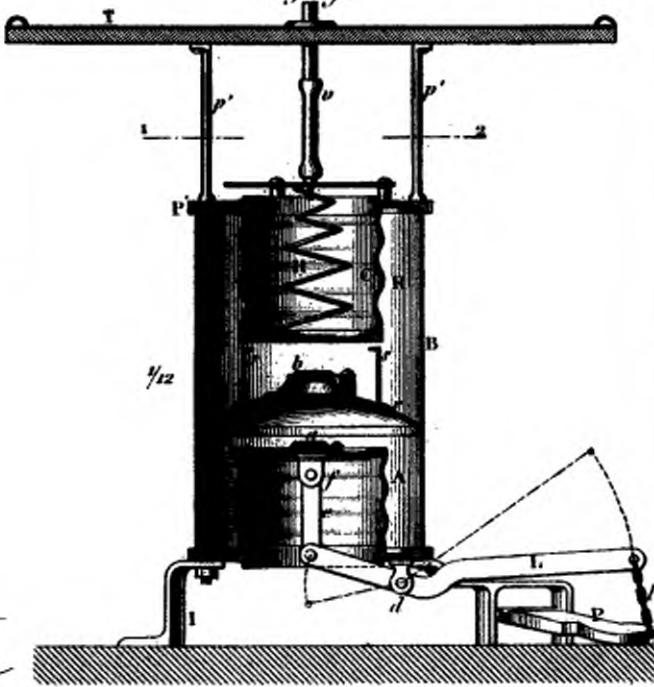
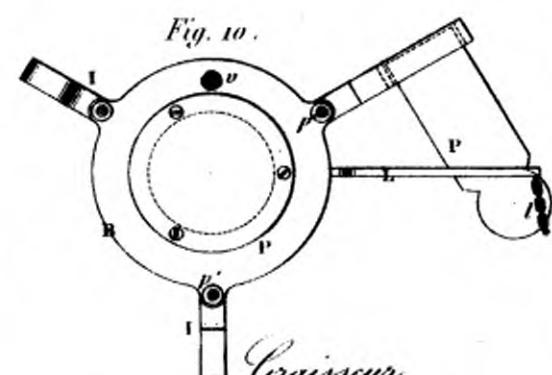
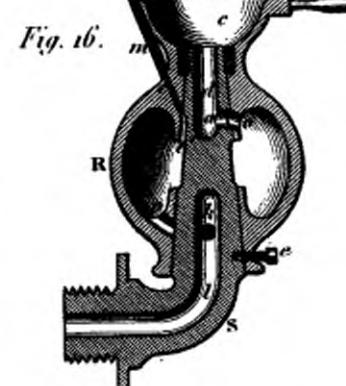
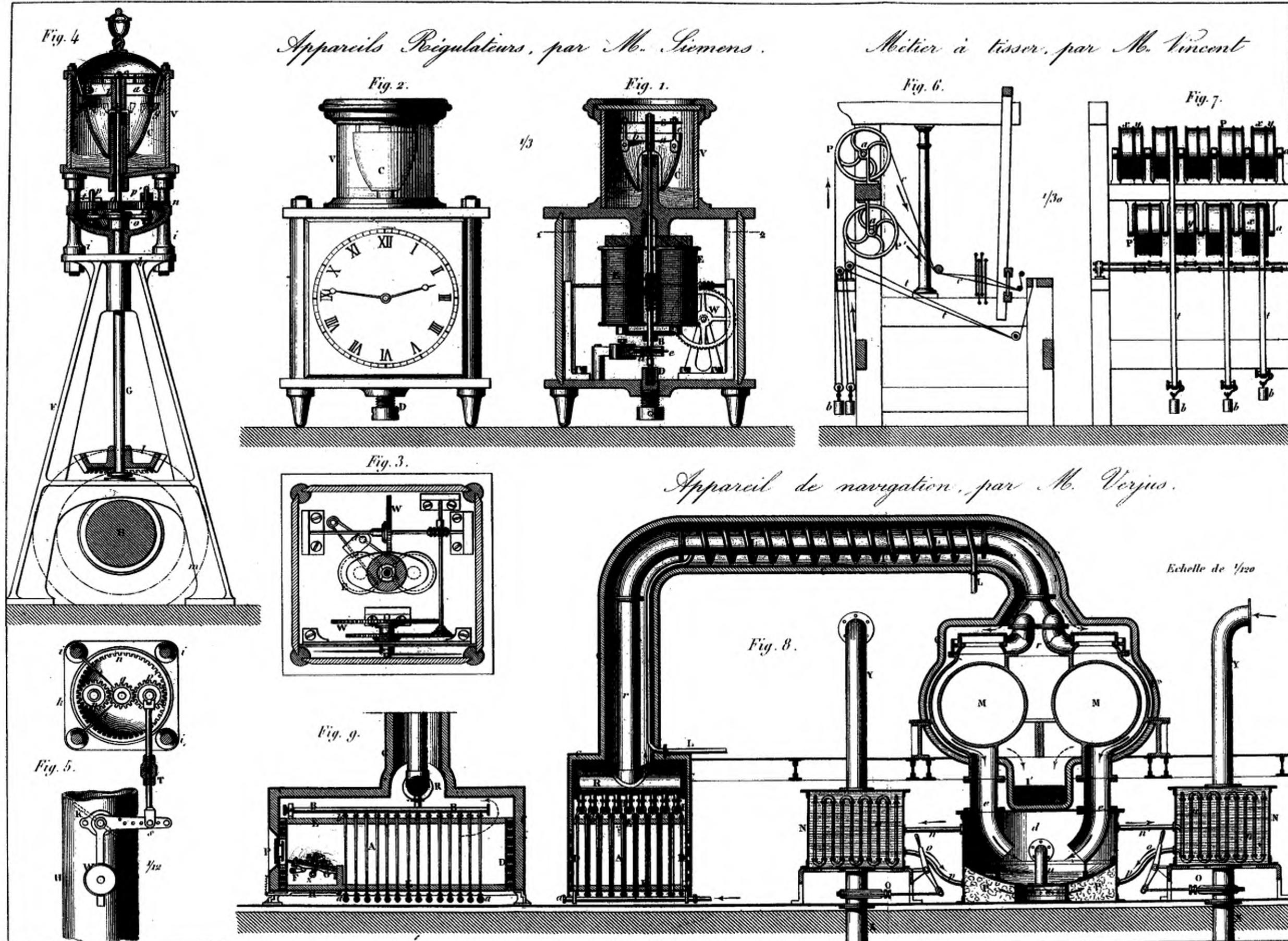


Fig. 10.

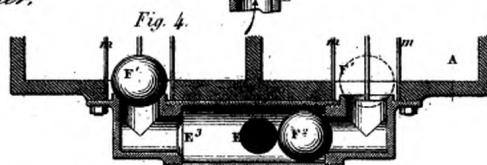
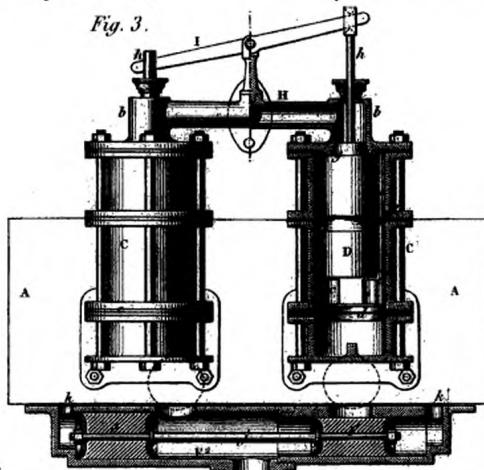
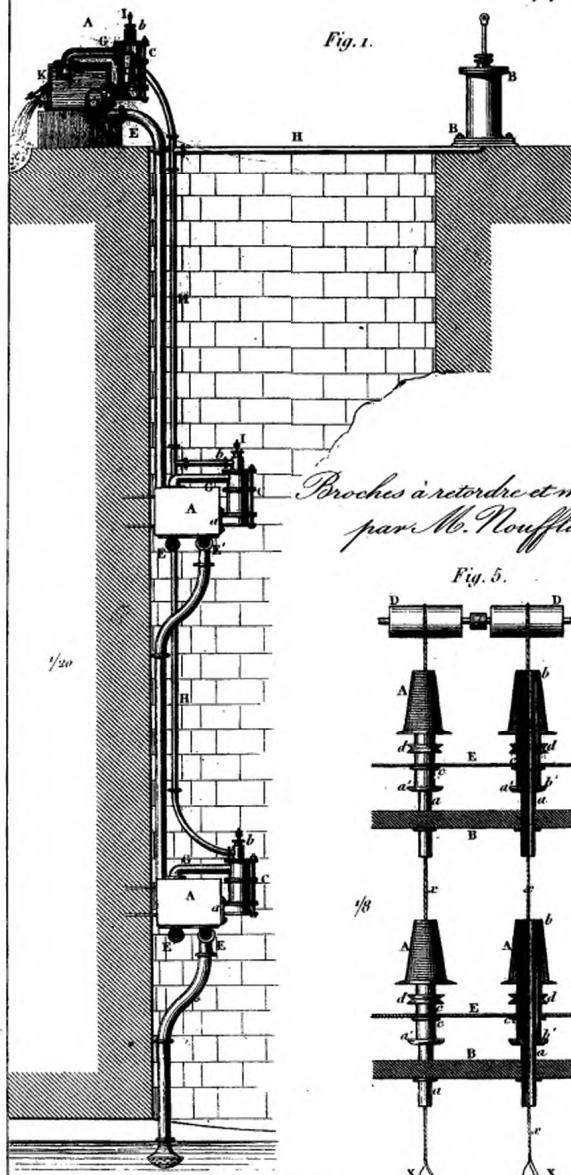


Graisseur  
par M. M. Duballe et Lambelin

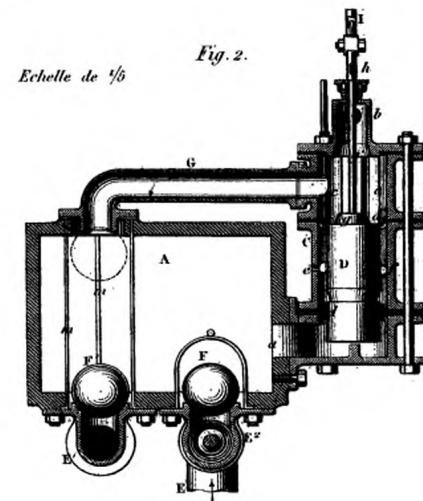
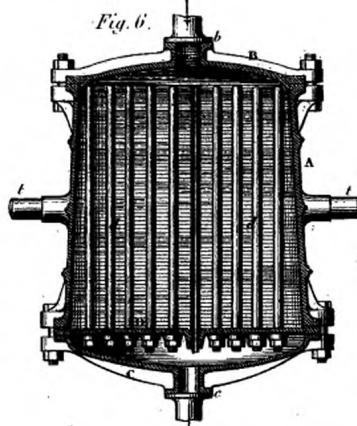




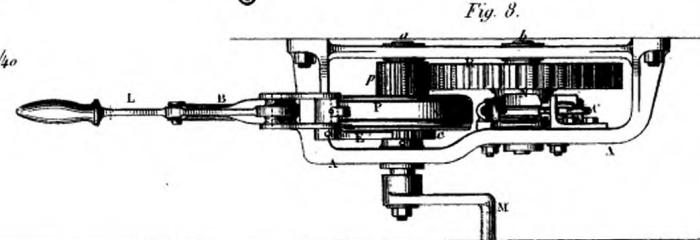
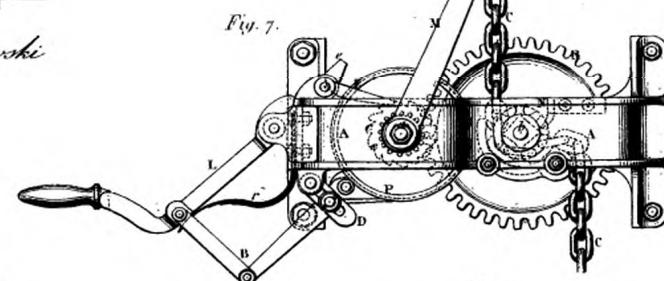
*Appareil Hydraulique élévatoire, par M. Baudot.*



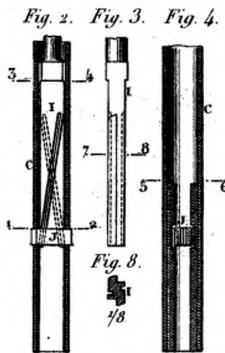
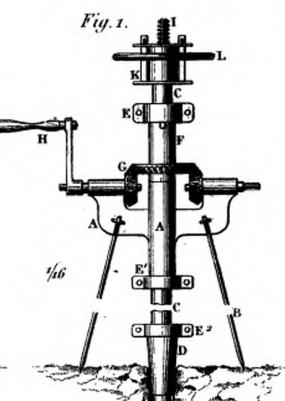
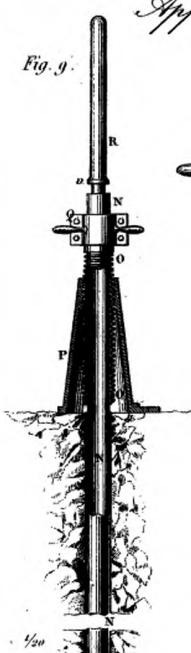
*Presse-filtre, par Mr. Mankowski*



*Frein à frein automatique, par Mr. M. Migeot et Dubar.*



## Appareils Cavateurs par M. Trouillet.



Graissage des Broches  
par Mr. Mr. Piconne et C.

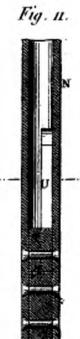
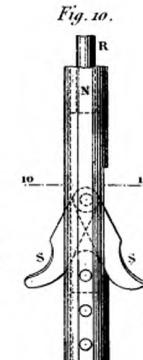
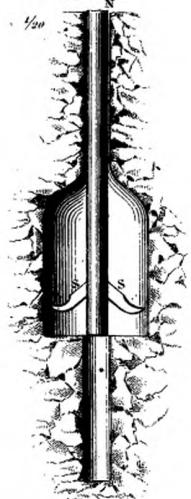


Fig. 12.

Fig. 13.

Pompe Centrifuge, par Mr. Mr. de Ville et Lubeké.

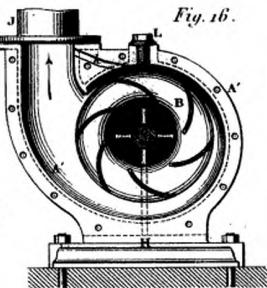
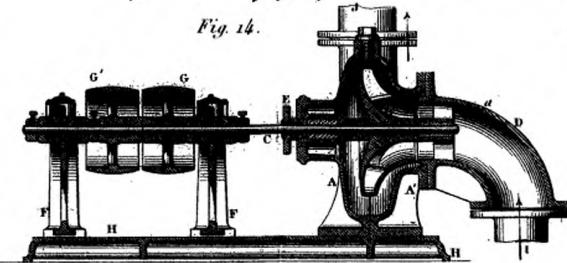
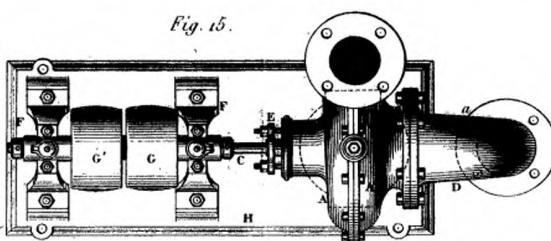


Fig. 15.



A diagram of a cylindrical container. The top part is labeled 'b' and the base is labeled 'R'. The container is shown in perspective, with horizontal lines indicating the height of the cylinder.

Appareil d'Éclairage  
par M. Holliday.

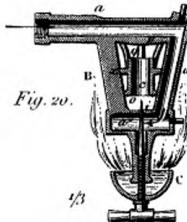
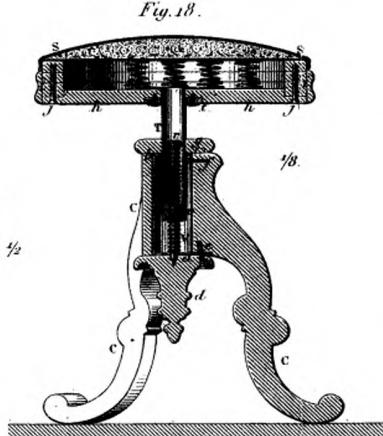
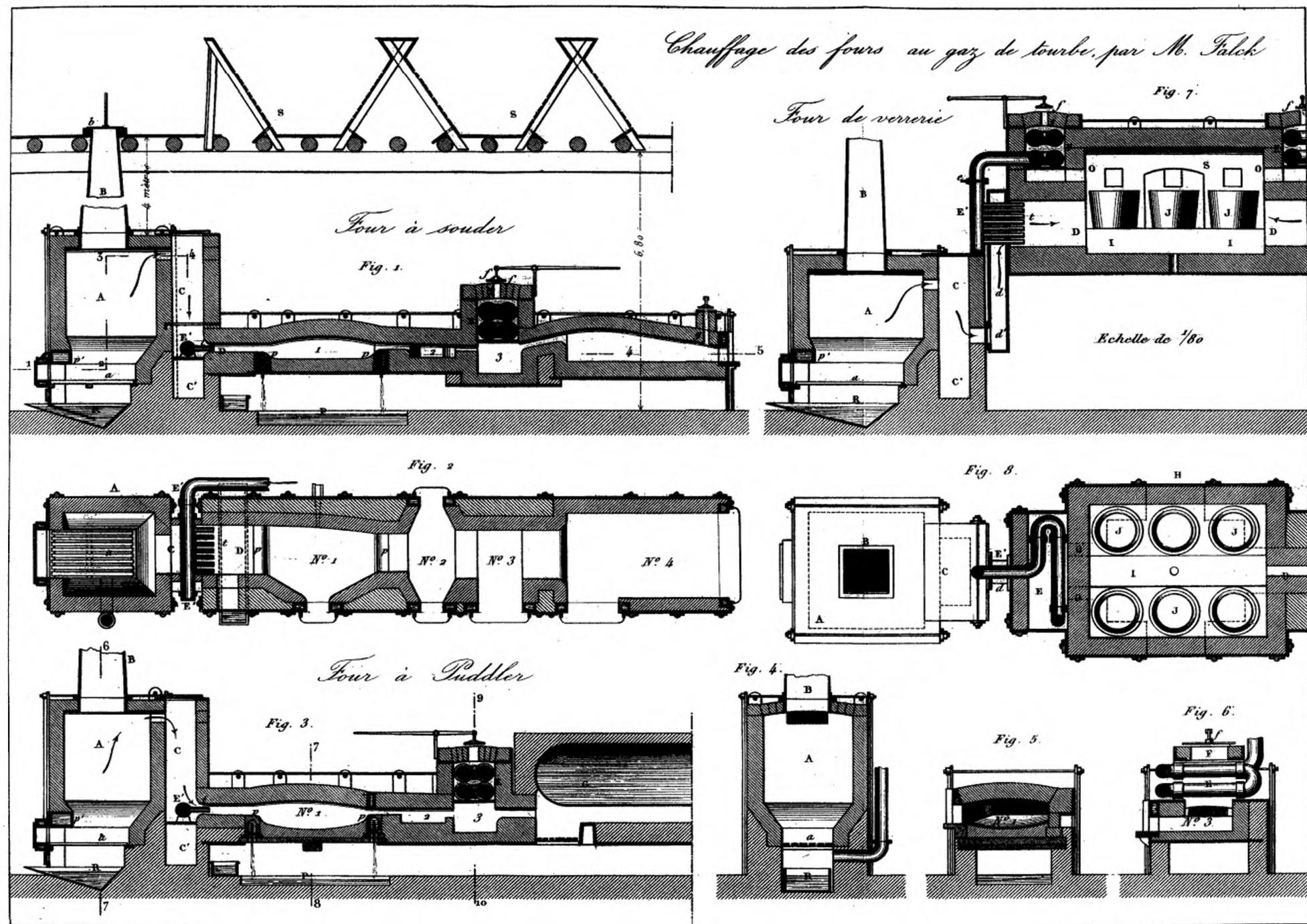
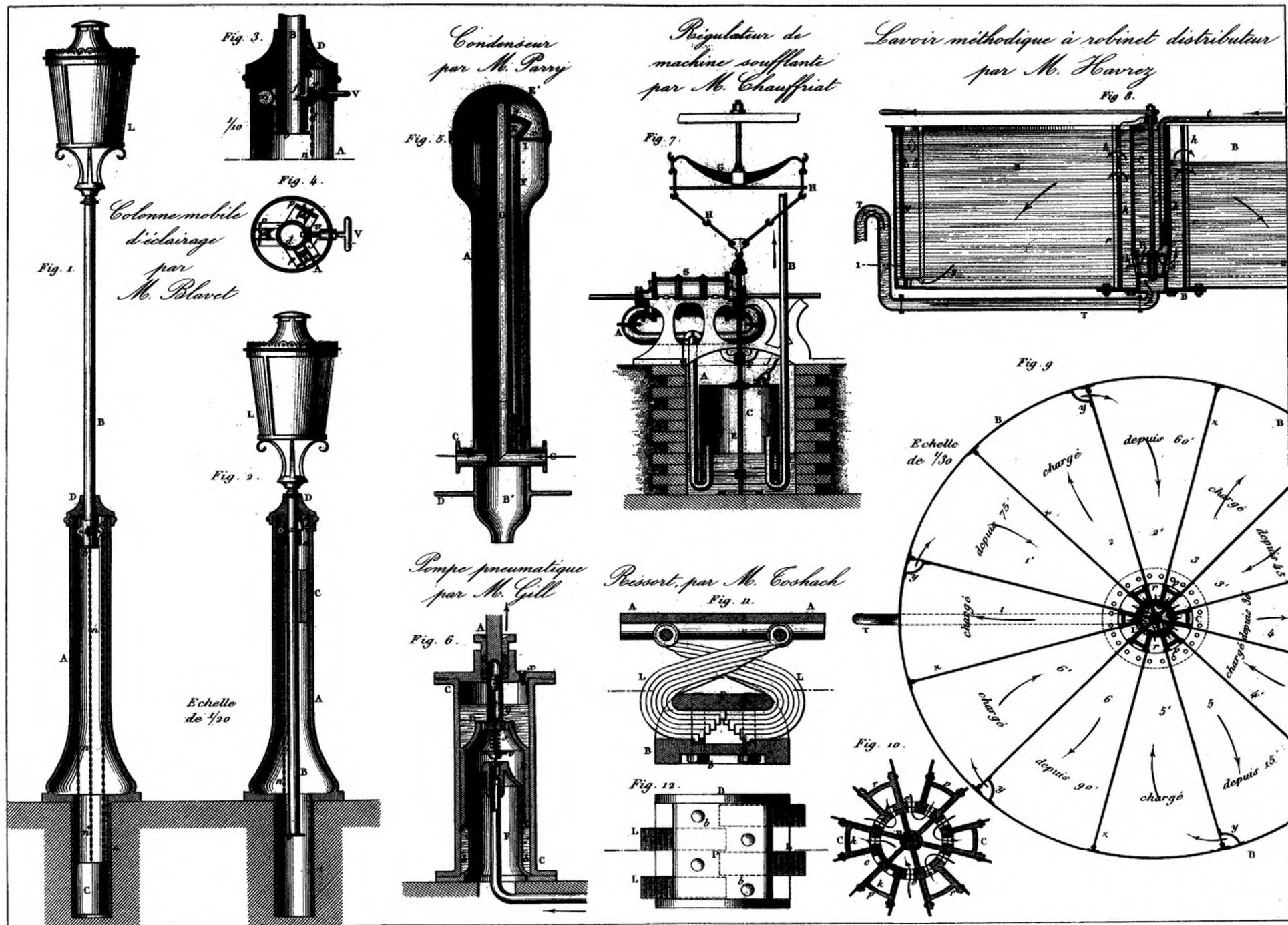


Fig. 19.



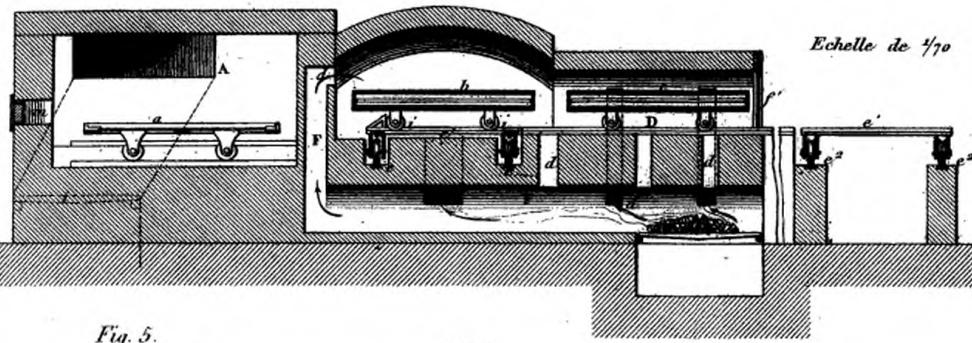
Law, A. *Sulphur in Paris.*





*Four à recuire avec chariots fermés pour le verre en feuilles,  
par M. Dillinger.*

Fig. 2.



Echelle de  $\frac{1}{70}$

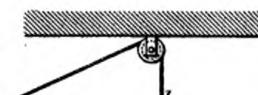


Fig. 1.

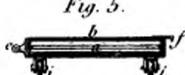
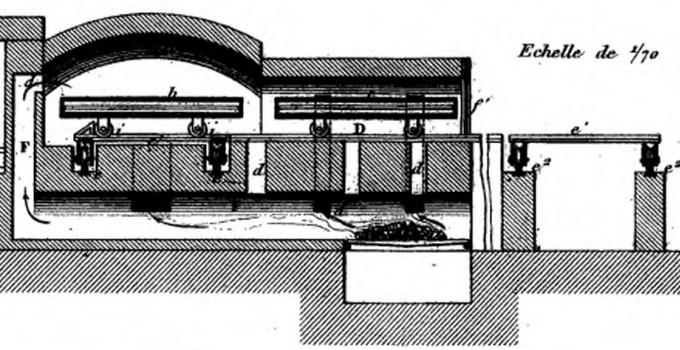


Fig. 4.

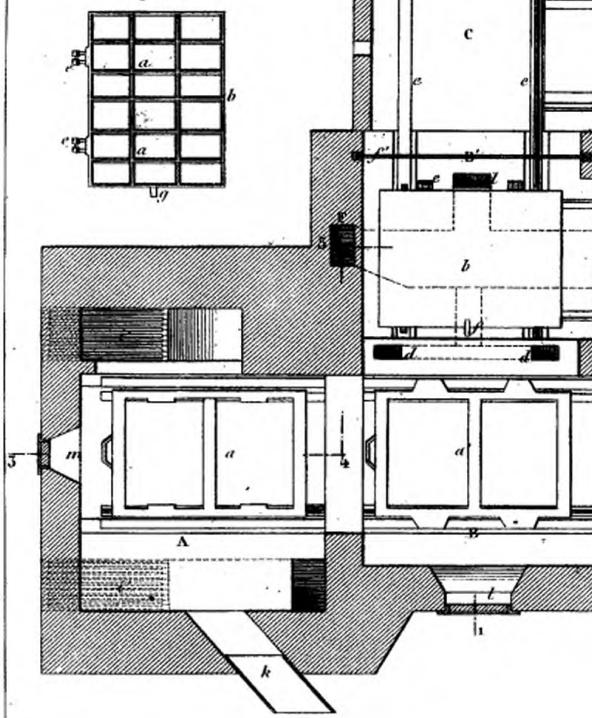
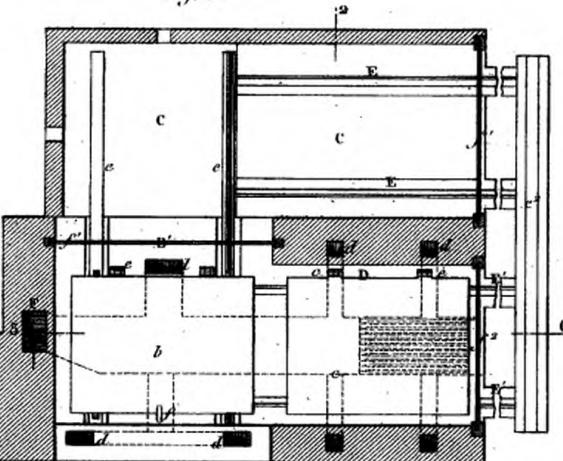
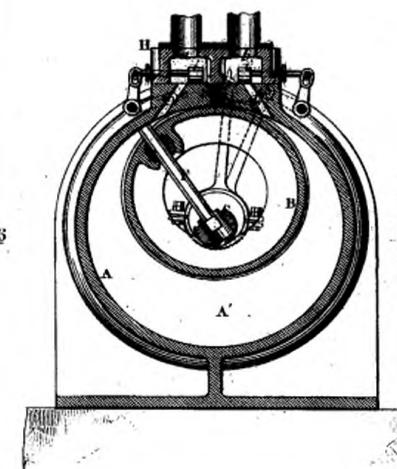


Fig. 3.



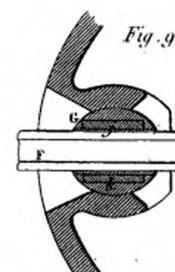
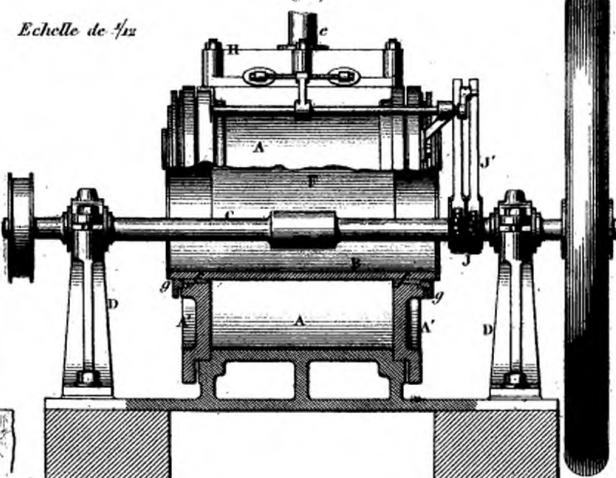
*Machine à vapeur rotative, par M. Lechat*

Fig. 6.



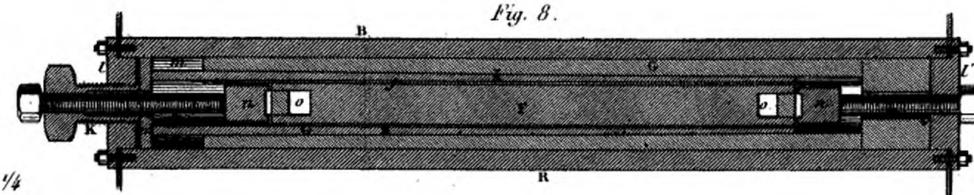
Echelle de  $\frac{1}{12}$

Fig. 7.

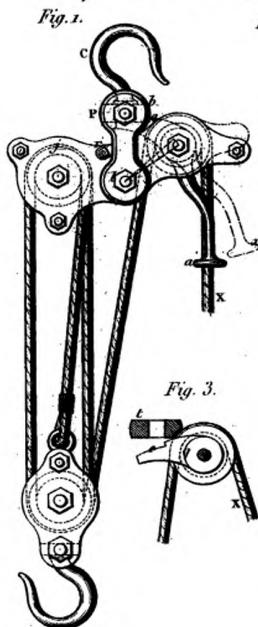


$\frac{1}{4}$

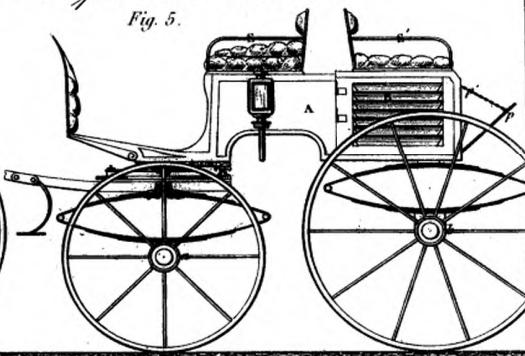
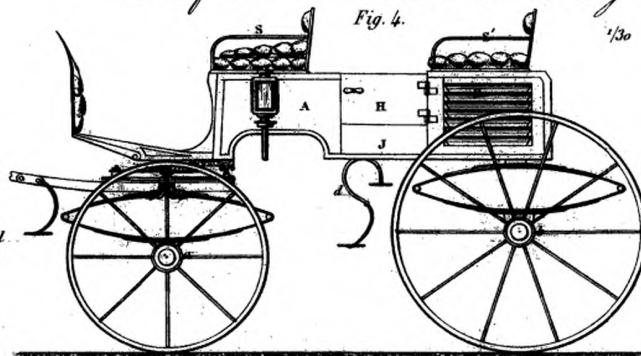
Fig. 8.



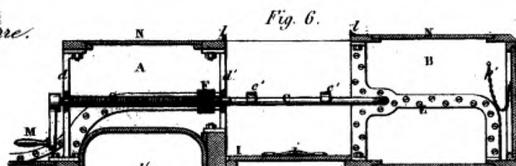
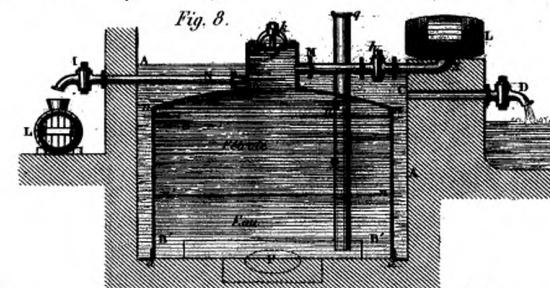
*Palan de Sureté*  
par M. Gamet.



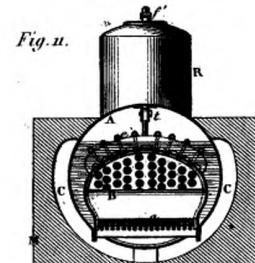
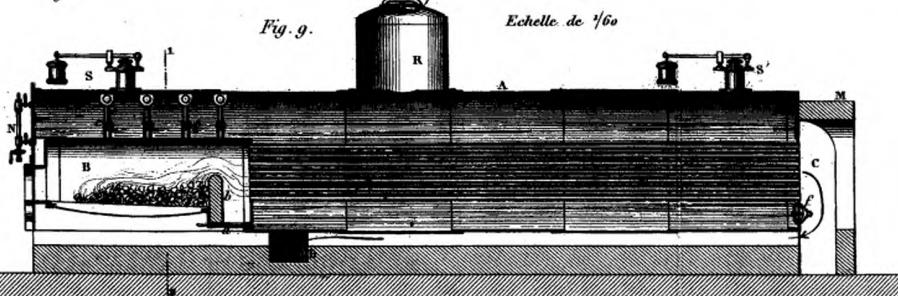
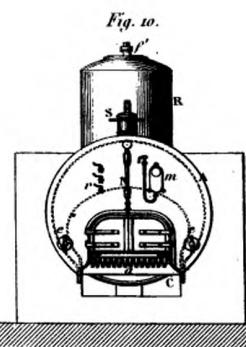
*Transformation du Phaeton en Dog-Cart, par M. Fabritius.*



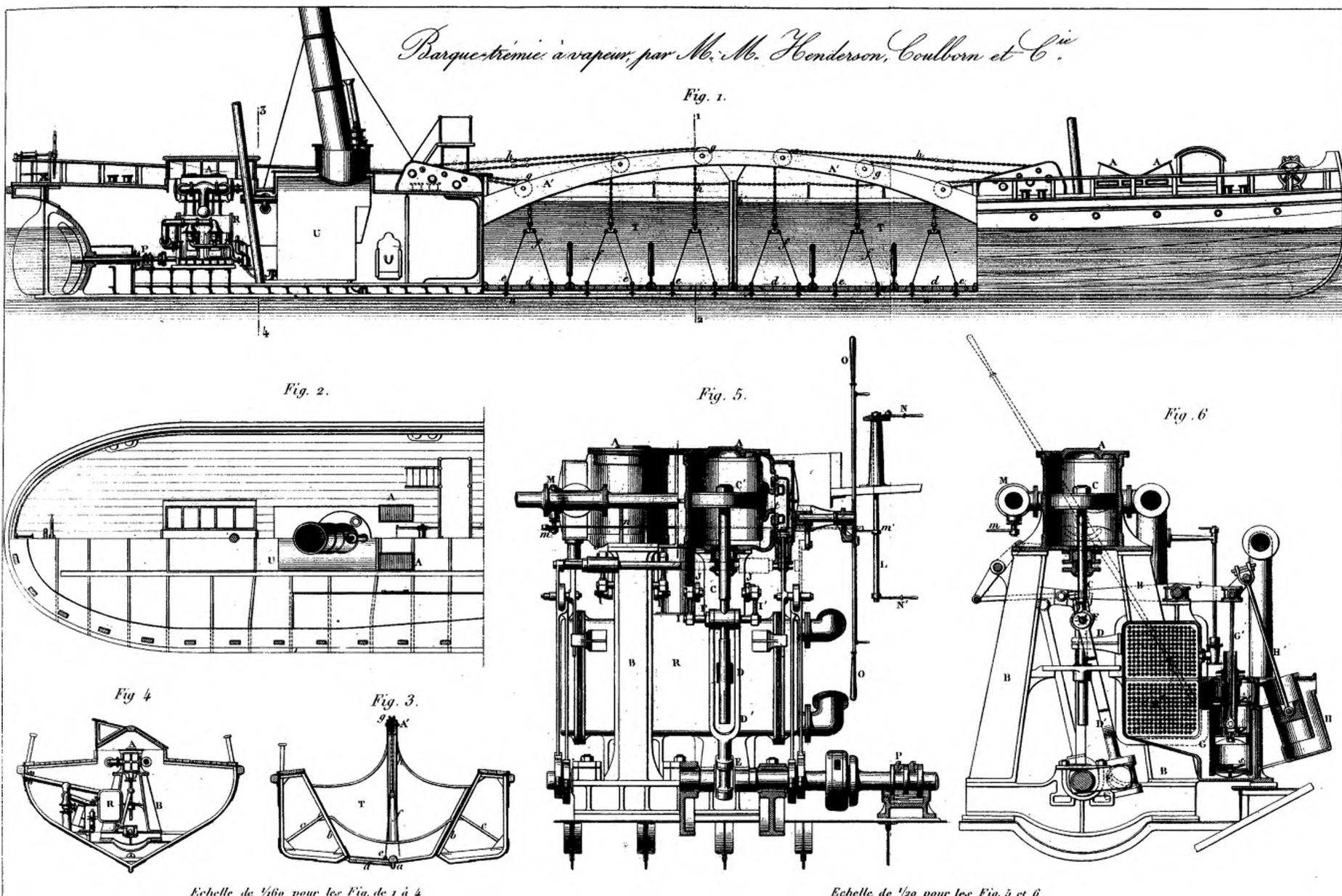
*Reservoir à pétrole, par M. M. Bizard et Labarre.*

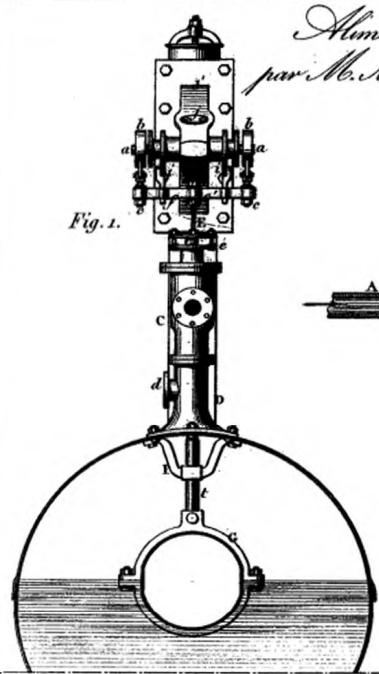


*Generateur tubulaire, par M. Meunier.*

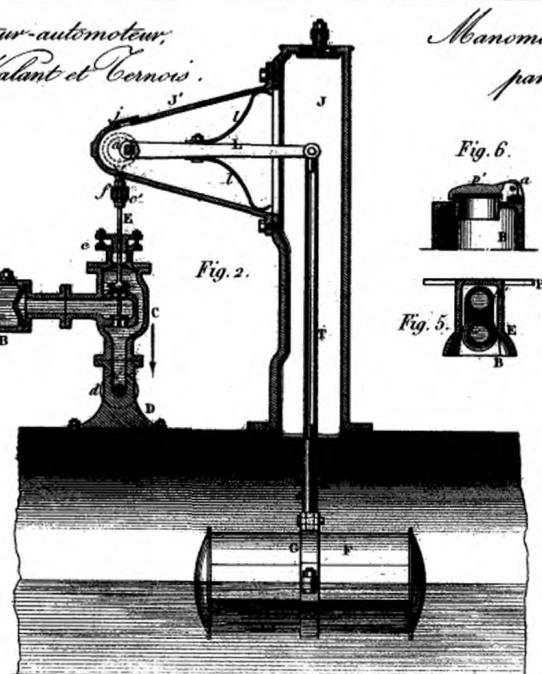


Barge-trémie à vapeur par Mr. Mr. Henderson, Coulborn et Cie.

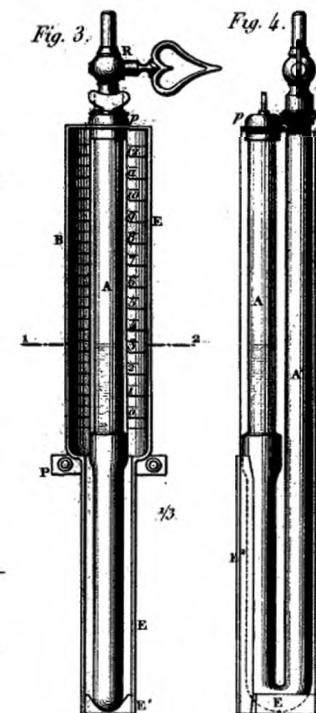




Alimentateur automoteur,  
par M. M. Valant et Vernois.



Manomètre révélateur de fuite  
par M. Philippon.



Ferme-porte  
par M. M. Rousseau et Dalaudie.

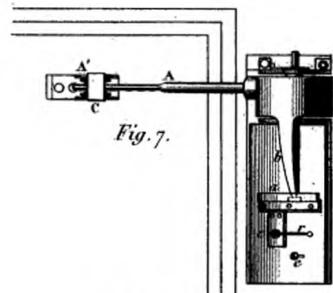


Fig. 7.

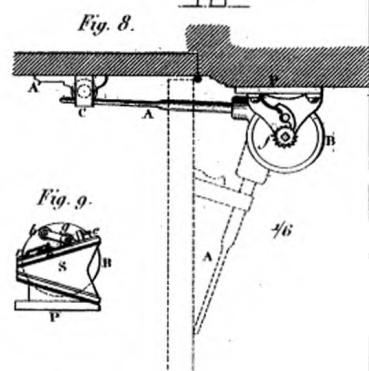
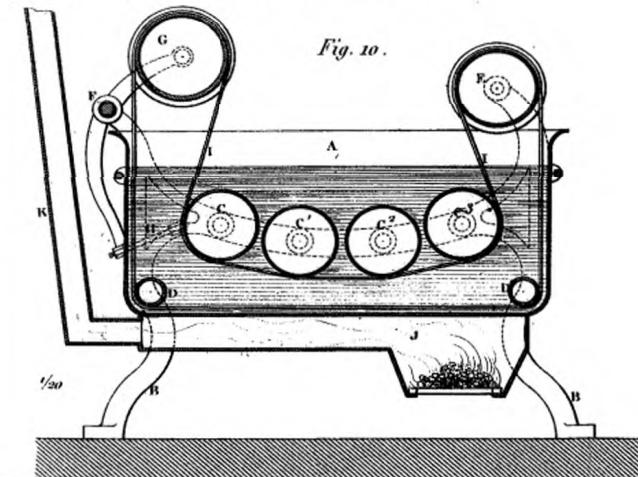
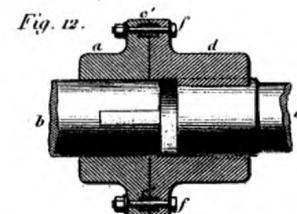
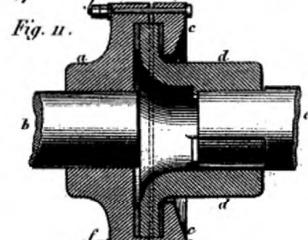


Fig. 9.

Machine à laver les étoffes  
par M. M. Sollier et Dedel.

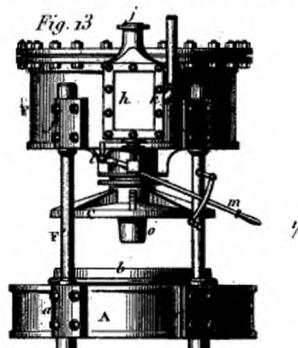


Jointure des arbres  
par M. Ramsbottom.

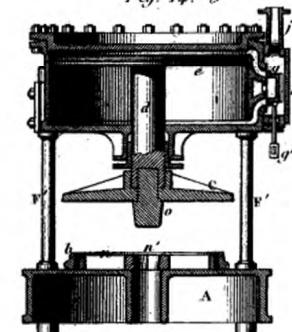


Imp. A. Salmon à Paris.

Fabrication des roues par M. Holladay



1/50



Armenaud Frères

Compas de précision, par M. Faire.

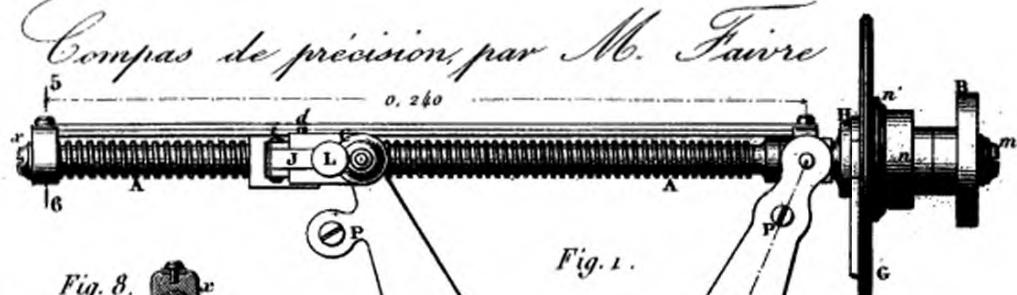


Fig. 8.

Fig. 1.

Fig. 9.

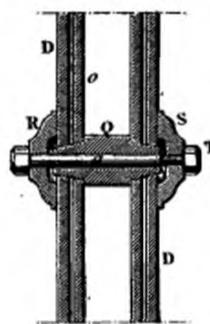


Fig. 7.

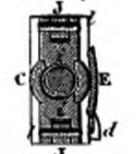
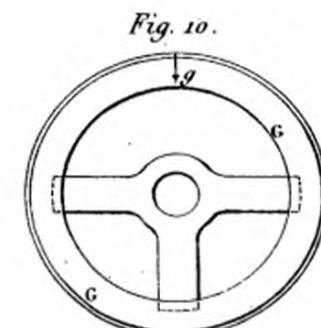
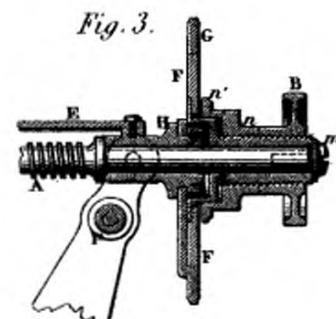
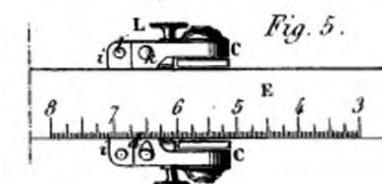
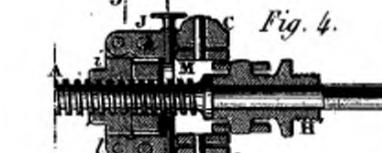


Fig. 6.



Guindeau-mouilleur, par M. Verrier.

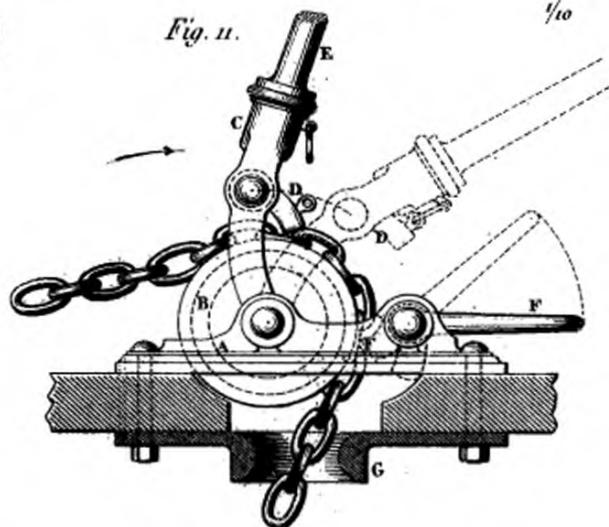
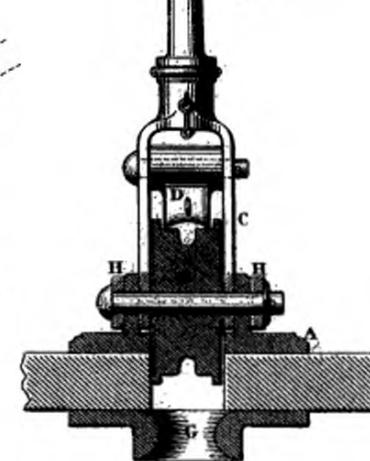
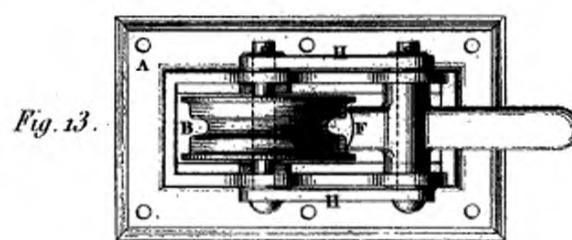


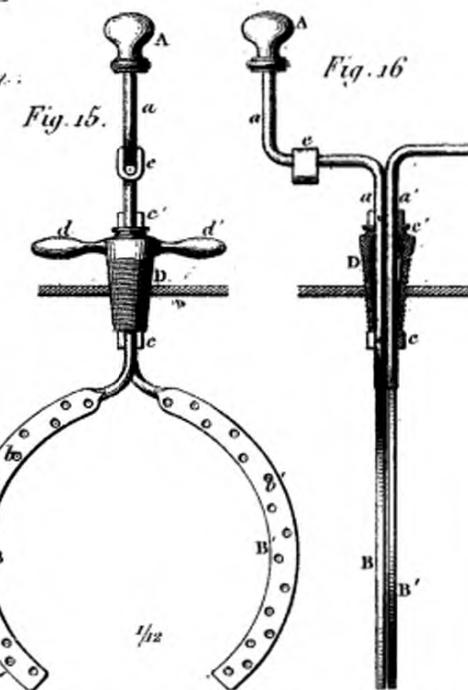
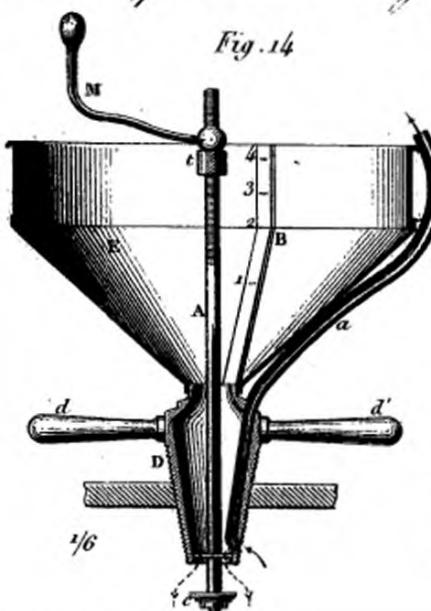
Fig. 12.



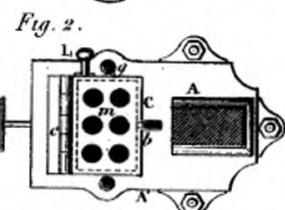
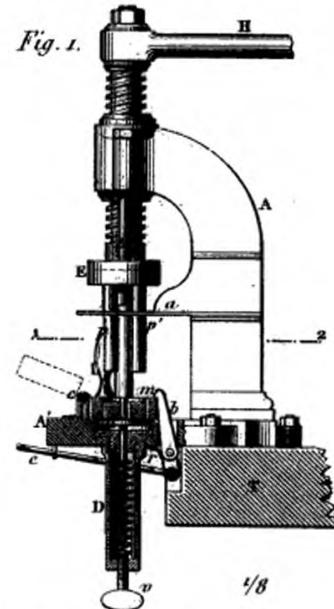
Touet mélangeur  
par M. Bignon.



Entonnoir, par M. Bignon.

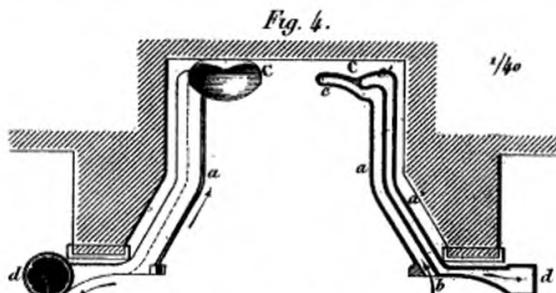
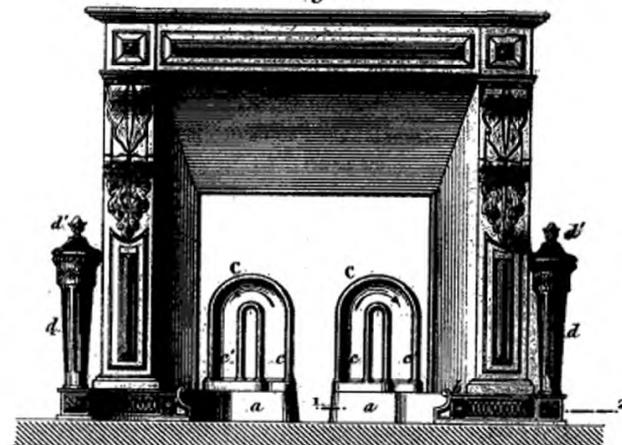


Presse à mouler et découper  
par M. Coutéat.



Chenets-Chauffeurs  
par M. Passy

Fig. 3.



Mécanique de tissage par M. Callens.

Fig. 5.

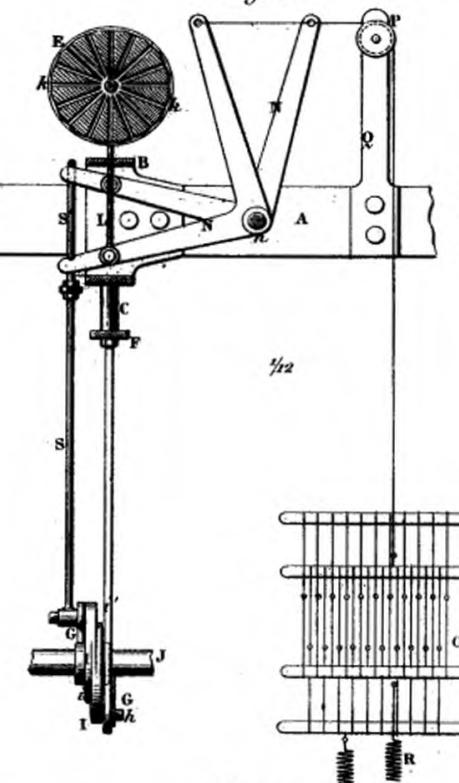


Fig. 7.

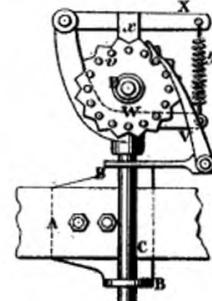


Fig. 6.

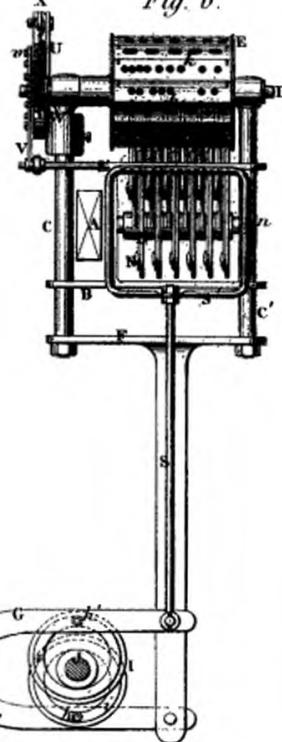


Fig. 8.

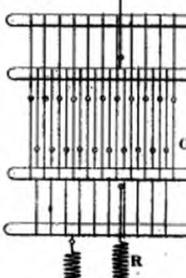
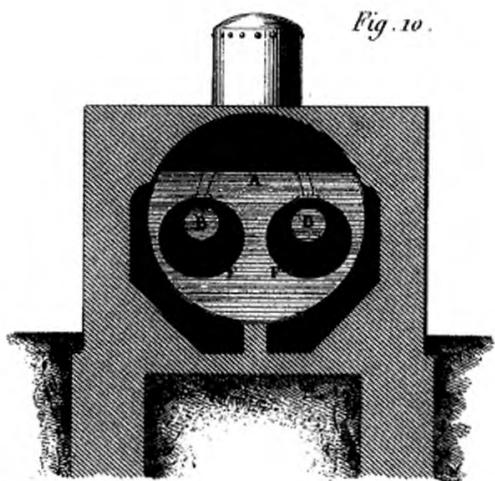
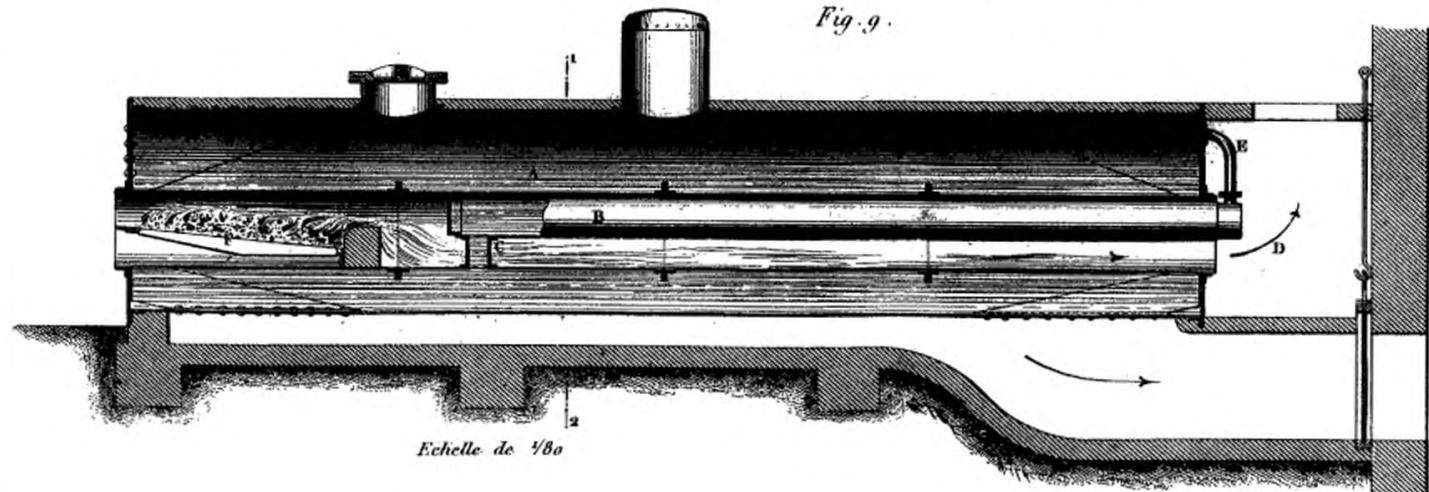


Fig. 10.



Generateur à vapeur par M. Powell.

Fig. 9.



Foyer fumivore, par M. Blard et Dureau

Fig. 2.

Echelle de  $\frac{1}{30}$

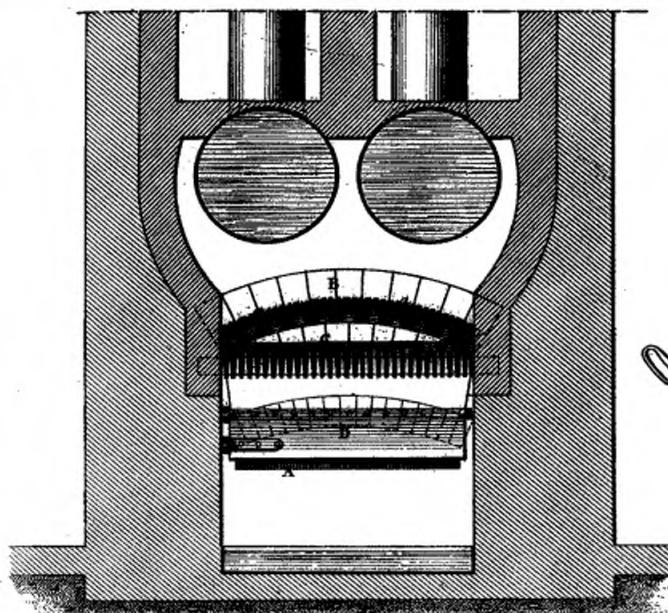
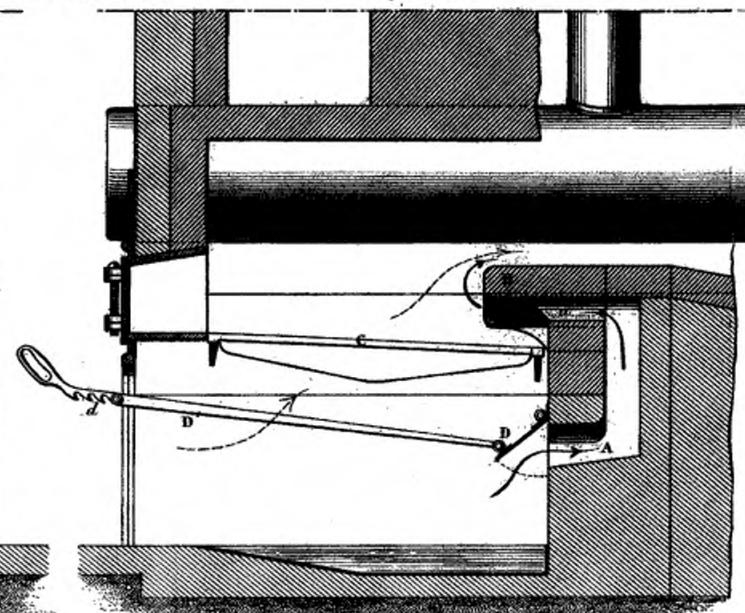
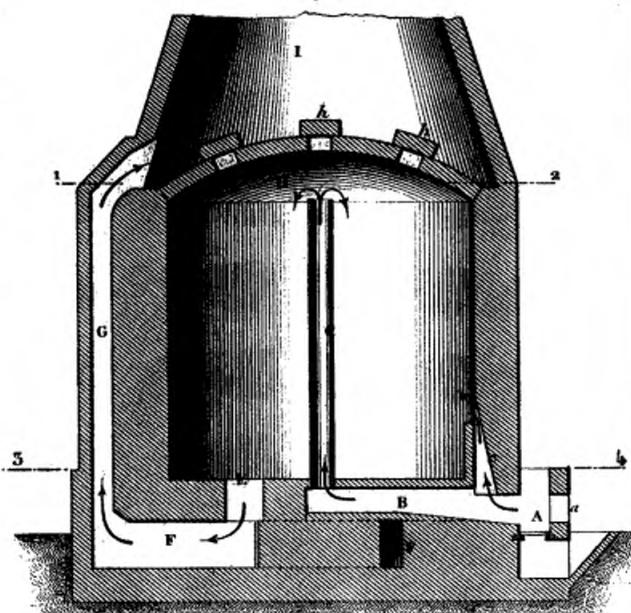


Fig. 1.



Four à porcelaine, par M. Bosch

Fig. 3.



Appareil pour l'extraction des jus de betteraves, par M. de Puydt

Fig. 6.

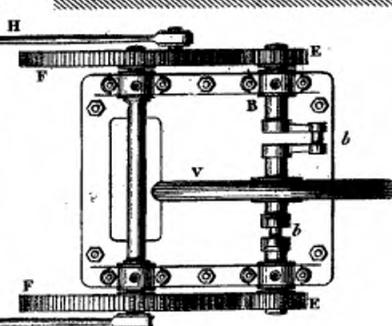
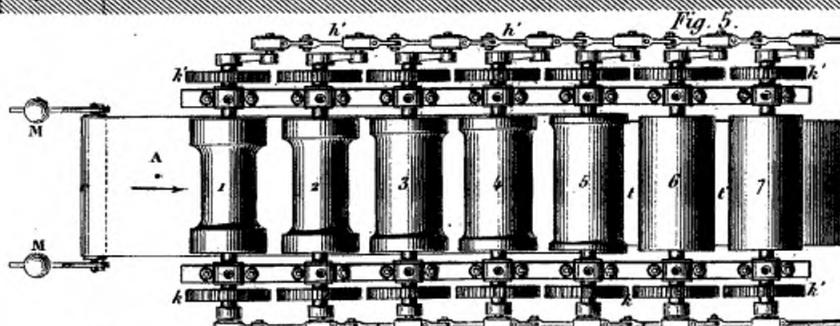
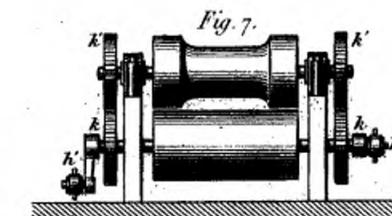
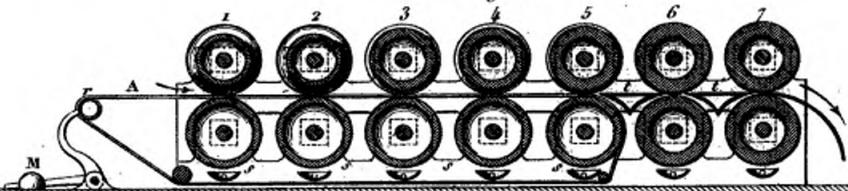
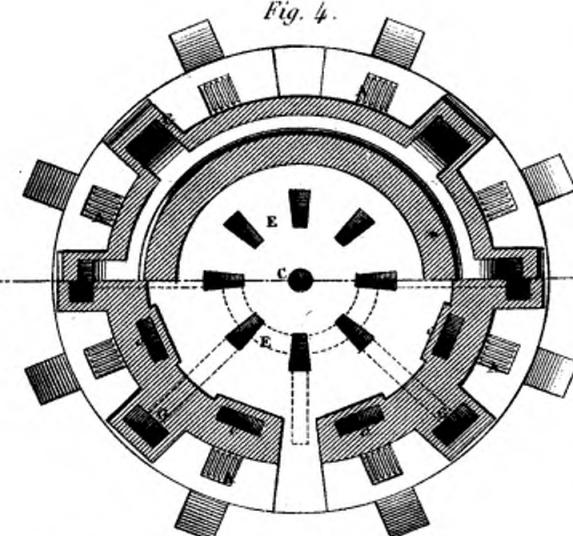
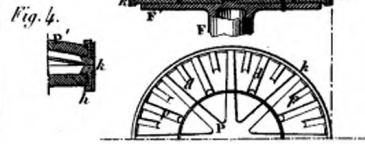
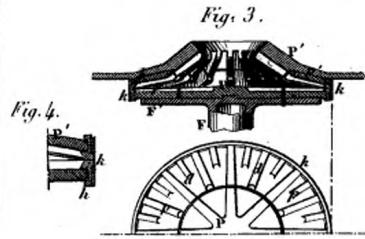
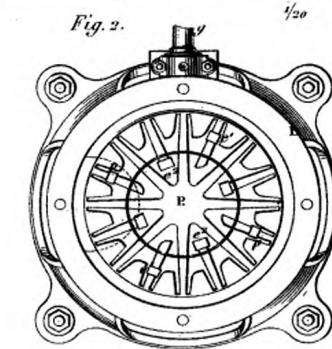
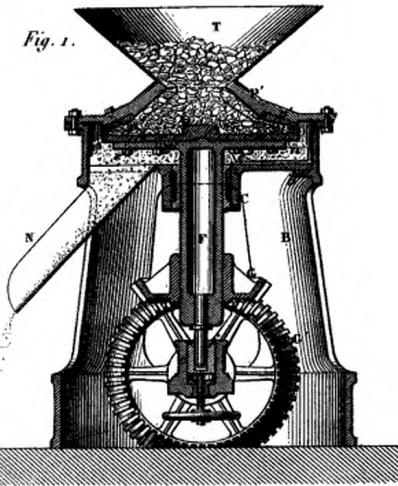


Fig. 4.



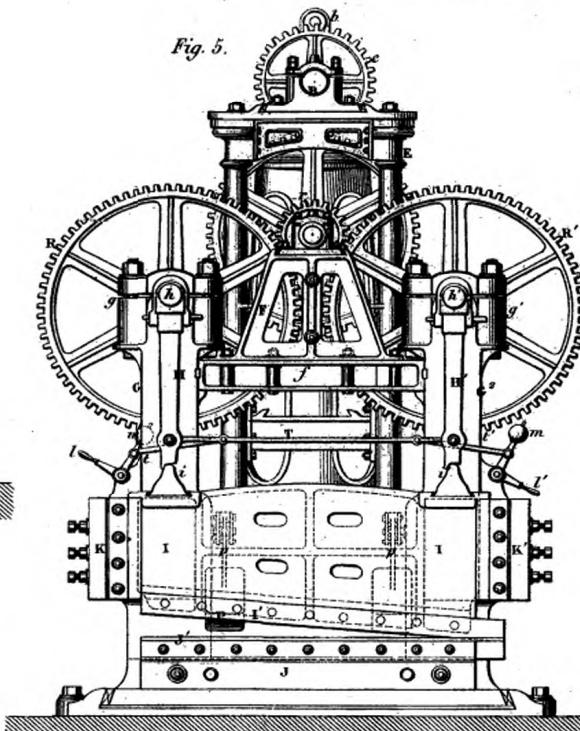
Echelle de  $\frac{1}{50}$

*Moulin Broyeur  
par M. Dujardin*



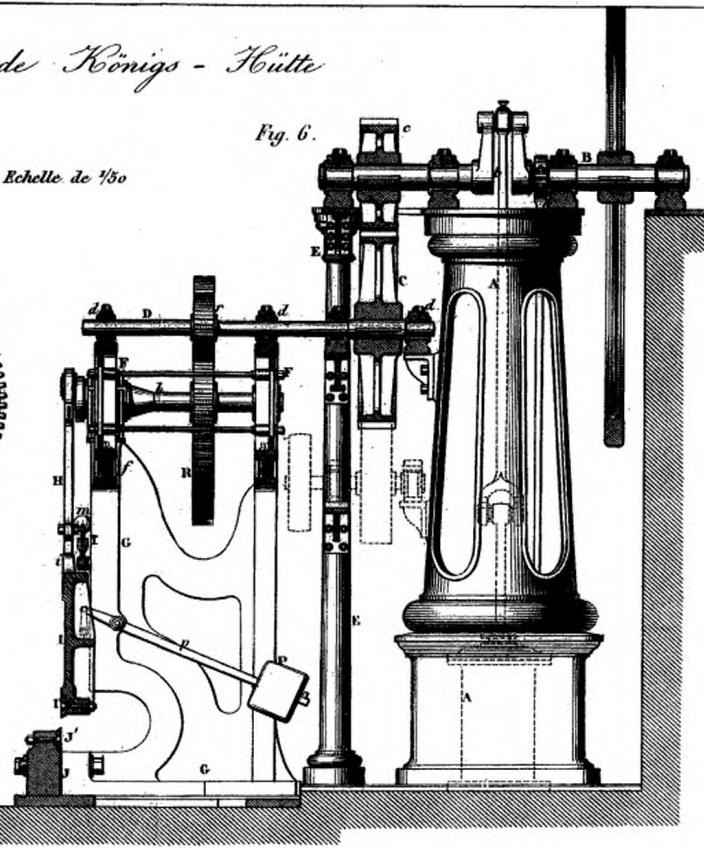
*Cisaille à vapeur, de Königs - Hütte*

Fig. 5.



Echelle de 1/30

Fig. 6.



*Moteur hydraulique, par M. de la Fontaine*

Fig. 7.

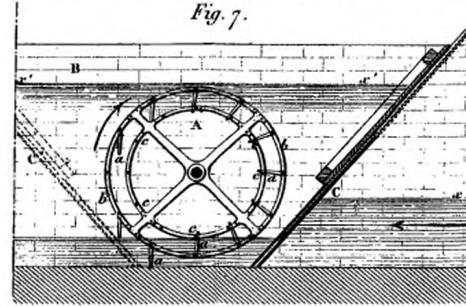
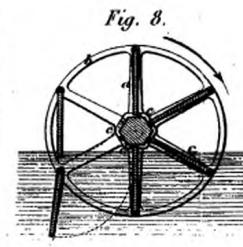


Fig. 8.



*Poche de fonderie*

Fig. 9.

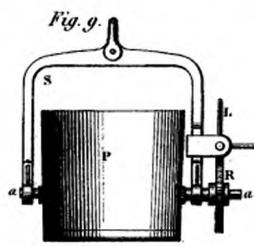
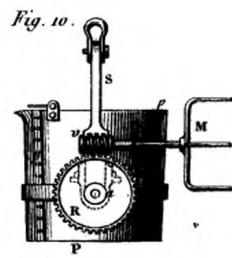
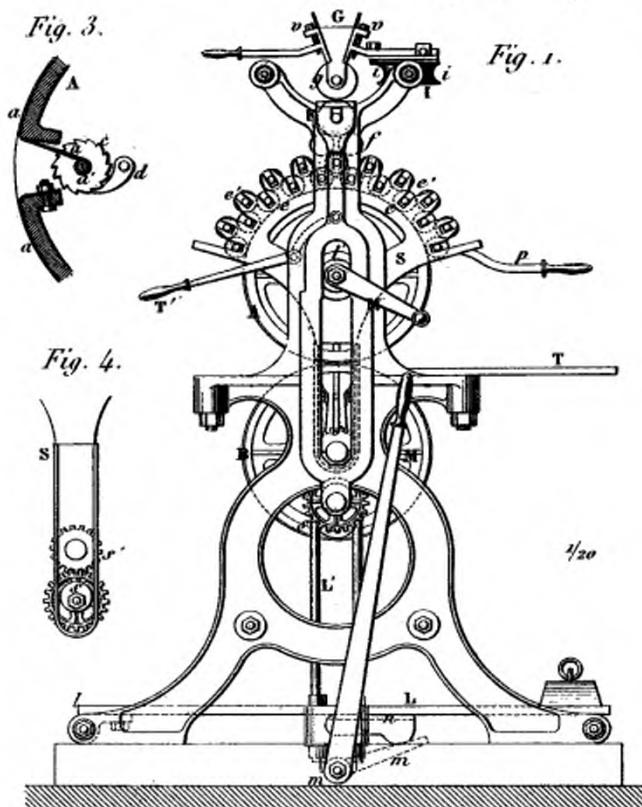


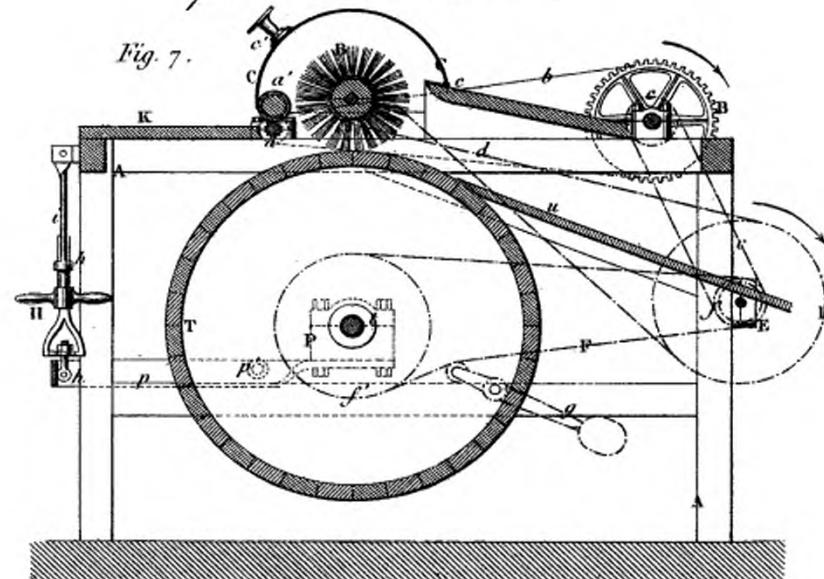
Fig. 10.



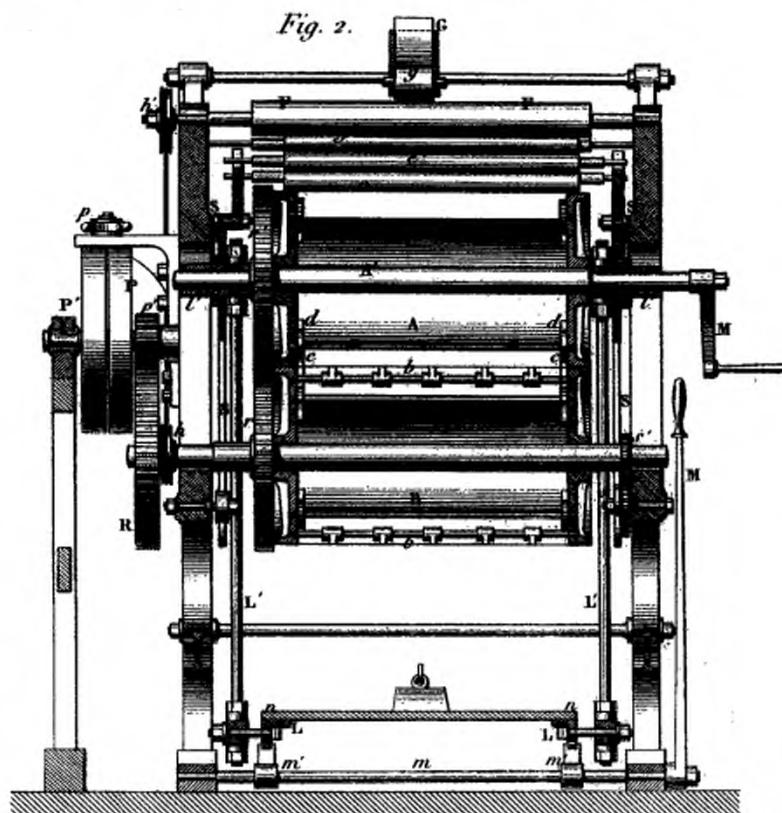
Presse lithographique, par M. M. Kocher et Houssiaux



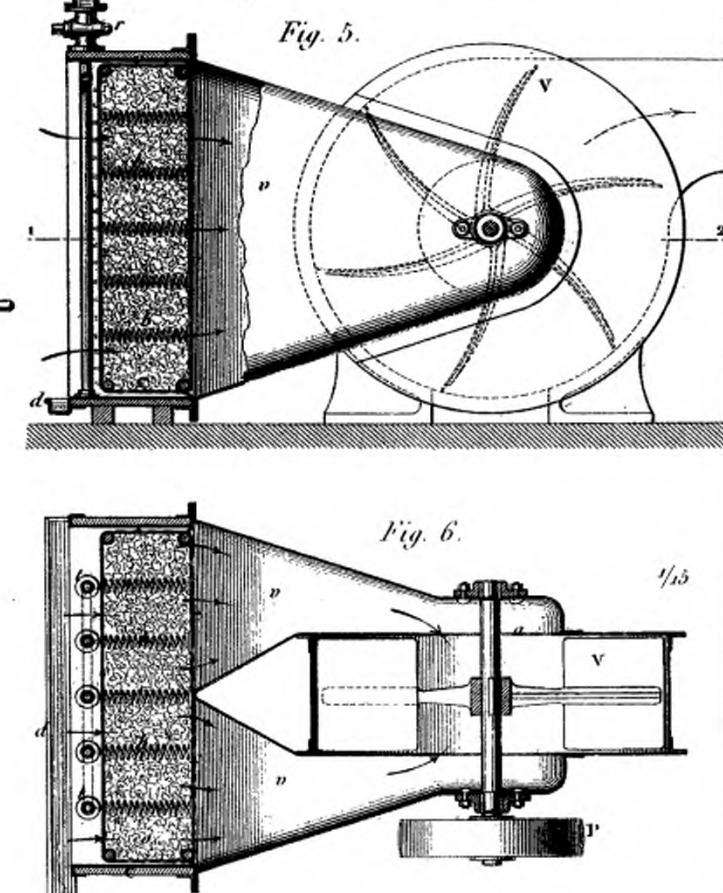
Machine à brosser les peaux  
par M. Simon



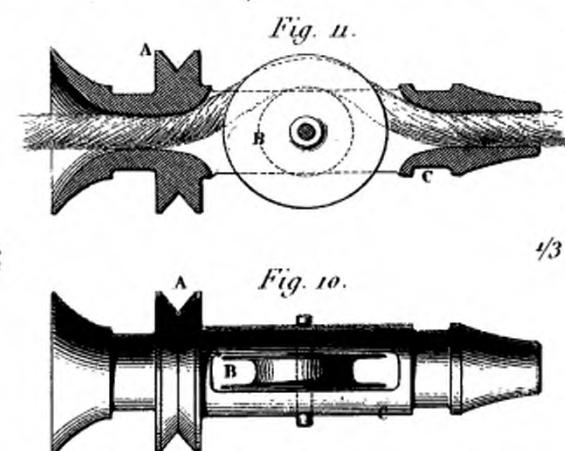
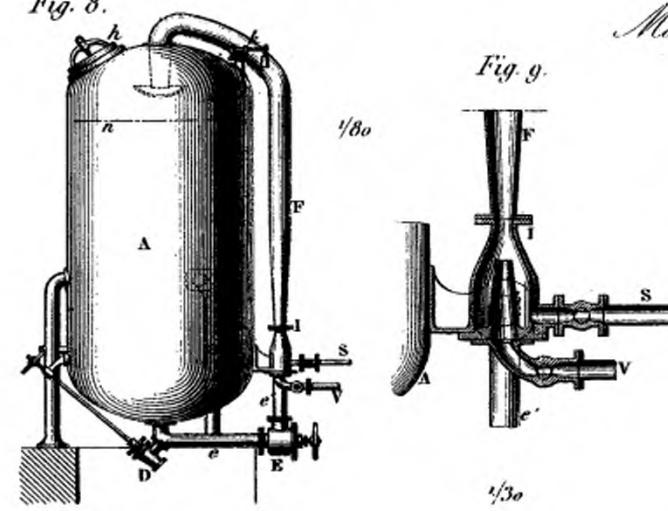
Appareil de blanchiment  
par M. Marje



Appareil à rafraîchir l'air  
par M. Cabanes



Moulinette à canon, par M. Denormand



Machine à diviser, par M. Bourette

Fig. 1.

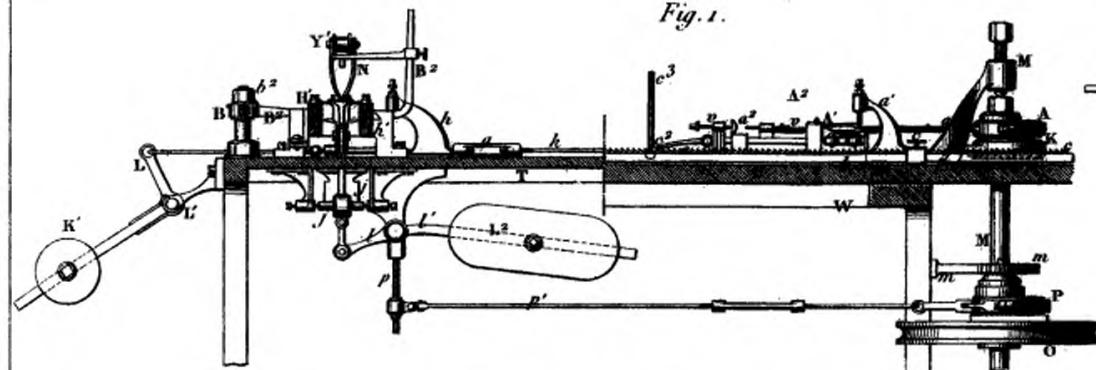


Fig. 3.

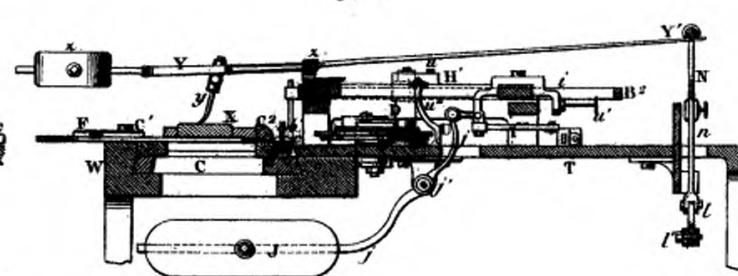


Fig. 6.

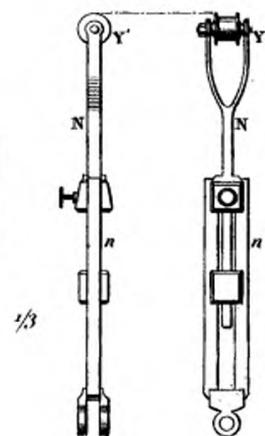


Fig. 2.

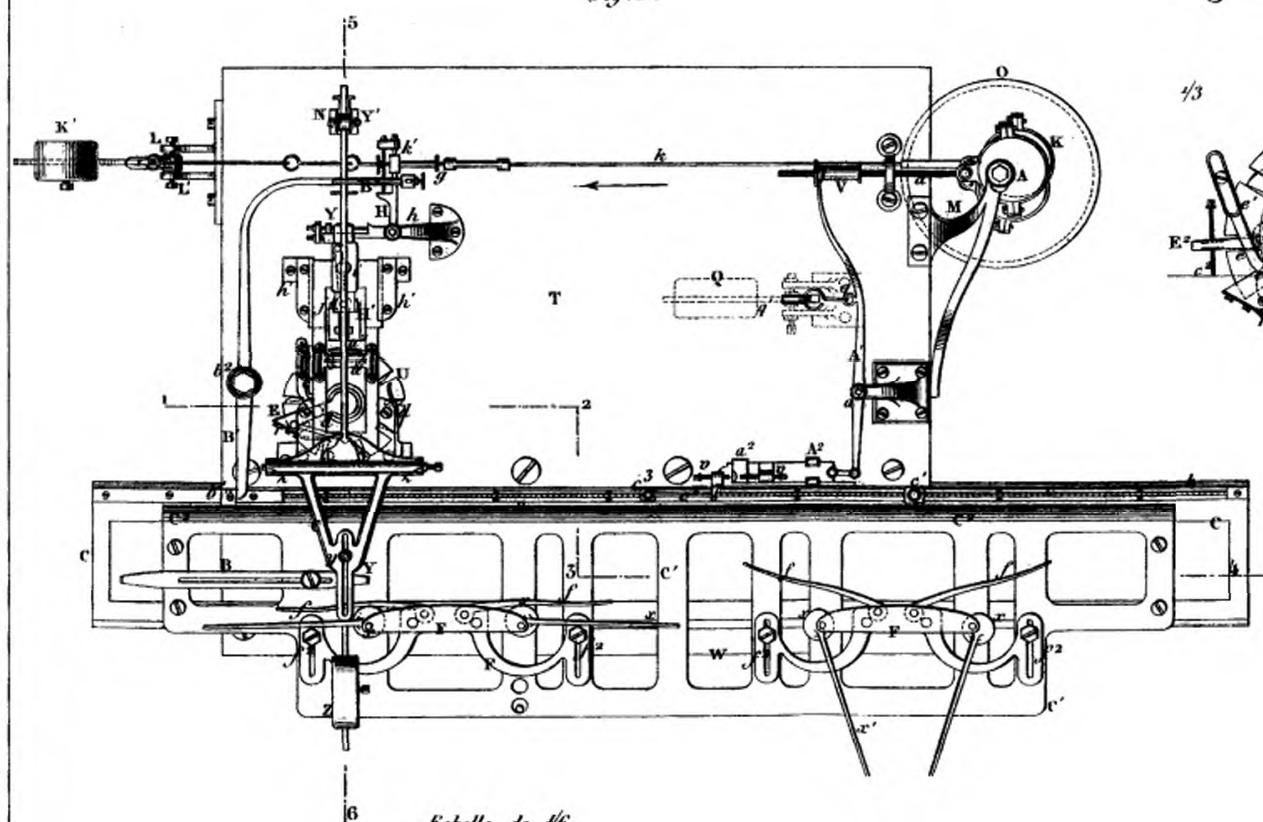


Fig. 4.

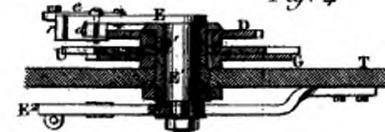
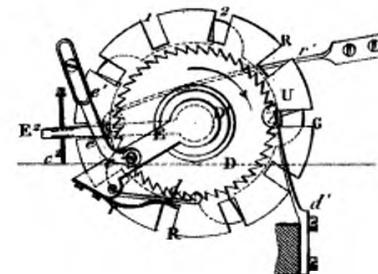
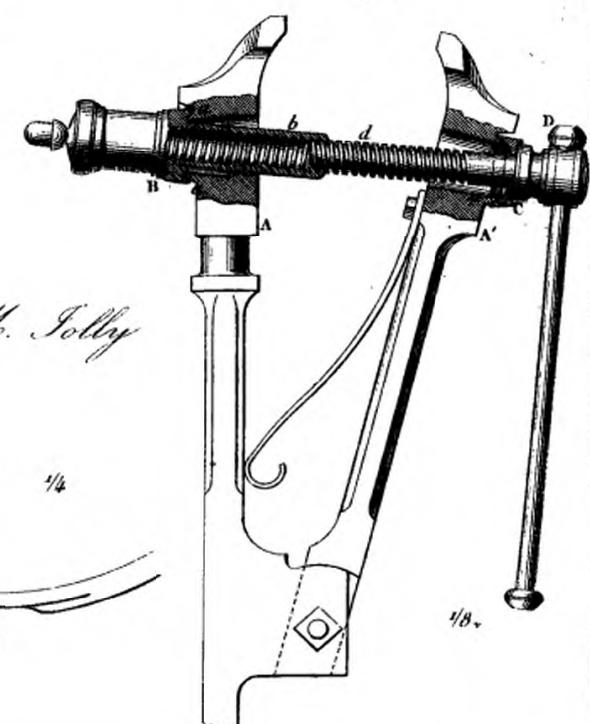


Fig. 5.



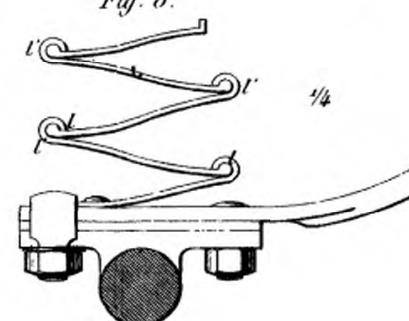
Etau, par M. Houssiere

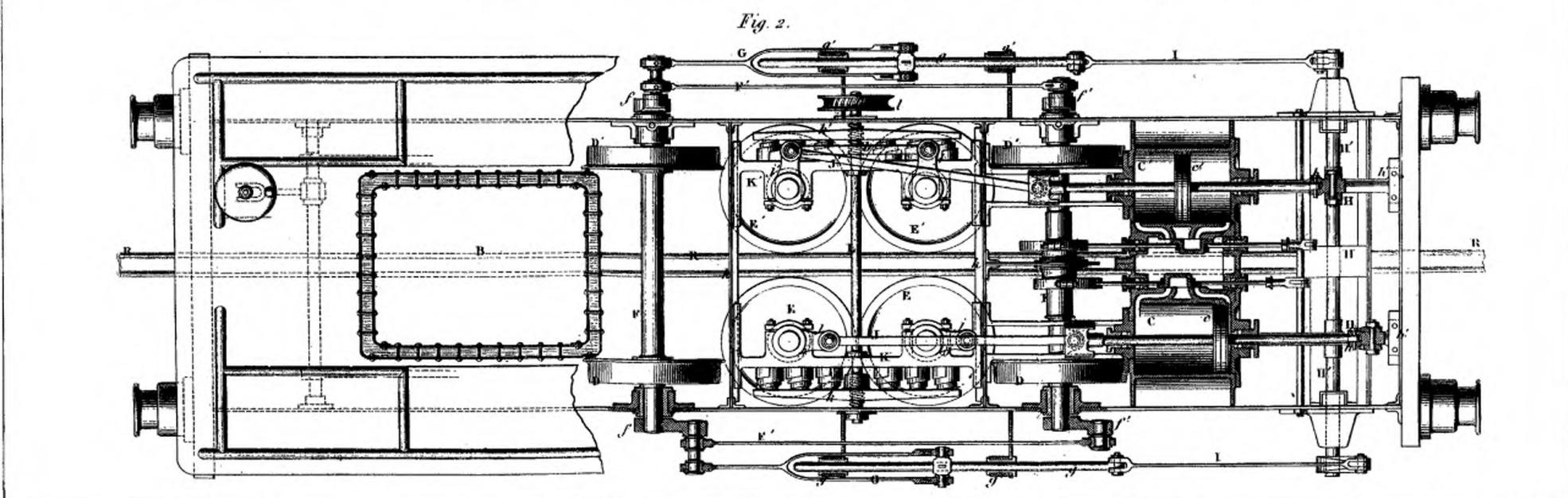
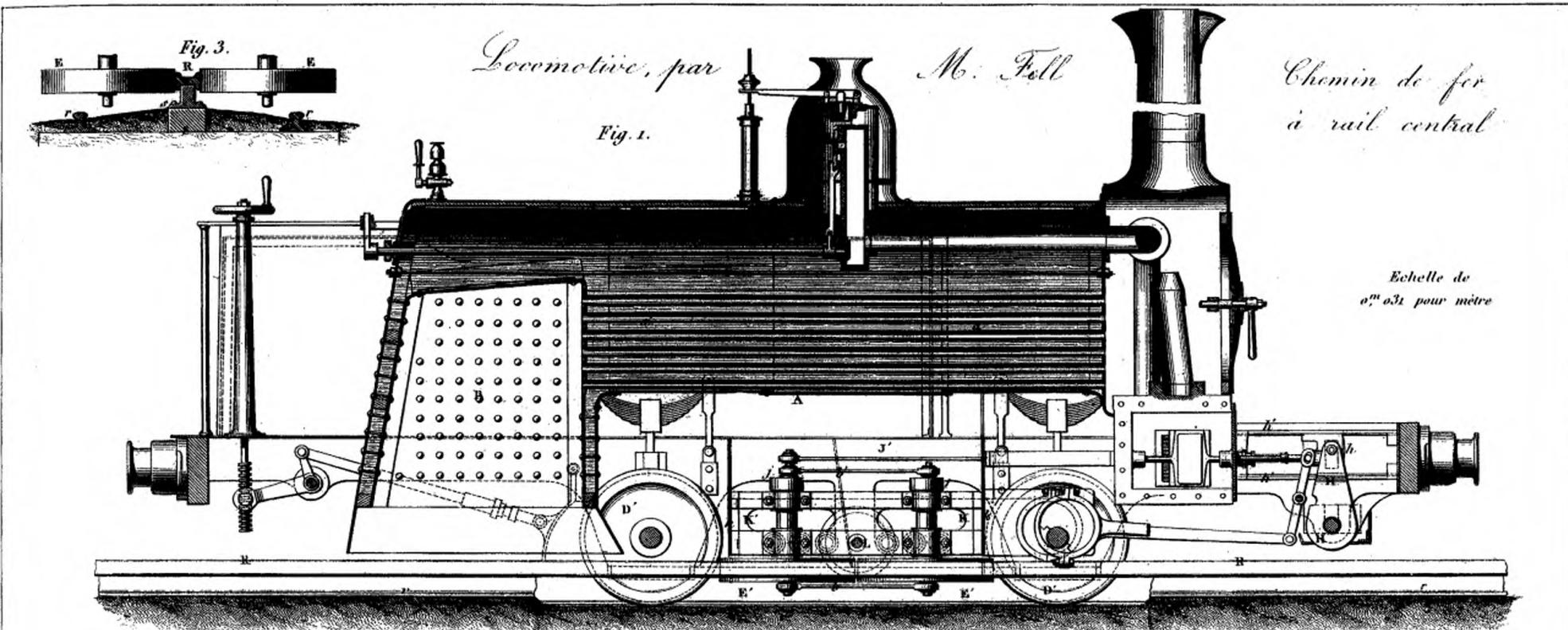
Fig. 7.



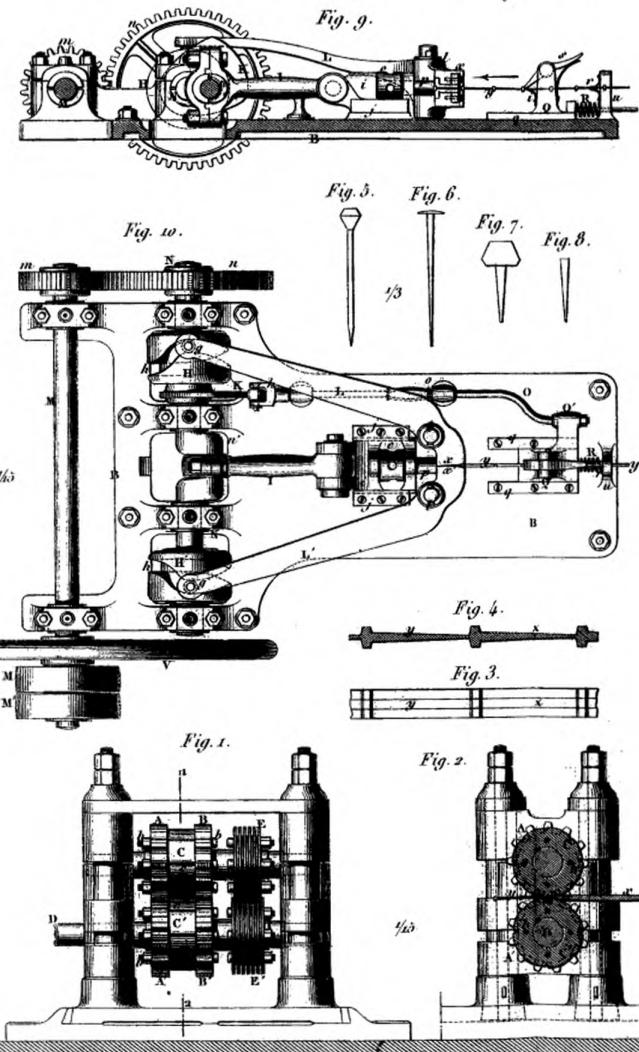
Pessort, par M. Jolly

Fig. 8.





*Fabrication des clefs, par M. Gervaise.*



*Couraille à air chaud, par M. Dyckhoff*

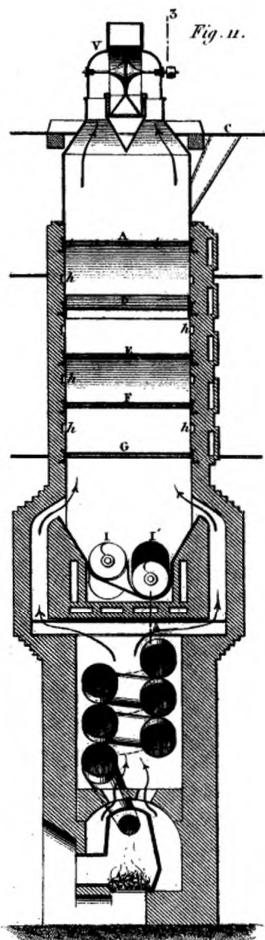
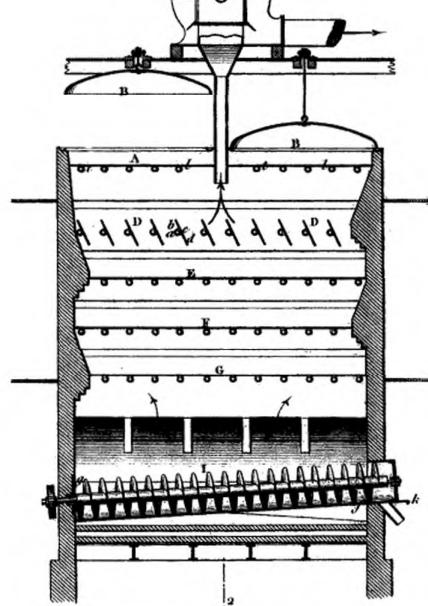


Fig. 12.



*Compte, par M. Mathis*

